

# technology review

LA RIVISTA DEL MIT  
PER L'INNOVAZIONE  
EDIZIONE ITALIANA  
ANNO XXIV - 4/2012

TECNO

INFO

BIO

## TR10

Dieci tecnologie emergenti

### Vulcani

Come vivere sulla terra che trema e brucia

### Energia e informatica

Per risparmiare e inquinare di meno

### Smart City

Città intelligenti e mobilità sostenibile

### La Biblioteca di Utopia

Progetti a confronto per la memoria occidentale

### Geni a gogò

Tanti dati da gestire: forse troppi?

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** TR Mondo: Germania, India, Cina ■ Le frontiere, tra politica e tecnologia ■ Schermi iridescenti ■ IIT Innovazione ■ Nanotecnologie per l'energia e l'ambiente ■ Ibridi: batterie e motori speciali ■ Privacy: intervista con Franco Pizzetti ■ Le nuove retoriche digitali ■ Mediapocalisse ■ La macchina di Turing ■ Scienza e filosofia a confronto sul mondo della vita

*Ilama Yahav  
per eni*

# innovazione

è una parola per immaginare il futuro



lavoriamo in più di 80 paesi, per portarvi energia



eni.com



FRECCIAROSSA

FRECCIARGENTO

FRECCIABIANCA

# LA METROPOLITANA D'ITALIA



Viaggia con le Freccie di Trenitalia,  
i treni più frequenti, comodi e veloci.



**Trenitalia.**  
La scelta più conveniente che c'è.

[www.trenitalia.com](http://www.trenitalia.com)

# Olipad<sup>3</sup>

## Si adatta alla perfezione.



**Personalizzabile al 100%, per te e per la tua azienda.**

Con **Olipad 3** Olivetti dimostra ancora una volta di poter soddisfare qualsiasi necessità aziendale, grazie a una **tecnologia evoluta** e a un'offerta di applicativi flessibili in grado di **adattarsi alle diverse dinamiche del business**. Olipad 3 lo provi, lo personalizzi e non lo lasci più.

Scopri lo su [www.olipad.it](http://www.olipad.it)

▶ Android 4.0 ▶ DDR2 RAM 1GB ▶ Wi-Fi + 3G (21,1 Mbps) ▶ Camera 8 mpx ▶ LCD 10"  
▶ Multitouch screen: 1280x800 ▶ Nvidia® Tegra 3 Quad core ▶ 16GB di memoria

 **olivetti**

FUTURO SI SCRIVE CON LA O

## 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



# Ercole al bivio?

**D**a Paolo Veronese ad Annibale Carracci, da Sebastiano Ricci a Pompeo Batoni, per citare solo alcuni degli artisti più famosi, la rappresentazione di Ercole che cerca la propria strada tra la seduzione del vizio e la esortazione della virtù, belle donne di belle parole entrambe, ha attraversato tutta la storia dell'arte occidentale, ma anche della morale occidentale. Tuttavia, la sua stessa variabilità iconografica induce a chiederci se l'Ercole tecnologico, per scegliere, debba davvero scegliere una volta per tutte, invece di cogliere volta a volta le opportunità che la vita gli offre, anche se senza conseguenze.

In effetti, se lo storico dell'arte Erwin Panofski, quasi un secolo fa, sottolineava che Ercole il bivio non se lo andò a cercare, ma furono le due belle donne a cercarlo, mentre meditava in un bosco, il filosofo Carlo Sini, rifacendosi alle fonti classiche, sostiene che la scelta di Ercole si propone a vari livelli: anzitutto quello tra chi ha scelta e chi non ha scelta; poi quello tra il piacere individuale e il dovere collettivo; infine, non tanto quello tra la natura e la cultura, dal momento che ogni scelta non può non essere culturale, ma tra una cultura che unisce e una cultura che divide.

Le pagine che seguono sembrano fornire una esemplificazione di ognuno di questi tre problematici livelli dell'erculeo dilemma, concepito come qualcosa che deve ampliare e non ridurre l'orizzonte delle possibilità.

In primo luogo, la possibilità di scegliere, conseguente alla moltiplicazione dei mezzi e al fatto, ormai acclarato, che i nuovi mezzi, quali che siano, non rimuovono i vecchi mezzi, ma ne specializzano le funzioni. Ci si chiede cosa stia succedendo nel grande ambito della comunicazione e la risposta risiede proprio nella capacità di gestire opportunamente il mediatico vaso di Pandora, che accresce sia le possibilità di comunicare, sia quelle di "scomunicare".

In secondo luogo, la scelta tra il piacere e il dovere, che nel dibattito sulle Smart Cities si rivela come una falsa alternativa: non ci può essere un piacere "contro", ma c'è piacere quando il nostro piacere si integra con quello degli altri e quando il rispetto di regole comuni consente a tutti di vivere meglio.

In terzo luogo, la scelta culturale, che non si pone tra una buona e una cattiva tecnica, ma tra le ragioni per cui una tecnica viene considerata buona o cattiva, in quanto, riflettendo sulle ragioni, si può riflettere anche sul nostro modo di pensare e quindi su noi stessi. Il dibattito sulla privacy offre molti spunti di riflessione in questo senso: da un lato, il lato europeo, prevalgono le ragioni di principio, favorevoli a una privacy comunque inviolabile; dall'altro lato, il lato americano, prevalgono le ragioni pratiche, che cominciano a considerare economicamente meno proficue le violazioni, almeno quelle su larga scala, a fini promozionali. Anche se, scegliendo per ragioni diverse, si finisce per scegliere la stessa cosa, non bisogna dimenticare come una cosa sia l'economia, che rende più diversi, e un'altra cosa sia l'etica, che rende più uguali.

In conclusione, la complessità che caratterizza la nostra civiltà, per quanto probabilmente si tratti di un effetto del passaggio ancora incompiuto da un modo di essere a un altro, finisce per prospettare il tradizionale dilemma erculeo in un'accezione ambivalente, che sdrammatizza la scelta, nella misura in cui si può tendenzialmente tornare a scegliere, ma sollecita insieme una più personale e più relazionale assunzione di responsabilità nei confronti di qualsiasi scelta. Oggi Ercole, per scegliere, deve soprattutto scegliere non cosa, ma con chi scegliere. (g.p.j.)



luglio/agosto 2012

## 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](http://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©2012

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  
Industria Grafica Editoriale  
Zona industriale Pian di Porto 148/7/T/1  
06059 Todi (Perugia)  
Finito di stampare in giugno 2012

## 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 **Ercole al bivio?**

Il racconto di Ercole al bivio comportava una chiara idea di cosa fosse il vizio e la virtù. Oggi il problema non è tanto quello di dividere la vita in due, ma anzi di interpretarla in maniera unitaria e coinvolgente, perché le scelte (nel campo della comunicazione, della privacy, dei regimi di convivenza) possano venire condivise da altri e, quindi, trovare il modo per andare a effetto. (g.p.j.)

## SCENARI

### 6 **Dieci tecnologie emergenti 2012**

Le TR10 rappresentano le 10 conquiste tecnologiche più importanti realizzate negli ultimi 12 mesi.

7

### **Emergenti, ma anche vitali?**

La promessa è di cambiare il mondo. Ma come trovare i fondi per lo sviluppo?  
**Jason Pontin**

18

### **Vulcani che dormono, vulcani che possono svegliarsi**

Il problema degli eventi sismici e vulcanici in Europa sta diventando particolarmente rilevante, anche per i crescenti processi di urbanizzazione. Cosa si fa e cosa si può fare per vivere più sicuri all'ombra dei vulcani?

**Matteo Ovi  
Veronika Szentpetery**

## TR Mondo

24

“Technology Review” **GERMANIA**

26

“Technology Review” **INDIA**

28

“Technology Review” **CINA**

## OPINIONI

30

### **Le frontiere, tra politica e tecnologia**

Le frontiere tra gli Stati nazionali nel mondo globalizzato stanno cambiando funzione e struttura. In particolare in Europa si tratta di un problema cruciale.

**Bruno Giorgini**



## DOSSIER

**32  
Fare i conti con l'energia**

L'informatica potrà costituire la soluzione più economica al problema energetico.

**32  
Cleanweb**

Sunil Paul e Nick Allen

**34  
Negawatt vs Megawatt**

Jessica Leber

**35  
Con meno si può fare di più**

Jonathan Koomey

**36  
Schermi iridescenti**

Qualcomm si ispira alle ali delle farfalle per creare display a colori e a basso consumo.

Tom Simonite

## OPINIONI

**38  
Città intelligenti e mobilità sostenibile**

Chi gestisce la cosa pubblica non potrà più sottrarsi all'obbligo di ricercare le soluzioni per i crescenti problemi di congestione urbana.

Alessandro Ovi

**Una via italiana alle Smart Cities**

Graziano Delrio

**Per una mobilità più ecologica**

Stefano Landi

## IIT INNOVAZIONE

- 40**
- HyQ, a quattro gambe
  - Un nuovo microscopio medico
  - La madre regola il sonno

## OPINIONI

**42  
Nanotecnologie avanzate per l'energia e l'ambiente**

Giuseppe Vatinno

## RASSEGNE

**44  
Batterie liquide  
Meno della metà del carburante**

Kevin Bullis

Volare verde

## 46

**La Biblioteca di Utopia**

L'ambizioso piano di digitalizzazione dei libri promosso da Google giace nei tribunali. Ma ora un gruppo guidato dall'Università di Harvard lancia un nuovo progetto.

Nicholas Carr

## OPINIONI

**52  
Il valore della privacy**

La sospensione della raccolta di informazioni sugli utenti della Rete rischia di soffocare l'innovazione.

Antonio Regalado

## 53

**I pirati della Rete**

Intervista con Franco Pizzetti, garante per la Privacy, sul problema delle informazioni nei social network.

Alessandro Ovi

## 54

**Tra pollice e indice**

La comunicazione digitale sta cambiando radicalmente i modi del comunicare: forse si sta passando dalla "prosa" alla "poesia".

Gian Piero Jacobelli

## 56

**Mediapocalisse**

Il racconto di terremoti e catastrofi esprime una "geografia emozionale" che non agevola un'assunzione di responsabilità.

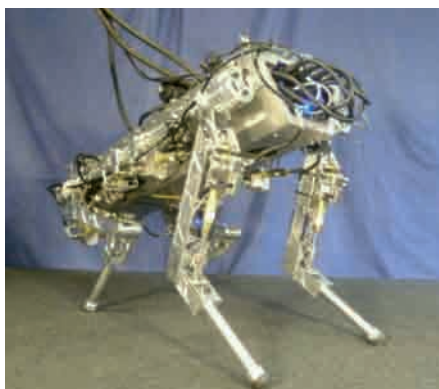
Mario Morcellini

## 58

**La macchina di Turing**

I computer mantengono traccia dell'opera dello scienziato che decifrò i codici della Germania nazista.

Simson L. Garfinkel



## GRAFICI

## 60

**Geni a gogò**

Il sequenziamento genomico a basso costo sta inondando il mondo di dati rilevanti. Come utilizzarli?

Mike Orcutt

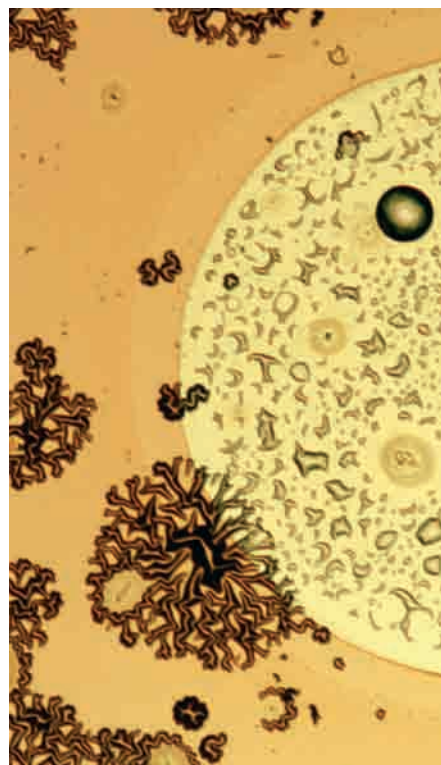
## OPINIONI

## 62

**Pensare passando**

Il "ritorno a Spinoza" nel dibattito filosofico e scientifico riflette l'attenzione per il "mondo della vita".

Gian Piero Jacobelli



"Technology Review", edizione italiana, è realizzata con il contributo di Assicurazioni Generali, Enel SpA, Eni SpA, IBM Italia, Ferrovie dello Stato Italiane SpA, Olivetti SpA, ST Microelectronics

# Dieci tecnologie emergenti 2012

Le TR10 rappresentano le 10 conquiste tecnologiche più importanti realizzate negli ultimi 12 mesi. "Technology Review" ha scelto le tecnologie che potrebbero avere il maggiore impatto sull'innovazione negli anni a venire. Questo impatto può assumere diverse forme, da un metodo per realizzare materiali con cui produrre batterie elettriche più efficienti a un nuovo sistema imprenditoriale per finanziare la commercializzazione delle stesse tecnologie emergenti. In ogni caso, si tratta di tecnologie potenzialmente in grado di cambiare il mondo.



# Emergenti, ma anche vitali?

Jason Pontin

Ogni anno, i responsabili di “Technology Review” selezionano le 10 tecnologie emergenti che a loro parere sono destinate a cambiare il mondo: le TR10. Altre liste da noi pubblicate, come le TR35, vale a dire i 35 giovani innovatori al di sotto dei 35 anni, sono meno soggettive perché chi innova ha la possibilità di proporre i giovani colleghi più capaci e un gruppo di esperti valuta la congruità dei candidati.

Le TR10, invece, sono legate esclusivamente al nostro giudizio. Prendiamo in considerazione i più importanti settori tecnologici e premiamo le scoperte «che riteniamo eserciteranno la maggiore influenza sul tipo di innovazione degli anni a venire» (per citare le parole di Stephen Cass, responsabile dei progetti speciali di “Technology Review”).

Le tecnologie sono sempre diverse. Le TR10 di questo anno includono la ricerca di Jonathan Tilly, direttore di OvaScience, che stravolge convinzioni secolari sulla fertilità femminile; con la sua tecnica le cellule staminali dei tessuti ovarici possono essere indotte a produrre ovociti o a ringiovanire l'ovario.

La fotocamera plenottica di Lytro, una startup di Mountain View, in California, mette a fuoco dopo lo scatto, catturando schemi tridimensionali di luce che il software può manipolare per valorizzarne gli effetti.

Micro reti solari, pannelli solari a basso costo e LED combinati da Mera Gao Power di New Delhi, in India, forniscono luce “pulita” e ricaricano i telefoni nel subcontinente rurale.

Il crowdfunding, un'alternativa al tradizionale sistema di raccolta di capitale finanziario, creato dal sito Web Kickstarter, con sede a New York, incoraggia gruppi di persone a mettere insieme le proprie risorse per sostenere nuovi progetti.

L'attenzione nei confronti di queste tecnologie emergenti non ci esime dal richiamo a una giusta prudenza. Come verranno finanziate e commercializzate le nuove tecnologie? Kickstarter, grazie al grande consenso che ha raccolto, è un esperimento positivo che (almeno finora) ha permesso di finanziare molte iniziative che non richiedevano capitali ingenti.

Il tradizionale capitale finanziario, come si è sviluppato a Silicon Valley negli anni Settanta e Ottanta ed è esploso negli anni Novanta, era perfetto per finanziare le nuove tecnologie del Web e dell'informazione in un periodo in cui i mercati pubblici erano particolarmente ricettivi alle azioni offerte dalle nuove aziende informatiche.

Con serie difficoltà e destini alterni, il capitale finanziario sullo stile di Silicon Valley ha foraggiato il settore biotecnologico; importanti aziende farmaceutiche, alla ricerca di farmaci di successo, hanno pagato diritti di licenza tali da giustificare IPO e acquisizioni di startup biotecnologiche.

Ma il capitale finanziario incontra ostacoli a favorire la commercializzazione delle altre tecnologie emergenti. Come ha scritto David Rotman, direttore della edizione americana di “Technology Review”, il capitale finanziario «non è in grado di dare vita ad aziende nel settore energetico». Nel suo insieme, nel decennio successivo all'esplosione della bolla delle dot-com, il capitale di rischio si è dimostrato scarsamente efficace nel finanziare le nuove tecnologie dell'informazione e del Web.

Il successo dell'offerta di azioni di Facebook potrebbe rendere più semplice per le altre startup IT e Web offrire un ritorno ai loro investitori e sollecitare l'afflusso di capitale finanziario in alcuni settori commerciali. In ogni caso, se si vuole che le tecnologie emergenti garantiscano soluzioni positive per i gravi problemi nei campi energetico, sanitario, educativo e della gestione delle risorse, sono necessari nuovi e tempestivi meccanismi di commercializzazione.

*Jason Pontin è direttore editoriale di “Technology Review”, edizione americana.*

## Ovuli da cellule staminali

Una recente scoperta alimenta le speranze delle donne meno giovani di avere un figlio.

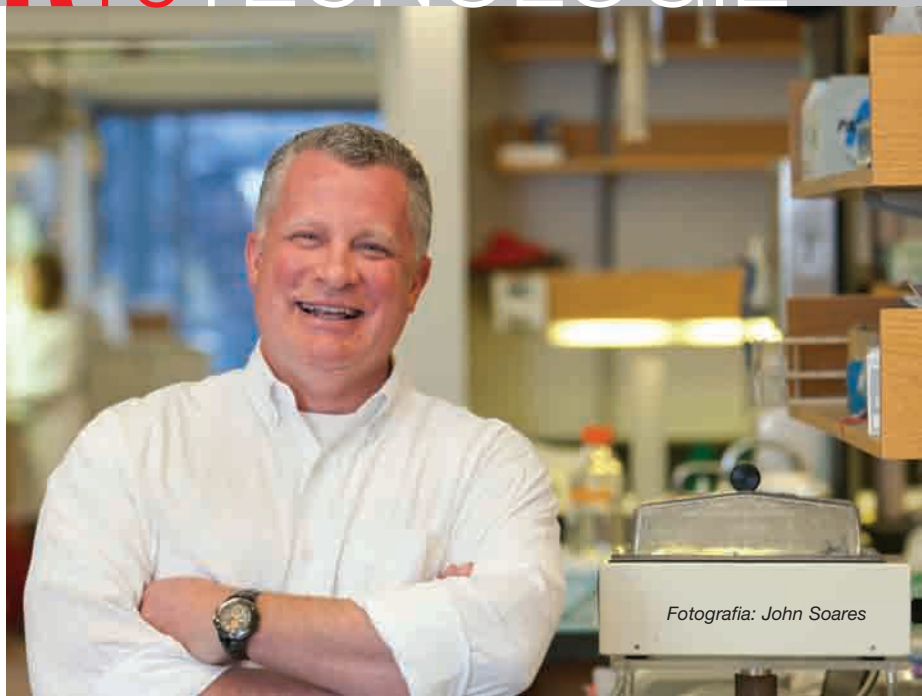
**Karen Weintraub**

**J**onathan Tilly potrebbe avere scoperto un modo per rallentare l'orologio biologico femminile. In una ricerca, pubblicata a marzo, il docente di Biologia riproduttiva di Harvard e i suoi colleghi hanno documentato la presenza di cellule uovo nelle ovaie di donne adulte, aprendo la strada alla possibilità di avere figli anche in età avanzata.

Oggi, la fertilità femminile è limitata dalla disponibilità complessiva di ovociti e dal decremento qualitativo delle cellule uovo dopo i quarant'anni. Il lavoro di Tilly con le cellule staminali – vale a dire cellule in grado di differenziarsi e di diventare un altro tipo di cellula – potrebbe risolvere entrambi i problemi. È possibile indurre queste cellule scoperte di recente a formare nuovi ovociti o, anche nel caso ciò non succeda, a ringiovanire quelli già presenti nelle donne avanti con l'età.

Tilly ha scoperto per la prima volta, nel 2004, i precursori degli ovociti nei topi. Una volta identificate queste cellule potenzialmente in grado di produrre ovociti nei tessuti ovarici di donne adulte, Tilly ha isolato le cellule e le ha iniettate nei tessuti ovarici umani, che sono stati successivamente trapiantati nei topi. Queste cellule si sono differenziate in ovociti umani, le cellule uovo che maturano, una alla volta, durante l'ovulazione. Tilly non si è spinto oltre con questi ovociti, ma dice di avere prelevato le cellule precursori degli ovociti dai topi per generare ovuli vitali di topo, che sono stati fecondati e hanno mostrato i primi segni dello sviluppo embrionale.

La ricerca è ancora lontana dal dare alla luce un neonato umano. Tuttavia, «i dati cambiano le nostre convinzioni» sulla fertilità, afferma Tilly, che dirige anche un centro di biologia riproduttiva al Massachusetts General Hospital. Anche se alcuni colleghi di Tilly avanzano qualche dub-



Fotografia: John Soares

bio sul fatto che le cellule scoperte nei tessuti ovarici femminili siano effettivamente cellule staminali o che possano diventare ovuli vitali, molti ritengono lo studio di grande interesse. «Credo si tratti di un passo avanti significativo», sostiene Elizabeth McGee, professore associato e direttore del corso di endocrinologia riproduttiva e sterilità alla Virginia Commonwealth University. «Comunque, la strada da percorrere prima di arrivare a un prodotto utile alle donne appare ancora lunga».

OvaScience, con sede a Boston, si occupa della fase di commercializzazione della scoperta di Tilly e spera che i tempi di attesa non siano troppo lunghi. Tra i fondatori dell'azienda spiccano i nomi di Christoph Westphal, un operatore finanziario, e di David Sinclair, un ricercatore che si occupa di prevenzione dell'invecchiamento, i quali hanno fondato Sirtris Pharmaceuticals, poi venduta a GlaxoSmithKline per 720 milioni di dollari nel 2008. OvaScience ha raccolto 43 milioni di dollari per le ricerche terapeutiche sulla fertilità e altre applicazioni per le cellule staminali.

Una delle implicazioni più promettenti è legata alla possibilità di utilizzare la tecnologia per "ringiovanire" gli ovuli femminili. Tilly afferma di poterlo fare trasferendo i mitocondri – addetti alla respirazione cellulare e alla produzione di energia – dalle cellule derivate da cellule staminali agli ovuli esistenti. I ricercatori che hanno provato a fare qualcosa di simile negli anni Novanta, hanno scoperto che i mitocondri degli ovuli delle giovani donatrici potevano

migliorare la vitalità di quelli più vecchi. Ma i circa 30 bambini coinvolti in questa ricerca si sono ritrovati con il DNA delle due donne e del loro padre. (Non si sa se ci siano state conseguenze per la salute dei ragazzi). Ma in questo caso una donna, in quanto fonte dei mitocondri più giovani, può evitare la combinazione, almeno potenzialmente pericolosa, dei DNA.

David Albertini, direttore del Center for Reproductive Sciences al Medical Center dell'Università del Kansas e membro del comitato consultivo di OvaScience, dice che «non vede l'ora di mettere le mani» sulle cellule di Tilly per portare avanti le sue ricerche sugli ovuli. Ma anche Albertini concorda sul fatto che non si possa procedere con il trapianto di questi ovuli prima di nuovi test da effettuare sui topi. **TR**

### CHI

**Jonathan Tilly**  
OvaScience, Boston

### TECNOLOGIA

Le cellule staminali dei tessuti ovarici possono formare nuovi ovuli o venire utilizzate per "ringiovanire" gli ovuli già presenti nelle donne.

### ALTRI PROTAGONISTI

**Evelyn Telfer**  
Università di Edimburgo, Scozia  
**David Albertini**  
Università del Kansas



# Solare a elevate prestazioni

Con le giuste condizioni ambientali, le celle solari di Semprius producono energia a costi più bassi dei combustibili fossili.

## Ucilia Wang

**L**o scorso inverno, una startup di nome Semprius ha stabilito un importante record nel campo dell'energia solare, dimostrando che i suoi pannelli solari possono convertire in elettricità quasi il 34 per cento della luce che assorbono. Semprius sostiene che la sua tecnologia prodotta su larga scala sarebbe in grado, in alcune zone, di fornire elettricità a costi concorrenziali con quelli degli impianti alimentati a carbone e gas naturale.

Poiché le installazioni solari hanno una serie di costi fissi, incluso lo spiegamento sul territorio dei pannelli solari, è fondamentale massimizzare l'efficienza del singolo pannello per abbassare il prezzo dell'energia solare. Le aziende stanno sperimentando una varietà di soluzioni, tra cui materiali diversi dal silicio, il semiconduttore al momento più diffuso nei pannelli solari.

Per esempio, l'azienda Alta Devices (si veda TR50, maggio-giugno 2012) utilizza fogli flessibili di celle solari di arseniuro di gallio, un materiale a elevate prestazioni. Anche Semprius sfrutta questo materiale,

che ha un rendimento superiore al silicio nel trasformare la luce in elettricità (il record di efficienza misurato in un pannello solare di silicio si attesta intorno al 23 per cento). Ma l'arseniuro di gallio è anche molto più costoso e Semprius deve cercare in tutti i modi di tagliare i costi.

Un sistema è quello di ridurre le celle solari, che assorbono la luce nel pannello solare, a soli 600 micrometri di larghezza, 600 micrometri di lunghezza e 10 micrometri di spessore. Il suo processo di produzione si affida al lavoro del co-fondatore John Rogers, docente di chimica e ingegneria all'Università dell'Illinois, che ha ideato un metodo per sviluppare le piccole celle su una fetta di arseniuro di gallio, estrarle rapidamente e riutilizzare il wafer per produrre nuove cellule. Una volta che le celle vengono depositate, Semprius esalta le loro capacità produttive con lenti di vetro che concentrano la luce solare fino a 1.100 volte.

La concentrazione della luce solare nei pannelli non è una tecnica nuova, ma con le celle di silicio più grandi è necessario intervenire con un sistema di raffreddamento per ridurre il calore generato. Le piccole celle di Semprius producono così poco calore da non richiedere l'intervento del sistema di raffreddamento, abbassando ulteriormente i costi. Scott Burroughs, vicepresidente per la tecnologia di Semprius, dice che le aziende dotate del suo sistema saranno in grado, nel giro di qualche anno, di produrre elettricità a circa 8 centesimi di dollaro per kilowattora.

I vantaggi di Semprius sono attenuati dalle limitazioni legate all'utilizzo delle lenti per concentrare la luce solare. Il siste-

ma ottiene buone prestazioni quando le celle ricevono direttamente la luce solare con un cielo senza nuvole, mentre la produzione ha una caduta significativa in tutte le altre condizioni atmosferiche.

Semprius sta avviando la produzione di massa dei suoi pannelli. L'azienda, che ha raccolto circa 44 milioni di dollari dal mondo finanziario e da Siemens (che costruisce impianti di energia solare), prevede di aprire nel 2012 una piccola centrale solare nel North Carolina per produrre 6 megawatt di elettricità. Inoltre, spera di espandere la produzione fino a 30 megawatt nel 2013, ma per raggiungere questo risultato dovrà ottenere nuovi finanziamenti in un clima finanziario certamente non favorevole a questo tipo di operazioni.

Allo stesso tempo, Semprius dovrà ridurre rapidamente i suoi costi di produzione per competere con i tradizionali pannelli al silicio, i cui prezzi si sono abbassati di oltre il 50 per cento nel solo 2011. **FR**

### CHI

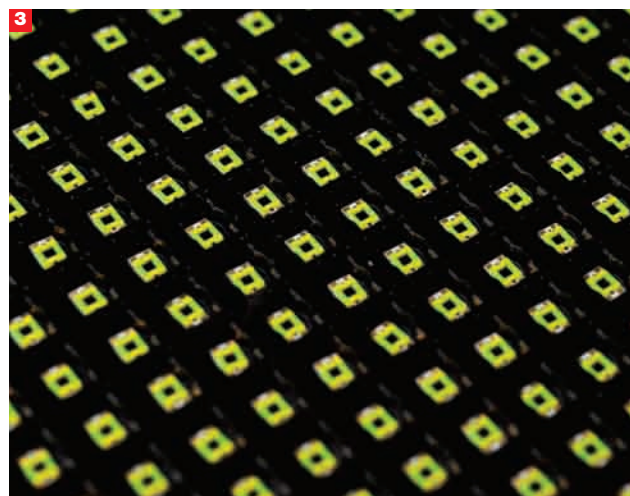
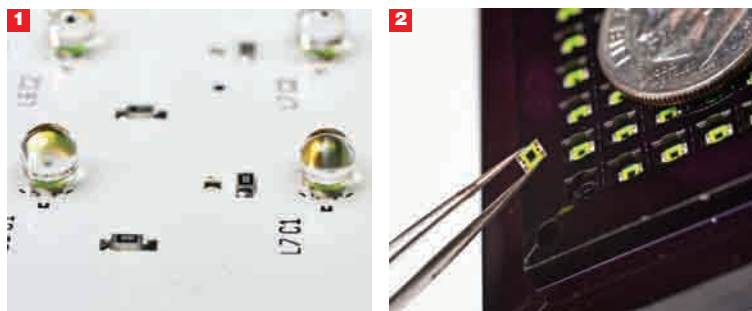
**Semprius**  
Durham, North Carolina

### TECNOLOGIA

Minuscole celle solari sono in grado di trasformare alte percentuali di luce solare in elettricità senza richiedere processi di raffreddamento.

### ALTRI PROTAGONISTI

**Alta Devices**  
Santa Clara, California  
**Solar Junction**  
San Jose, California



1. I pannelli solari di Semprius utilizzano lenti di vetro per concentrare la luce in arrivo, massimizzando la capacità produttiva delle minuscole celle fotovoltaiche.
  2. L'arseniuro di gallio è il quadrato nero di ogni cella. Con modeste quantità di questo costoso materiale si possono abbassare i costi complessivi.
  3. Un nuovo processo di produzione di massa rende l'arseniuro di gallio ad elevate prestazioni un materiale fotovoltaico conveniente dal punto di vista dei costi.
- Fotografie: Semprius

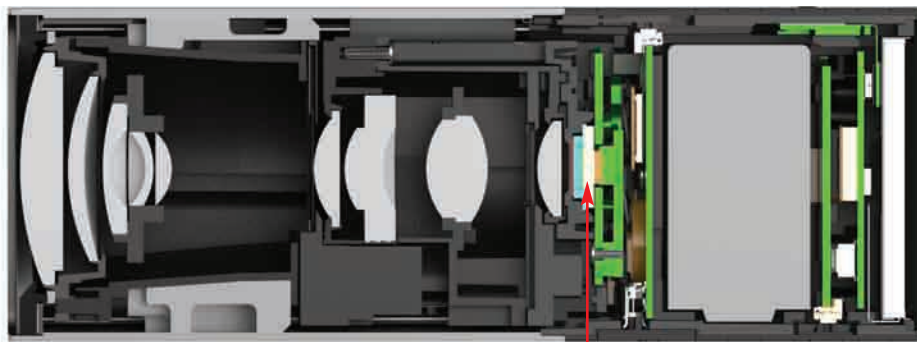
## Fotografia plenottica

Lytro ha ideato un tipo di macchina fotografica con grandi possibilità di sviluppo anche nelle riprese video.

**Tom Simonite**

**A** marzo si è registrato il progresso più importante nel campo delle fotocamere dall'avvento della fotografia digitale: un tipo di macchina che mette a fuoco la fotografia dopo che è stata scattata. Sarà venduta a 399 dollari da Lytro, una startup di Silicon Valley, che prevede di innovare in modo ancora più radicale il mondo della fotografia, per esempio con le immagini 3D da vedere su uno schermo domestico.

Tutte le normali fotocamere creano immagini utilizzando una lastra piatta – con pellicola chimica o sensore digitale – per registrare la posizione, il colore e l'intensità della luce che arriva attraverso una lente. La fotocamera di Lytro, oltre a effettuare queste operazioni, considera anche



Una complessa disposizione di lenti cattura la luce in entrata, conservando tutti i dati ottici disponibili.

Un processore trasforma l'informazione del sensore in una banca-dati che si può consultare per estrarre l'immagine.

Un sensore dotato di una serie di microlenti registra colore, luce e direzione di circa 11 milioni di raggi luminosi.

l'angolo in entrata della luce (si veda il grafico). I file risultanti non sono immagini, ma mini banche-dati contenenti gli schemi tridimensionali di luce, i cosiddetti campi di luce, in un determinato momento. Il software può sfruttare queste banche-dati per produrre una serie di fotografie ed effetti visivi, con una semplice pressione sull'otturatore.

Ren Ng, il fondatore di Lytro, che ha lavorato alla sua tecnologia plenottica durante il dottorato alla Stanford University, ha abbassato i costi, semplificando il design. Invece di lenti multiple, che alzavano i costi e rendevano le fotocamere più delicate, Ng ha sfruttato un rivestimento di una pellicola di plastica fornita di minuscole microlenti su un normale sensore

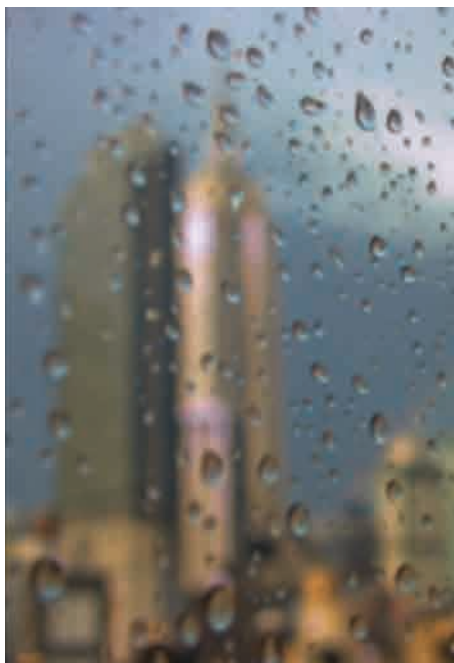
digitale, che riesce a rilevare la direzione della luce in entrata.

La messa a fuoco successiva allo scatto rappresenta solo una parte delle potenzialità future della fotocamera di Lytro. Un aggiornamento software scaricabile tra breve permetterà di cogliere ogni particolare di una fotografia ben focalizzata al di là della distanza dalle lenti; questo risultato è al di fuori della portata delle macchine fotografiche tradizionali. Un altro aggiornamento previsto per questo anno permetterà di utilizzare i dati di una foto della nuova macchina di Lytro per la creazione di immagini 3D. Ng sta anche studiando una videocamera con la messa a fuoco successiva alla ripresa delle immagini, che potrebbe dare una spinta importante alla produzione di filmati amatoriali di qualità.

Le immagini delle fotocamere di Lytro si possono condividere sui siti Web e Facebook in modo tale da consentire ad altre persone di modificarne il focus per approfondire i diversi contenuti della fotografia. Queste forme di flessibilità vengono incontro alle esigenze degli utenti, al punto che, secondo Ng, «in futuro, tutte le fotocamere saranno plenottiche». **TR**

La registrazione dell'intero campo luminoso in entrata permette la messa a fuoco dell'immagine successivamente alla ripresa; l'utente può scegliere la distanza di focalizzazione.

Fotografie: Lytro



### CHI

**Lytro**  
Mountain View, California

### TECNOLOGIA

Una fotocamera che permette la messa a fuoco dopo avere scattato l'immagine.

### ALTRI PROTAGONISTI

**Amit Agrawal**  
Mitsubishi Electric Research Labs  
**Ramesh Raskar**  
MIT



# Microreti solari

Sistemi locali a corrente continua possono fornire energia per l'illuminazione e i telefoni cellulari.

**Seema Singh**

**C**irca 400 milioni di indiani, in gran parte abitanti delle zone rurali, non sono collegati alle centrali elettriche. Per molti di loro, la semplice ricarica di un telefono cellulare richiede un lungo viaggio fino a qualche località dotata di chioschi per le ricariche e le loro abitazioni sono debolmente illuminate da fuliginose lampade al cherosene.

Per cambiare questa situazione, Nikhil Jaisinghani e Brian Shaad hanno fondato Mera Gao Power. Grazie alla caduta dei costi dei pannelli solari e dei LED, l'azienda spera di realizzare e di rendere operative micro-reti di energia solare a basso costo in grado di garantire luce "pulita" e ricariche telefoniche. Le micro-reti distribuiscono elettricità in aree quasi prive di punti di distribuzione dell'energia. A differenza di altre soluzioni, quali singole lanterne a energia solare, che possono risolvere i problemi dell'illuminazione e delle ricariche dei cellulari, il vantaggio di una micro-rete è che i

costi dell'installazione si possono suddividere per tutto il villaggio. Il sistema può anche venire adottato per produzione e stoccaggio su scala più grande, abbassando i costi operativi.

La prima micro-rete commerciale di Mera Gao è stata dispiegata la scorsa estate e da allora si sono aggiunti altri 8 villaggi. Questo anno, si prevede di includere altri 40 villaggi, grazie a un finanziamento di 300mila dollari da parte dell'Agency for International Development statunitense. L'agenzia sta cercando di convincere altre aziende a entrare sul mercato indiano dell'energia rinnovabile non centralizzata, che il World Resources Institute, un comitato di esperti con sede a Washington, valuta attestarsi intorno ai 2 miliardi di dollari l'anno.

Per un costo di 2.500 dollari, un centinaio di famiglie, in gruppi superiori a 15 unità, si può collegare a due centri di generazione, consistenti ognuno di un gruppo di pannelli solari e di un gruppo di batterie. La rete utilizza corrente continua a 24 volt, che consente di sfruttare cavi di alluminio invece di quelli di rame, più costosi, impiegati per i sistemi di distribuzione ad alta tensione in corrente alternata. Il villaggio viene attentamente studiato per garantire una sistemazione efficiente delle linee di distribuzione (un interruttore scatta se qualcuno cerca di collegarsi abusivamente).

Ogni famiglia ha la disponibilità di 0,2 ampere per sette ore a notte – sufficiente ad alimentare due punti luce a LED e un

sistema di ricarica per telefono cellulare – al costo mensile prepagato di 100 rupie (2 dollari); il kerosene e la ricarica del telefono costano in media dalle 100 alle 150 rupie al mese.

Jaisinghani dice che le micro-reti di Mera Gao non sostituiscono le centrali elettriche, ma vengono incontro alle richieste e alle disponibilità economiche attuali delle persone. Al momento la tecnologia risponde solo ai problemi dell'illuminazione e delle ricariche. L'azienda ha intenzione di portare avanti progetti per la creazione di centri di intrattenimento comunitari, in cui i costi di televisione, radio, sistemi di raffreddamento e servizi informativi siano distribuiti su un gruppo di abitazioni invece di pesare su un singolo utente. **Tr**

## **CHI**

**Mera Gao Power**  
Reusa, India

## **TECNOLOGIA**

Micro-reti solari per illuminare le abitazioni nelle zone rurali e ricaricare i cellulari, a costi più bassi.

## **ALTRI PROTAGONISTI**

**The Energy and Resources Institute**  
New Delhi, India  
**Husk Power Systems**  
Bihar, India  
**Università della California, Davis**

Nelle aree rurali dell'India le lampade a cherosene vengono sostituite da LED più "puliti" e a basso costo.

A destra, una installazione tipica utilizza due file di pannelli solari, distribuiti su diversi tetti. *Fotografie: Anna da Costa*



## Transistor 3D

I nuovi processori di Intel consumano di meno e sono più veloci.

**David H. Freedman**

**P**er raggruppare più componenti sul chip di silicio, Intel ha avviato la produzione di massa di processori che si affidano a transistor 3D. In questo modo non solo si estende la durata della Legge di Moore (la previsione che il numero di transistor per chip sarebbe raddoppiato ogni due anni), ma s'incrementano l'efficienza energetica e la velocità dei processori.

L'alternanza del flusso di corrente dei chip tradizionali è controllata da un campo elettrico generato da un dispositivo che si trova in cima a un largo canale conduttivo, poco profondo, incastonato in un sostrato di silicio. Con i transistor 3D, il canale che conduce la corrente è stato rovesciato, sollevando la superficie del chip. Il materiale del canale entra quindi in contatto con il dispositivo su entrambe le estremità e la parte superiore, lasciando una minima parte del canale esposta all'interferenza delle cariche vaganti nella parte inferiore. Nei primi transistor, queste cariche interferivano con la capacità di bloccare la corrente, provocando una costante dispersione di corrente.

Senza dispersione, un transistor può agire da interruttore in maniera regolare e in modo più rapido; inoltre, può venire attivato a potenze più basse perché in fase di progettazione non ci si deve preoccupare di eventuali erronei segnali di attivazione.

Intel sostiene che i nuovi transistor possono incrementare la velocità di commutazione del 37 per cento rispetto a quelli precedenti e consumare il 50 per cento in meno di energia. Una maggiore frequenza di commutazione significa chip più veloci. Inoltre, grazie alla minore superficie occupata, il numero dei transistor può subire un ulteriore aumento. La densità più alta permette ai segnali di spostarsi più velocemente tra un transistor e l'altro, abbassando ancora di più i tempi.

I primi processori basati sulla tecnologia di Intel saranno tra breve presenti sui computer portatili. L'industria elettronica è molto interessata alle tecnologie per il risparmio energetico nei dispositivi portatili perché permettono di migliorare il rendimento di un apparecchio senza la presenza di batterie più ingombranti o di ridurre le dimensioni delle batterie senza abbassare le prestazioni.

«Dieci anni fa, l'unica preoccupazione era quella di migliorare la velocità dei chip. Oggi, il risparmio di energia in fase operativa è molto più importante», dice Mark Bohr, responsabile delle tecnologie di processo a Intel. A suo parere, minori consumi di energia e prestazioni più avanzate caratterizze-

ranno particolarmente il settore degli apparecchi portatili perché i transistor più piccoli permetteranno al singolo chip di gestire funzioni quali la memoria, le comunicazioni a banda larga e il GPS, ognuna delle quali è solita richiedere un suo chip. Con meno chip e batterie più piccole, anche gli apparecchi scenderanno di prezzo e svolgeranno più funzioni.

Il design del nuovo transistor lascia spazio a ulteriori miglioramenti nei prossimi cinque anni. I precedenti chip di Intel potevano contenere 4,87 milioni di transistor per millimetro quadrato; il nuovo chip arriva a 8,75 milioni e per il 2017 sono previsti circa 30 milioni di transistor per millimetro quadrato. «Le vendite di silicio non si fermeranno per qualche altra generazione», conclude Bohr. **TR**

### CHI

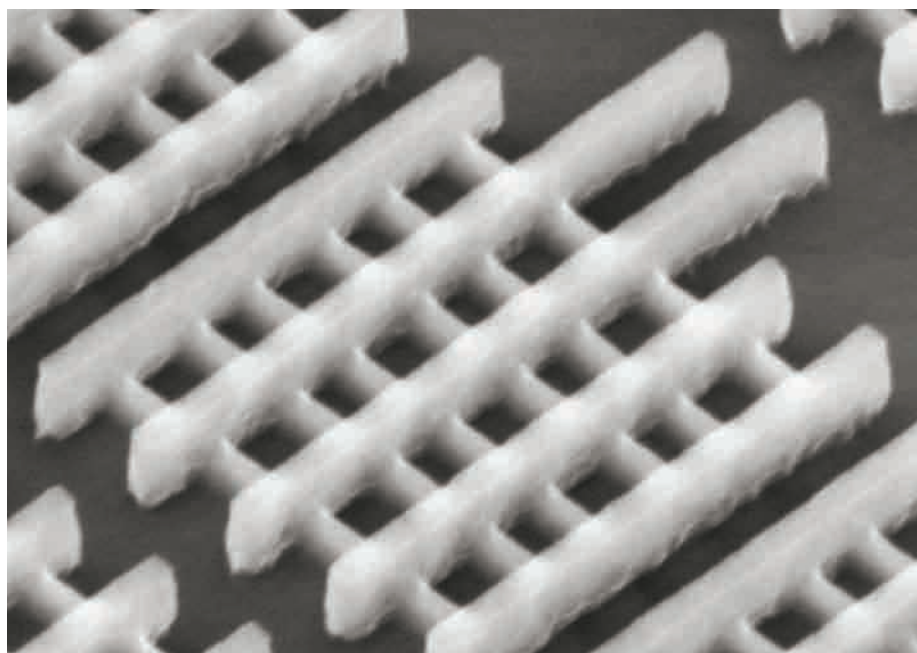
**Intel**  
Santa Clara, California

### TECNOLOGIA

Transistor che utilizzano meno elettricità e possono venire raggruppati, permettendo di produrre apparecchi piccoli e potenti.

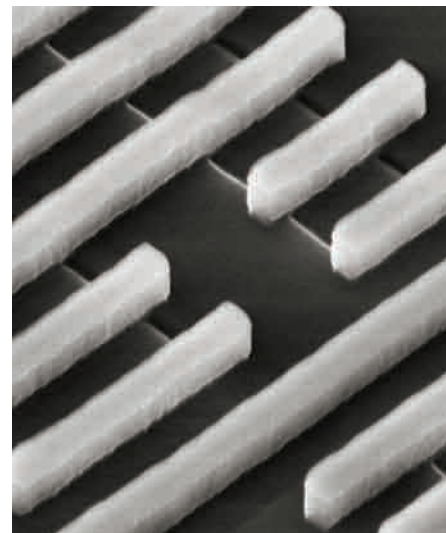
### ALTRI PROTAGONISTI

**IBM**  
Armonk, New York  
**Samsung**  
Seul, Corea del Sud  
**GlobalFoundries**  
Milpitas, California



I nuovi transistor sono dotati di canali verticali per il trasporto della corrente. Nei vecchi modelli (sotto), i canali erano appiattiti.

Fotografie: Intel





# L'algoritmo di Fourier

Una formula matematica aggiornata promette di accelerare lo sviluppo del mondo digitale.

**Mark Anderson**

**A** gennaio, quattro ricercatori del MIT hanno proposto di cambiare uno dei più importanti algoritmi in campo informatico. Dina Katabi, Haitham Hassanieh, Piotr Indyk ed Eric Price hanno ideato un metodo più rapido per eseguire la trasformata di Fourier, una tecnica matematica per elaborare flussi di dati sottesi ai sistemi operativi dell'*imaging* medico, dei router Wi-Fi e delle reti cellulari 4G.

Il principio della trasformazione di Fourier, risalente al XIX secolo, è che qualsiasi segnale, per esempio la registrazione di un suono, si può rappresentare come la somma di una serie di onde sinusoidali con diverse frequenze e ampiezze. Queste onde possono venire manipolate con relativa facilità, per esempio comprimendo una registrazione

o eliminando un rumore. A metà degli anni Sessanta, venne sviluppata la trasformata di Fourier veloce (FFT), un algoritmo ideato per computer. Chiunque si sia meravigliato delle minuscole dimensioni di un file MP3 a confronto con la stessa registrazione in forma non compressa, ha già avuto esperienza della potenza della FFT.

Con il nuovo algoritmo, la cosiddetta trasformata di Fourier sparsa (SFT), i flussi di dati si possono elaborare da 10 a 100 volte più rapidamente di quanto fosse possibile con la FFT. Il meccanismo di accelerazione interviene perché l'informazione presa in considerazione è strutturata: la musica non è rumore casuale. Questi segnali ricchi di significati assumono in genere solo una frazione dei possibili valori che un segnale può avere; il termine tecnico per spiegare questo concetto è che l'informazione è "sparsa". Poiché non è pensato per funzionare con tutti i possibili flussi di dati, l'algoritmo SFT prende delle scorciatoie. In teoria, un algoritmo in grado di gestire solo segnali sparsi è molto più limitato della FFT. Ma «i sistemi sparsi sono ovunque. In natura, nei segnali video, nei segnali audio», spiega uno degli ideatori Katabi, docente di ingegneria elettrotecnica e informatica.

Una trasformata più veloce implica un minore consumo di energia del computer per elaborare una determinata quantità di informazione; una vera e propria manna per gli apparecchi multimediali mobili come i telefoni intelligenti. Con la stessa potenza, gli ingegneri possono prendere in considerazione operazioni che la FFT originale non rendeva possibili. Per esempio, le reti portanti e i router di Internet sono oggi in grado di leggere o elaborare solo un minuscolo rivolo del flusso di bit che li attraversa. La SFT potrebbe agevolare la compressione detagliata di questo traffico ininterrotto. **TR**

**CHI  
MIT**

Cambridge, Massachusetts

**TECNOLOGIA**

Un nuovo algoritmo favorirà l'avvento di apparecchi multimediali più avanzati.

**ALTRI PROTAGONISTI**

**Richard Baraniuk**

Rice University, Houston, Texas

**Anna Gilbert e Martin Strauss**

Università del Michigan

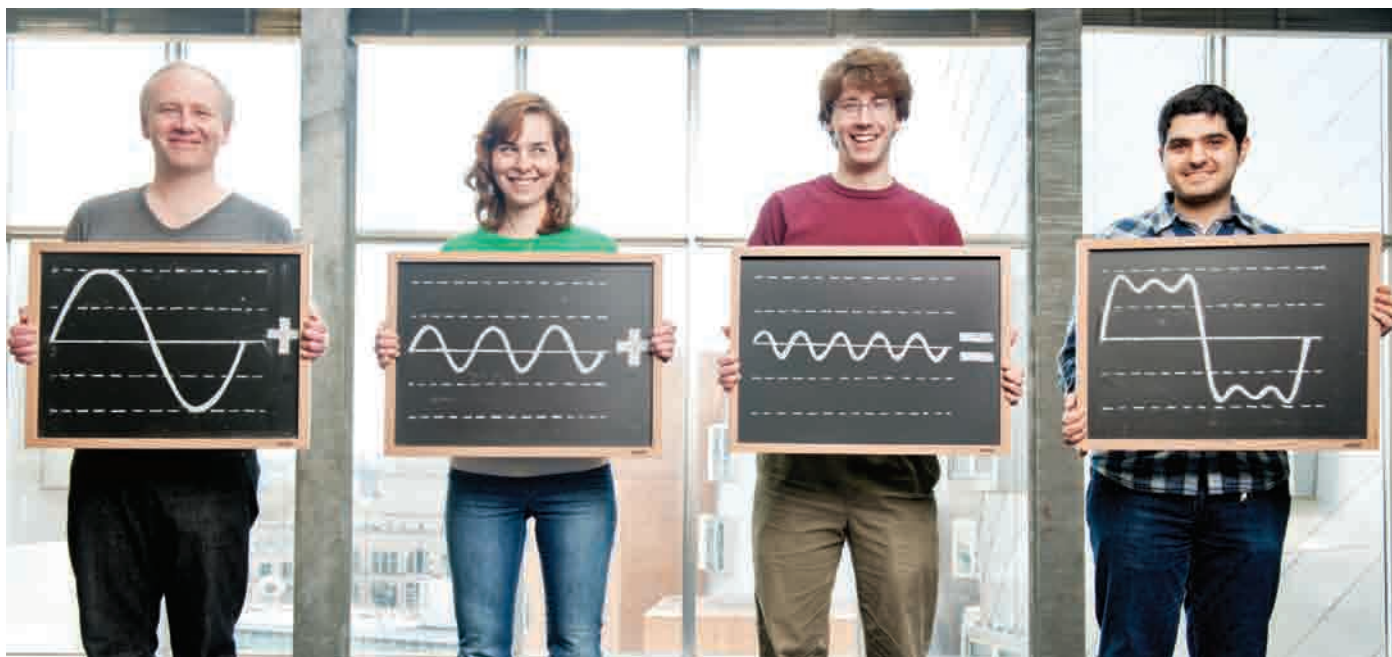
**Joel A. Tropp**

Caltech, Pasadena, California

**Mark Iwen**

Duke University, Durham, North Carolina

Piotr Indyk, Dina Katabi, Eric Price e Haitham Hassanieh (da sinistra a destra) hanno ideato un metodo più veloce per suddividere segnali complessi in combinazioni di semplici onde da elaborare. *Fotografia: Webb Chappell*



## I nanopori leggono il DNA

Un'analisi semplice e diretta del DNA renderà i test genetici un esame di routine.

**Amanda Schaffer**

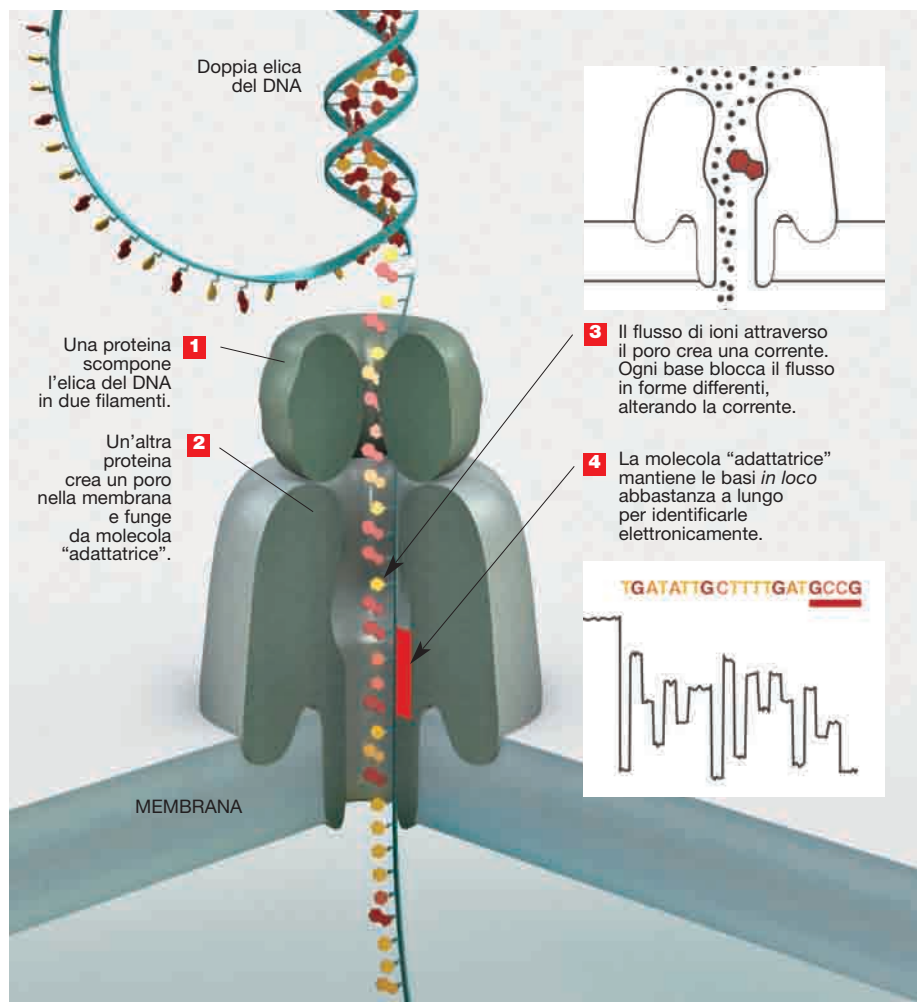
**O**xford Nanopore ha prodotto macchine commerciali in grado di leggere direttamente le basi di DNA. La tecnologia offre un modo per dividere in sequenze il genoma più rapidamente e talmente a basso costo da permettere ai medici di sfruttare questa tecnica per le analisi ordinarie, come una

MRI o un esame del sangue, favorendo l'avvento della medicina personalizzata.

Le apparecchiature dell'azienda, che eliminano la necessità di amplificare il DNA o utilizzare costosi reagenti, funzionano facendo passare un filamento di DNA attraverso un poro proteico creato in una membrana. Se un flusso di corrente elettrica scorre nel poro, le diverse basi di DNA interagiscono con la corrente in modi differenti, consentendo alla macchina di leggere elettronicamente le sequenze.

Negli ultimi anni, una serie di tecnologie per il sequenziamento si sono dimostrate sempre più rapide e a basso costo, ma molte utilizzano reagenti fluorescenti o segmentano le molecole di DNA. La tecnologia dei nanopori è più semplice ed evita gli errori in cui è possibile incorrere in tutti questi passaggi.

Il DNA viene suddiviso in sequenze facendolo passare attraverso un poro microscopico in una membrana. Le basi vengono identificate per il modo in cui interagiscono con gli ioni che attraversano il poro da una parte all'altra della membrana. *Grafico: John Macneill*



La capacità di leggere molecole di DNA direttamente implica la possibilità di decifrare segmenti più lunghi di genoma. In questo modo i ricercatori possono registrare fenomeni su scala più grande, come la traslocazione, in cui porzioni di DNA si spostano da una parte all'altra di un genoma, e le variazioni del numero di copie, in cui sequenze di DNA si replicano più e più volte. (Si ritiene che le traslocazioni siano alla base di diverse forme di cancro e altre malattie, mentre le variazioni del numero di copie sono collegate a una serie di disturbi dello sviluppo e neurologici).

L'azienda sostiene di avere decifrato un tratto di DNA di 48mila basi. «È senza dubbio la porzione di DNA più lunga mai letta da qualcuno», afferma Jeffery Schloss, responsabile del programma per lo sviluppo tecnologico del National Human Genome Research Institute.

La nuova linea di prodotto di Oxford Nanopore (che inizierà a circolare alla fine di questo anno) comprenderà un apparecchio portatile miniaturizzato, non più grande di due mazzi di carte, che si può collegare direttamente a una porta USB di un computer ed è in grado di dividere in sequenze piccole porzioni di DNA. Un computer più grande potrà gestire volumi maggiori; un gruppo di questi calcolatori desktop decifrerà l'intero genoma. Anche se l'azienda non ha ancora annunciato il prezzo del calcolatore desktop, la versione portatile si dovrebbe attestare al di sotto dei 900 dollari. Questo apparecchio renderà più semplice la lettura di piccole porzioni di DNA in situazioni difficili, dalle cliniche in zone remote agli impianti per la lavorazione degli alimenti, soggetti a controlli degli ispettori alla ricerca di possibili contaminazioni batteriche. **TR**

### CHI

**Oxford Nanopore**  
Oxford, Inghilterra

### TECNOLOGIA

La lettura elettronica di lunghi tratti di DNA può rendere la divisione in sequenza del genoma una *routine* medica.

### ALTRI PROTAGONISTI

**Complete Genomics**  
Mountain View, California  
**Life Technologies**  
Grand Island, New York  
**Illumina**  
San Diego, California

# Crowdfunding

Kickstarter sta finanziando la commercializzazione delle nuove tecnologie.

## Ted Greenwald

**K**ickstarter, un sito Web di New York City inizialmente fondato per sostenere progetti creativi, è diventato uno dei principali finanziatori delle startup tecnologiche. Gli imprenditori hanno utilizzato il sito per raccogliere centinaia di migliaia di dollari allo scopo di sviluppare e commercializzare una serie di prodotti, tra cui un sistema di rilevazione domestico in rete e un kit per stampare oggetti tridimensionali. Questo modello di finanziamento dal basso offre un'alternativa agli strumenti tradizionali di raccolta di fondi aziendali in alcuni settori, come nel caso delle aziende di design e Web. Le startup hanno il loro capitale, mantengono il pieno controllo strategico e guadagnano una comunità di possibili clienti.


Molti progetti richiedono somme modeste, ma non pochi hanno superato la soglia

del milione di dollari. Tra tutti, Double Fine Productions ha raccolto 3 milioni di dollari per produrre un videogioco. Siamo oltre le cifre degli investitori informali, che in genere non superano i 600mila dollari, ed entriamo già nel regno degli investitori istituzionali.

Complessivamente, l'anno scorso, gli utenti di Kickstarter hanno offerto 99,3 milioni di dollari per progetti, raggiungendo una somma equivalente quasi al 10 per cento di tutti gli investimenti in capitale di avviamento negli Stati Uniti, che Pricewaterhouse valuta a 920 milioni di dollari.

Chi vuole raccogliere fondi per un progetto definisce un target e chiede di sottoscrivere degli impegni di pagamento. Se il progetto fallisce (come è successo nel 54 per cento dei casi, nel 2011), i sostenitori non pagano nulla. Per i progetti che superano questa fase, i donatori ricevono una varietà di ricompense, tra cui lettere di ringraziamento, prodotti o persino pacchetti di offerte che possono includere una visita al luogo dove si sta portando avanti l'attività finanziata. Kickstarter, avviato nel 2009 da Yancey Strickler, Charles Adler e Perry Chen, trattiene una percentuale del 5 per

cento. Dal momento della sua nascita, il sito ha distribuito oltre 150 milioni di dollari.

Il ruolo di Kickstarter potrebbe cambiare con la fine del divieto statunitense, risalente ad aprile, per le aziende private di vendere azioni ai piccoli investitori. Secondo Paul Kedrosky, ricercatore della Kauffman Foundation, che si occupa di capitale di rischio, «se i siti di crowdfunding cominceranno a offrire quote azionarie, scompariranno decine di aziende che forniscono capitale finanziario». 

### CHI

**Kickstarter**  
New York City

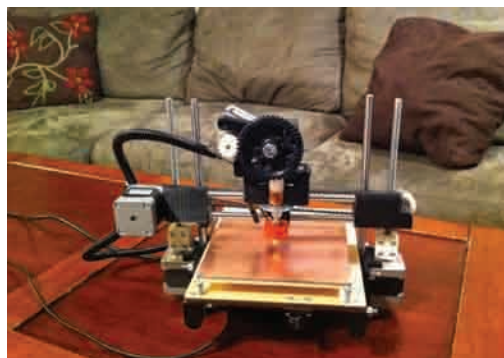
### TECNOLOGIA

Un'alternativa agli investitori informali o ai fornitori di capitale finanziario per garantire fondi alle startup tecnologiche.

### ALTRI PROTAGONISTI

**Indiegogo** San Francisco  
**Crowdcube** Exeter, Inghilterra  
**Seedrs** Londra  
**WeFunder** Cambridge, Massachusetts  
**GrowVC** Hong Kong

Gli imprenditori possono pubblicare video e immagini su Kickstarter per raccogliere impegni di finanziamento per i loro progetti. Alcune storie di successo (in ordine orario, da sinistra, in alto): Base per iPhone = 1.460mila dollari; Double Fine Adventure (videogioco) = 3.330mila dollari; Modulo Twine con Wi-Fi e sensori = 557mila dollari; Adattatore wireless tascabile CloudFTP = 262mila dollari; Stampante 3D PrintrBot = 831mila dollari; *The Order of the Stick* (fumetto umoristico) = 1.250mila dollari.





## Nuovi materiali a ciclo continuo

Un sistema per analizzare rapidamente materiali per batterie idonei alla produzione di massa può cambiare radicalmente le tecniche di conservazione dell'energia.

**David H. Freedman**

**L**e automobili elettriche potranno viaggiare più rapidamente e i telefoni intelligenti saranno dotati di processori più potenti e di schermi più luminosi grazie a batterie che si affideranno ai nuovi materiali in via di sviluppo da parte di Wildcat Discovery Technologies di San Diego. L'azienda sta accelerando la fase di identificazione di materiali validi per l'accumulo d'energia, conducendo contemporaneamente dei test su migliaia di sostanze. A marzo 2011, ha annunciato un catodo al litio-cobalto-fosfato che incrementa la densità dell'energia di circa un terzo rispetto agli attuali catodi delle batterie agli ioni di litio-fosfato. L'azienda ha anche scoperto un elettrolita aggiunto, che rende le batterie più affidabili a voltaggi più elevati.

La scelta dei materiali ottimali per le batterie è un problema particolarmente spinoso. Questi apparecchi hanno tre componenti principali: un anodo, un catodo e un elettrolita. Ognuno può essere formato da una qualsiasi combinazione di un alto numero di composti, che devono integrarsi a perfezione. Per soddisfare questi requisiti è necessario prendere in considerazione milioni di possibili soluzioni. Wildcat ha adottato una strategia sviluppata originariamente dai laboratori per la scoperta dei farmaci: la chimica combinatoria ad alta velocità. Invece di analizzare un materiale alla volta, Wildcat conduce migliaia di test in parallelo, sintetizzando e verificando circa 3mila nuove combinazioni di materiali alla settimana.

Altre aziende hanno sperimentato la tecnica combinatoria alla ricerca di nuovi materiali per le batterie, ma sono incappate nello stesso problema. La via più semplice per analizzare migliaia di materiali

consiste nel depositarne un campione su una sottile pellicola sopra un sostrato. Questa tecnica permetteva ai precedenti ricercatori di scoprire materiali promettenti per i componenti delle batterie, che però mostravano la loro inadeguatezza sul piano di costi durante le fasi di produzione su larga scala. Per evitare perdite di tempo, Wildcat ha ideato alcuni sistemi per produrre campioni, sfruttando versioni miniaturizzate delle tecniche di produzione di massa. I possibili materiali vengono contemporaneamente valutati sul piano delle prestazioni e della facilità di lavorazione. Wildcat collauda anche i materiali cablati insieme nelle batterie in una varietà di condizioni operative. «Esistono una serie di variabili che condizionano le prestazioni di una batteria, tra cui temperatura e voltaggio, e noi le prendiamo tutte in considerazione», dice Gresser.

Il risultato è che un materiale con buone prestazioni nei test di Wildcat, sarà convincente anche nei test sul campo. Se Wildcat avrà successo, le sue batterie saranno più piccole o più potenti di quelle attuali e non sfuggiranno alle attenzioni dei produttori di telefoni intelligenti e automobili elettriche. **TR**

### CHI

**Wildcat Discovery Technologies**  
San Diego, California

### TECNOLOGIA

Test ultra rapidi per la scoperta di nuovi materiali per batterie.

### ALTRI PROTAGONISTI

**Envia Systems**  
Newark, California  
**Halotechnics**  
Emeryville, California  
**Siluria**  
San Francisco

**1.** Wildcat prende in considerazione una larga schiera di materiali precursori potenzialmente in grado di cambiare le tecniche di accumulo dell'energia e di altre applicazioni.

**2.** Alcuni materiali precursori sono stati trasformati in polvere idonea alla produzione di elettrodi per batterie.

**3.** Catodi, anodi e elettroliti vengono assemblati in piccole batterie attive, sottoposte a test in questa cabina. Le combinazioni che non funzionano vengono rapidamente eliminate.

**4.** Per analizzare un numero elevato di campioni, Wildcat si affida all'automazione. Questa macchina pesa e registra fiale di materiali.

Fotografie: Frank Rogozienski



# Timeline di Facebook

L'azienda, regina indiscussa delle reti sociali, sta raccogliendo e analizzando i dati dei consumatori in misura mai vista prima.

**Ted Greenwald**

**F**acebook ha di recente imposto ai suoi 850 milioni di utenti attivi mensili il passaggio alla sua nuova Timeline, una interfaccia che vuole rendere più semplice la navigazione attraverso l'imponente mole d'informazioni disponibili, sollecitando i suoi utenti ad aggiungere e condividere ancora più dati in modi semplici da analizzare.

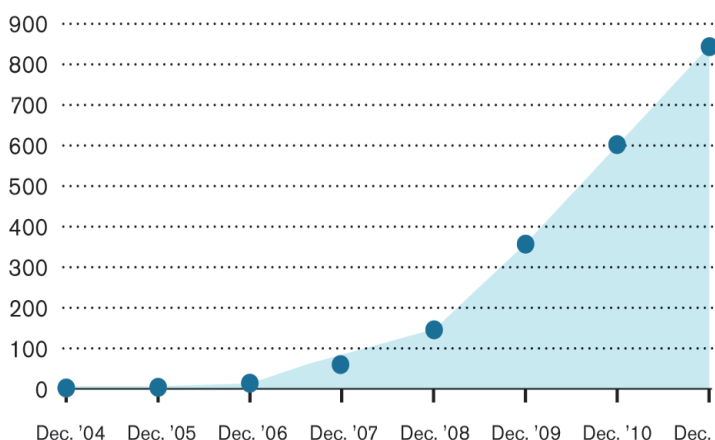
Dietro questo cambiamento si intravede l'intenzione di Facebook di migliorare il rendimento dei suoi avvisi pubblicitari, che coprono l'85 per cento dei suoi ricavi. In parte, si tratta di una questione di numeri. Se le tendenze registrate si sono mantenute costanti, dallo scorso gennaio l'archivio di dati di Facebook dovrebbe continuare a crescere di 625mila terabyte di dati compressi al giorno. Le nuove caratteristiche di Timeline hanno lo scopo di accrescere in modo esponenziale questi numeri, permettendo all'azienda di accedere a una quantità di dati personali superiore a qualsiasi altro venditore di pubblicità on line.

In passato, molti dei dati inseriti dagli utenti su Facebook erano sotto forma di aggiornamenti di status non strutturati. L'aggiunta del bottone "Mi Piace" e la possibilità di collegarlo a siti Web indipendenti hanno fornito un'informazione più dettagliata da sfruttare per avvisi pubblicitari mirati. Timeline si spinge molto più avanti, sollecitando gli utenti ad aggiungere una serie di meta-dati, rendendo più semplice elaborarli in ragione degli obiettivi pubblicitari. Timeline incoraggia gli utenti a rivisitare e aggiungere nuove informazioni ai vecchi aggiornamenti o a modificare retroattivamente le informazioni biografiche.

Per raggiungere i suoi scopi commerciali, Timeline chiede agli utenti di categorizzare i loro aggiornamenti entro una

## INCREMENTO DELLA BASE DI UTENTI

Utenti attivi (milioni)



## RELAZIONI COMPLESSE

**2,7 miliardi**

Nuovi "Mi Piace" e commenti quotidiani

**100+ miliardi**

Collegamenti tra amici al 31 dicembre del 2011

## ESPLOSIONE DI DATI

**126 MB**

Volume di foto e dati video per utente


**In totale, le fotografie e i video archiviati arrivano a 100 petabyte.**

È l'equivalente di diverse centinaia di fotografie per utente.

esauriente raccolta di "Eventi della Vita", che include voci per azioni come l'acquisto di una casa o di un'automobile. A un utente che segnala l'acquisto di un'automobile viene chiesto di specificare dettagli come il tipo, la marca, l'anno di produzione insieme a domande su quando, dove e con chi è stato effettuato. Risistemando i diversi indizi, Facebook è in grado di determinare sesso, livello di reddito, grado di istruzione e professione del tipo di persona che probabilmente comprerà una determinata automobile.

Questo tesoro crescente di dati è una manna per gli operatori di mercato, ma rappresenta anche una sfida per Facebook, che deve gestire questa massa di bit. Circa il 10 per cento dei ricavi di Facebook viene investito in R&S, per migliorare velocità, efficienza e scalabilità della sua infrastruttura. Se i precedenti ritmi di

spesa si manterranno stabili, buona parte degli investimenti – oltre 1,6 miliardi di dollari – sarà destinata ai server e ai dispositivi di memorizzazione.

Timeline sta rendendo reale l'idea della "registrazione permanente", sotto forma di una autobiografia assistita dal computer; un diario multimediale delle nostre vite, sospeso nella nuvola. Ma Timeline potrebbe anche avere l'effetto, non voluto, di fare riflettere l'utente su quante informazioni Facebook ha raccolto su di lui. In genere, «quando le persone condividono informazioni che le riguardano, lo fanno senza pensare al quadro generale», dice Deirdre Mulligan, docente della Berkeley School of Information della Università della California. «Quando vedono Timeline, le persone diventano consapevoli che tutti quei bit e quei dati isolati rappresentano molto più della somma delle parti e si rendono conto dell'importanza dei dati personali». 

## CHI

**Facebook**  
Menlo Park, California

## TECNOLOGIA

La migliore organizzazione di grandi quantità di dati generati dagli utenti permette agli avvisi pubblicitari di raggiungere con più facilità gli obiettivi.

## ALTRI PROTAGONISTI

**Bluefin Labs**  
Cambridge, Massachusetts  
**Microsoft Research**  
Seattle  
**DataSift**  
San Francisco

## Vulcani che dormono, vulcani che possono svegliarsi

Matteo Ovi  
Veronika Szentpetery

Il problema degli eventi sismici e vulcanici in Europa sta diventando particolarmente rilevante, anche per i crescenti processi di urbanizzazione, che accrescono i rischi di eventuali eruzioni. Cosa si fa e cosa si può fare per vivere più sicuri all'ombra dei vulcani?

**V**i sono diversi vulcani attivi in Europa. Una grande parte si trova in Italia. Il paese è conosciuto per le eruzioni vulcaniche che nella storia hanno dato vita a catastrofi come quelle di Pompei ed Ercolano del 79 a.C., dove l'eruzione del Vesuvio creò due dei siti archeologici più suggestivi al mondo.

A prescindere però da vulcani come l'Etna, il Vesuvio e lo Stromboli, esistono in Italia altri vulcani, che pure essendo attivi e potenzialmente più pericolosi, passano inosservati alla massima parte dei cittadini. Attualmente, sono nove i vulcani attivi che vengono attentamente monitorati in Italia. Si tratta del Vesuvio, dell'Etna, dello Stromboli, dei Campi Flegrei, di Ischia, Pantelleria e dell'Isola Ferdinandea. Al fine di conoscere i rischi associati e gli sforzi da parte di scienziati e istituzioni per meglio comprendere le caratteristiche di questi vulcani, oltre che interagire con il governo e i cittadini, abbiamo intervistato un gruppo di specialisti del settore, in particolare il prof. Paolo Gasperini, il dott. Werner Marzocchi, il dott. Luca D'Auria e il prof. Paolo Gasparini.



**P**er una prima introduzione ai siti vulcanici in Italia, abbiamo incontrato il prof. Gasperini, docente di geofisica della terra solida presso l'Università di Bologna. Il Dipartimento di Fisica della facoltà annovera 12 dei 19 specialisti locali del settore.

Da Gasperini abbiamo appreso che il sistema di monitoraggio in Italia è formato da più di 350 stazioni disseminate su tutto il territorio. Queste stazioni sono connesse in tempo reale e i dati raccolti vengono analizzati da un unico ente (a differenza di altri paesi in cui diverse istituzioni si suddividono le responsabilità, generando non pochi rischi nella corretta identificazione e comparazione dei dati utili). «Il sistema attualmente in uso in Italia è fra i più avanzati al mondo», ha precisato Gasperini, accennando poi alla storia dell'Osservatorio Vesuviano che, fondato nel 1884, fu il primo a venire sviluppato con lo scopo di ricercare e registrare attività vulcaniche. L'Osservatorio Vesuviano diventò luogo di incontro per ricercatori provenienti da tutto il mondo. Una acquisizione adeguata dei dati attraverso attrezzature moderne è stata però possibile solo a partire dagli ultimi 30 anni. «Ciononostante, catalogando e analizzando i dati in maniera adeguata, è possibile stabilire la presenza o meno di un modello nelle eruzioni dei vulcani; pertanto anche i dati più vecchi possono diventare preziosi», ha aggiunto Gasperini, che guida le attività per catalogare e organizzare tali archivi.

Per fare più luce sui vulcani italiani abbiamo intervistato alcuni ricercatori dell'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia), che è responsabile del loro monitoraggio. La sede centrale di Roma, dove abbiamo incontrato il dott. Marzocchi, si apre spesso al pubblico per mostrare lo stato delle ricerche e documentare gli sforzi posti in atto non solo per conoscere, ma anche per garantire ai cittadini e allo Stato un servizio di monitoraggio affidabile. L'INGV ha infatti il compito fondamentale di comunicare con il Dipartimento della Protezione Civile, una struttura della Presidenza del Consiglio dei Ministri istituita nel 1982.

Al Dipartimento della Protezione Civile, in accordo con le autorità regionali e il governo, spetta il ruolo di gestire progetti e iniziative intese alla prevenzione, alla previsione e al monitoraggio dei rischi connessi con i fenomeni sismici e vulcanici, oltre a intervenire di conseguenza. In questo contesto, coordina la risposta a calamità naturali, catastrofi, o altri eventi, ed è responsabile della stesura di normative e misure regolatrici miranti alla prevenzione dei rischi, agli interventi in caso di disastri, alla minimizzazione dei danni.

Dal nostro incontro con Marzocchi abbiamo appreso quanto uno scenario in particolare sia considerato preoccupante. Ci riferiamo ai Campi Flegrei, un complesso vulcanico che si estende letteralmente sotto Pozzuoli ed è formato da molteplici coni che furono attivi in epoche passate. L'immagine in alto mostra come parte di Pozzuoli si sia effettivamente sviluppata, apparentemente ignorando o incurante del pericolo, sopra queste colline vulcaniche.

«Questa immagine mi ricorda uno scenario lunare», commenta ironicamente Marzocchi, e il paragone è alquanto azzeccato. «Sorprende soprattutto la quantità di persone che abitano a Napoli e non sanno che questi colli sono in realtà crateri di antiche eruzioni vulcaniche». Vulcani come il Vesuvio, certamente il più pericoloso anche se probabilmente il più controllato, tendono ad alternare periodi di grande attività a estesi periodi di inattività o calma. Ovviamente non sono mai veramente dormienti.

L'ultima grande eruzione del Vesuvio risale al 1944, solo qualche decennio fa. In effetti, salendo per il sentiero scavato nella lava, che conduce all'orlo del cratere principale, a 1.281 metri di altitudine, si



L'area dei Campi Flegrei, di evidente origine vulcanica.

scorgono chiaramente le tracce di questa ultima colata, scaturita da un bocca laterale nella cinta craterica esterna. In cima, allo straordinario panorama di Napoli con il suo golfo e il suo entroterra si contrappone la cupa voragine, larga 500 metri e profonda 230 metri, in cui il sibilo delle fumarole si fonde con gli echi risonanti delle pietre che rotolano nel cratere.

«Alcune eruzioni», precisa Marzocchi, «sono molto più pericolose di altre e il fatto che strati di zolfo siano stati rinvenuti a oltre 100 km dal Vesuvio è sufficiente a dimostrare l'estensione che una eruzione catastrofica potrebbe raggiungere». Dai rischi derivanti dalla urbanizzazione del Vesuvio a quelli derivanti dalla urbanizzazione dei Campi Flegrei: «Provate a immaginare», aggiunge Marzocchi, «se i Campi Flegrei dovessero eruttare proprio al di sotto della città».

L'ultima grande eruzione dei Campi Flegrei, nel 1538 (da cui nacque Monte Nuovo), costituisce una prova sufficiente del potere di questo sito vulcanico. La zona circostante la Solfatara, che fa parte del complesso dei Campi Flegrei, è attualmente quella che desta maggiore interesse. I Campi Flegrei sono colpiti da frequenti sciami sismici, al punto che nel giro di poche ore possono venire rilevate centinaia di scosse. Negli ultimi 50 anni i Campi Flegrei hanno lentamente cominciato a manifestare un ritorno a uno stato attivo.

Con Marzocchi si è parlato anche di Ischia, che è diversa rispetto a vulcani quale il Vesuvio. La splendida isola è come una enorme caldera. La sua origine è dovuta alla spinta ricevuta dalla roccia da parte del magma che si muove in profondità. Il rapido movimento della roccia è stato causa di numerosi terremoti nel corso dei secoli (alcuni, particolarmente intensi, tra il 1881 e il 1883).

L'INGV vanta oltre 1.000 ricercatori e scienziati dislocati nelle diverse sedi. L'Osservatorio Vesuviano, a Napoli, dispone di 200 ricercatori ed è responsabile non solo del monitoraggio del Vesuvio, ma anche dei Campi Flegrei, di Ischia e di Stromboli. Il prof. Gasperini ci aveva già precisato che l'Osservatorio Vesuviano non è solamente il centro responsabile del monitoraggio delle attività sismiche, geodetiche e geochimiche intorno al Vesuvio. Dalla sua fondazione, ha anche ospitato gruppi di ricercatori da tutte le parti del mondo. Nel corso degli anni, diversi studi ed esperimenti sono stati condotti per localizzare la camera magmatica del vulcano.



La sala di monitoraggio dell'Osservatorio Vesuviano.

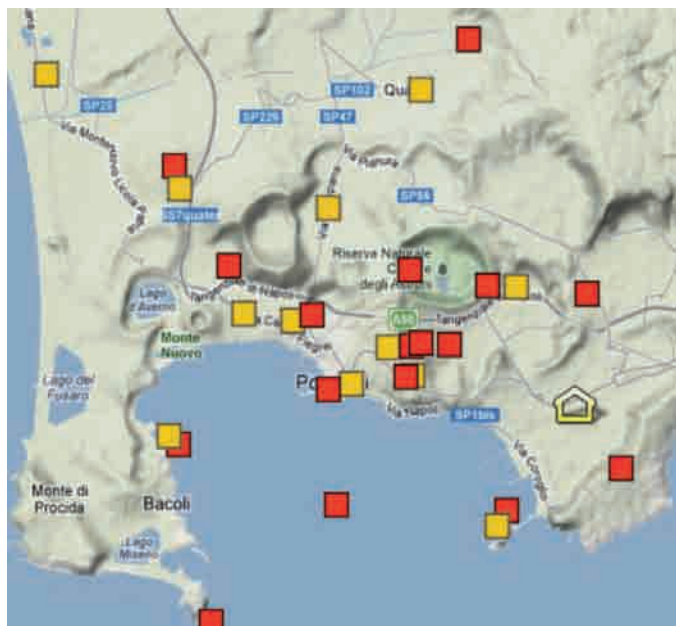
A Napoli, abbiamo incontrato il prof. Paolo Gasparini, quasi omonimo del suo collega di Bologna. Gasparini, professore emerito di geofisica dell'Università Federico II di Napoli, già direttore dell'Osservatorio Vesuviano, è stato il primo a installare strumentazioni "moderne" sul Vesuvio, nel corso degli anni Settanta, ed è considerato uno dei protagonisti più importanti della modernizzazione e della espansione del sistema di monitoraggio vesuviano.

Alla fine degli anni Settanta, il sistema di monitoraggio è stato centralizzato in maniera tale da inviare tutti i dati all'Osservatorio Vesuviano (anziché costringere dei tecnici a raccogliere ogni dato dalle diverse stazioni di rilevamento) e, nel ventennio a seguire, la rete di sensori si è arricchita di diversi altri dispositivi, quali sismometri, sensori di elevamento del terreno e sensori geochimici, dotati tutti di impianto GPS. «Tecnicamente parlando», spiega Gasparini, «fu Luigi Palmieri (1807-1896) il primo a installare dei sensori sul Vesuvio, che permisero agli scienziati di legare i diversi fenomeni tra loro». L'esperienza accumulata da allora si è rivelata fondamentale.

## Il dibattito tecnico e politico sul piano di evacuazione

Come spiegarci da Marzocchi, nell'analisi di una eruzione vulcanica si dispone di diversi fattori, quali la possibilità di localizzare l'eruzione (a differenza dei terremoti, in cui il punto di origine è pressoché imprevedibile) e il fatto che questa viene generalmente preceduta da una o più scosse sismiche. Esistono però anche degli svantaggi, primo fra tutti l'impossibilità di procedere con un monitoraggio diretto del sito. Anche effettuando delle trivellazioni per investigare il sottosuolo, oltre i 10 km di profondità la temperatura comincia a crescere di 30 gradi per km, divenendo presto proibitiva per la strumentazione scientifica e i macchinari di perforazione.

Come anticipatoci da Gasparini e ribadito da Marzocchi, «il tempo che trascorre da un segnale di allerta all'effettiva eruzione è sufficientemente esteso da consentire l'evacuazione di una larga area. Analizzando i dati raccolti negli ultimi 50 anni, vi è una possibilità su tre di identificare onde sismiche premonitrici di terremoti



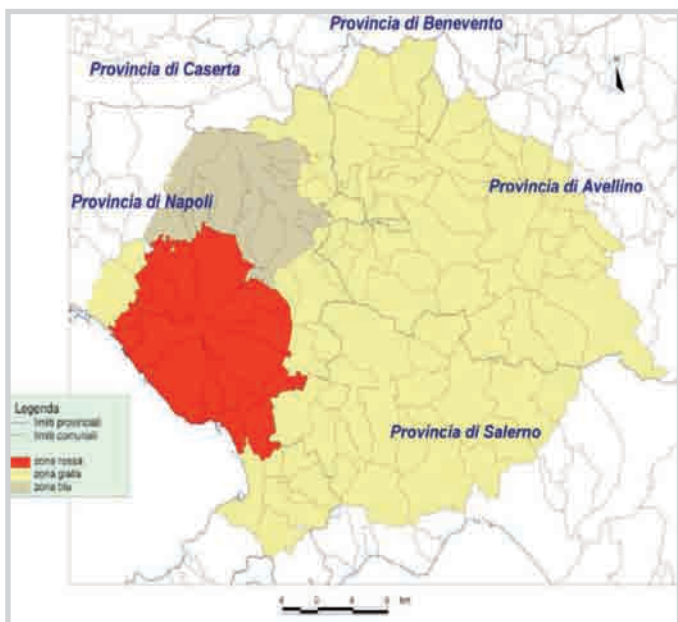
I sensori dislocati intorno alla zona dei Campi Flegrei. In giallo, le stazioni per misure geodetiche, e in rosso le stazioni sismiche.

più grandi. Il problema sta nella reale capacità delle vie di evacuazione attualmente disponibili e nello scetticismo degli abitanti verso un rischio reale di eruzione».

A detta di Gasparini, uno dei principali problemi legati alla valutazione dei dati registrati dalle stazioni di monitoraggio consiste nella determinazione di potenziali pericoli. La percentuale statistica oltre la quale sarebbe raccomandabile lanciare il programma di evacuazione è attualmente in fase di discussione. Secondo i ricercatori, una probabilità di eruzione del 5 per cento sarebbe sufficiente a motivare l'evacuazione degli abitanti. Va tenuta però presente l'estensione dei danni socio-economici che un falso allarme comporterebbe per le amministrazioni locali.

D'altra parte, Gasparini esprime la sua fiducia nel miglioramento del piano di evacuazione nel corso degli anni. Quello attualmente in uso non è che l'evoluzione dinamica di piani precedenti, aggiornati nel tempo con strumenti di monitoraggio sempre più precisi e sofisticati. «Nei primi modelli di evacuazione si prevedeva un tempo di implementazione di due settimane per riuscire a evacuare le zone a rischio. Un tempo così esteso e la possibilità di un falso allarme creavano non pochi disagi».

L'abbattimento dei tempi di evacuazione è da sempre stato uno dei traguardi principali nell'ammodernamento dell'intero piano e oggi si è arrivati a un tempo stimato di una settimana, ma Gasparini afferma che, idealmente, l'evacuazione degli abitanti non dovrebbe richiedere più di tre giorni e che pertanto vi è ancora parecchia strada da fare. Nel primo piano di evacuazione, solo lo scenario più catastrofico veniva tenuto in considerazione. In tale scenario, la popolazione sarebbe in grado di percepire l'incombente pericolo attraverso l'incremento delle scosse sismiche e un notevole innalzamento del suolo nella zona interessata. Una serie di terremoti (con una magnitudo solitamente intorno a 5/5.5) e deformazioni del terreno in prossimità di un vulcano potrebbero facilmente danneggiare i sistemi di trasporto (a causa, per esempio, del crollo di edifici su strade e binari), ostacolando qualunque tentativo di evacuazione.



Le provincie della Campania su cui insiste il Vesuvio.



La complessa orografia del cratere vesuviano.

«Il dibattito principale nello sviluppo del piano di evacuazione nasce dalle opinioni contrastanti riguardo le circostanze per cui dovrebbe essere attivato e le azioni che il piano dovrebbe comportare. Alcuni sostengono che il piano dovrebbe fare fronte al solo scenario catastrofico, mentre altri propongono per un piano più flessibile, capace di fornire soluzioni differenti sulla base della portata dell'evacuazione», afferma Gasparini.

Il caso dei Campi Flegrei è stato oggetto di uno studio matematico innovativo (di cui Marzocchi è stato co-autore), intitolato *Probability hazard map for future vent opening at the Campi Flegrei caldera* (2007-2009). Consideriamone qualche aspetto.

La caldera dei Campi Flegrei (CFC) è una struttura instabile soggetta alla depressione e all'innalzamento della parte centrale. L'attività persistente del sistema e la natura esplosiva del vulcanismo portano a un pericolo estremamente elevato in una zona estesamente urbanizzata. Una delle principali incertezze nell'accertamento di pericoli/rischi vulcanici all'interno dei Campi Flegrei sta nella dislocazione spaziale delle future attività vulcaniche. La mappa probabilistica mostra due aree in cui la probabilità di apertura di una bocca è particolarmente elevata, addirittura doppia rispetto alle altre aree. Questa mappa rappresenta, quindi, un passo avanti nell'accertamento dei pericoli vulcanici e può facilmente integrarsi con procedure decisionali quantitative, contribuendo alle scelte urbanistiche.

### I sensori, la rete e la ricerca scientifica

Come menzionato nel documento, nel monitoraggio dei vulcani vengono adoperati diversi sistemi, quali per esempio i sensori geochimici per la rilevazione di eventuali incrementi di elementi quali il radio, l'elio, lo zolfo e l'anidride carbonica, oltre che per il controllo di temperature e altri parametri geofisici.

Attualmente, un accordo tra il Dipartimento della Protezione Civile e l'INGV prevede che quest'ultimo realizzi una serie di dispositivi e sistemi che possano venire destinati a diverse regioni d'Italia.

Questo accordo ci è stato illustrato da Luca d'Auria, dell'Osservatorio Vesuviano, che recentemente è stato arricchito dal completamento di un nuovo laboratorio di controllo, in cui gruppi di due ricercatori si alternano costantemente per controllare i parametri registrati in tempo reale dalla miriade di sensori disseminati intorno ai siti di competenza dell'osservatorio.

Nell'adempire al proprio ruolo di sorveglianza, l'Osservatorio Vesuviano è associato ad altri dipartimenti, quali il Centro Nazionale Terremoti di Roma, che si concentra principalmente sul monitoraggio dei terremoti.

La rete di monitoraggio dell'Osservatorio è in costante aggiornamento sia dal punto di vista della sensibilità dei sensori che dal punto di vista della qualità del segnale che trasmette al laboratorio. I dispositivi più antiquati sono i sismometri mono-componente a segnale breve. Sono definiti mono-componente in quanto rilevano esclusivamente un tipo di frequenza (superiori a 1 Hertz) che corrisponde alle onde P, quelle con movimento verticale che si propagano all'inizio di un terremoto. Un'altra tipologia di sensori, definita a tre componenti, può invece rilevare le onde S, quelle orizzontali.

I terremoti generati da una eruzione vulcanica sono provocati dallo scorrimento del magma nelle fratture della crosta. Solitamente, questo genere di sisma viene descritto come *long period* e può durare diversi secondi. Il monitoraggio di simili eventi è essenziale nell'identificazione di una potenziale eruzione. L'Osservatorio Vesuviano dispone di stazioni a banda larga capaci di rilevare eventi della durata di 60 secondi e con una intensità fino a 100 Hertz. Nell'ultima attività rilevante registrata nei Campi Flegrei, il bradisismo avvenuto a cavallo tra il 1983 e il 1984, furono rilevati oltre sedicimila terremoti fino a 4.5 Hertz di intensità, e in alcune parti della caldera il suolo arrivò ad innalzarsi di 3 metri. Oggi, le depressioni e i rigonfiamenti all'interno dei Campi Flegrei persistono, ma con variazioni di appena tre centimetri.

L'Osservatorio Vesuviano dispone anche di sensori a infrasuoni, per monitorare le onde sonore emesse dai gas rilasciati dal terreno,





Dal 2008 funziona nel Golfo di Pozzuoli la prima stazione sommersa, connessa in tempo reale con l'Osservatorio vesuviano.

ed accelerometri (solitamente utilizzati nell'urbanistica) per misurare gli spostamenti del terreno. La sensibilità di questi dispositivi alle alte frequenze permette ai ricercatori di individuare anche i sismi più deboli, fino ad arrivare a quelli con magnitudo negativa.

Vi è persino una stazione marina, collocata sul fondo del Golfo di Pozzuoli per evitare interferenze generate dalle attività umane (quali le onde generate dal traffico urbano). Le letture dei sensori sommersi, combinate con quelle dei sensori sulla terraferma, forniscono un quadro dettagliato dell'attività dei vulcani circostanti.

I dati raccolti dai vari sensori vengono inviati analogicamente (o attraverso onde FM per i dispositivi più vecchi) e digitalmente all'Osservatorio. La stazione di monitoraggio dispone di un sistema di allarme automatico per avvertire l'eventuale malfunzionamento di uno dei sensori o il rilevamento di un terremoto.

La magnitudo e la durata di un sisma vengono utilizzate per adattare la scala Richter alla tipologia di eventi che avvengono intorno al Vesuvio. Una rete di rivelatori di infrasuoni viene utilizzata per separare gli eventi legati all'attività vulcanica da altri eventi estranei, quali passi, traffico urbano, frane ed esplosioni artificiali. Questo sistema automatizzato legge nello specifico le onde E prevista l'installazione di stazioni a banda ultra larga capaci di rilevare eventi della durata di 240 secondi.

Inoltre, come menzionato da Marzocchi, il fatto che non si possa ricorrere ad una analisi diretta dei siti ha portato alla necessità di condurre le ricerche per via indiretta. Gli scienziati hanno così fatto ricorso a tecniche tomografiche attraverso onde d'urto (generate artificialmente tramite pneumatici ad aria) per tracciare il percorso del magma attraverso la crosta ed elaborare una mappa della struttura del vulcano. Queste ricerche sono culminate nel progetto denominato Tomoves (da Tomografia Vesuvio) e guidato da Gasparini quando era Direttore dell'Osservatorio Vesuviano.

L'esperimento in questione era mirato alla individuazione della camera magmatica principale e alla determinazione dell'inclinazione del condotto. Nonostante i grandi risultati ottenuti, va menzionato che il progetto venne notevolmente ostacolato dalla prossimità delle abitazioni al vulcano, un fattore che ha limitato la portata delle percussioni che gli scienziati vennero autorizzati a eseguire nel terreno e che fa riflettere anche nella ipotesi di future emergenze.

## Lo stato dell'arte dei sistemi di monitoraggio

L'esteso sviluppo di un sistema di monitoraggio intorno ai vulcani in Italia è fortemente motivato dal fatto che intorno a molti si trovano aree densamente popolate.

Per questa ragione, l'INGV ha l'incarico di allertare la Protezione Civile per qualunque evento prossimo che potrebbe minacciare l'incolumità della popolazione. Ovviamente, un programma di evacuazione è in costante aggiornamento, sulla base dei dati che vengono raccolti nel corso degli anni.

Il rischio effettivo può venire quantificato sulla base della magnitudo di una eruzione.

In effetti, come già accennato in precedenza, esistono diverse forme di eruzione, per cui è importante determinare il livello di emergenza cui fare riferimento. Si distinguono in particolare sei tipi di eruzione.

**Eruzione di tipo effusivo.** In questo tipo di eruzione, il magma viene espulso dal vulcano sotto forma di fiumi di lava. La composizione della lava ne determina lo scorrimento in superficie.

**Eruzione di tipo pliniano.** Queste eruzioni, che prendono il nome da Plinio il Vecchio, sventurato testimone della celebre eruzione

vesuviana del 79 d.C., sono prodotte da magma molto viscoso e formano frequentemente nubi ardenti, costituite da gas e lava polverizzata. Si tratta di eruzioni molto pericolose che si concludono generalmente con il collasso parziale o totale del cono vulcanico o con la fuoriuscita di un tappo di lava.

**Eruzione di tipo stromboliano.** Nelle eruzioni di tipo stromboliano, magmi da basaltici a intermedi, mediamente viscosi, danno luogo a un'attività duratura, caratterizzata dalla emissione a intervalli regolari di fontane di lava e brandelli di lava, che raggiungono centinaia di metri di altezza, e dal lancio di lapilli e bombe vulcaniche. La ricaduta di questi prodotti crea coni di scorie dai fianchi abbastanza ripidi.

**Eruzione di tipo vulcaniano.** Sono eruzioni esplosive nel corso delle quali vengono emesse bombe di lava e nuvole di gas cariche di ceneri. Le esplosioni possono produrre fratture, la rottura del cratere e l'apertura di bocche laterali.

**Eruzioni di tipo freatico.** Nelle eruzioni di tipo freatico, il contatto del magma con terra fredda o con acqua provoca la rapida formazione di vapore, con la conseguente esplosione e la dispersione di ceneri, lapilli e bombe vulcaniche.

**Eruzioni di tipo hawaiano.** In questo tipo di eruzioni, la sommità del vulcano è occupata da una grande depressione chiamata caldera, limitata da ripide pareti a causa del collasso del

fondo. Altri collassi avvengono all'interno della caldera, creando una struttura "a pozzo". La lava è molto basica e perciò molto fluida, il che ne determina la fuoriuscita lenta e l'accumulo graduale.

Il fatto che molte di queste eruzioni prendano il proprio nome da vulcani italiani è prova della quantità di testimonianze e ricerche che sono state accumulate negli anni da ricercatori locali e internazionali in Italia.



## Le zone a rischio intorno al Vesuvio

L'attuale piano di evacuazione per le zone che potrebbero essere colpite dagli effetti di una eruzione del Vesuvio distingue tre zone a rischio in particolare: la zona rossa, la zona gialla e la zona blu (grafico a pagina 21).

La zona rossa, che conta 18 Comuni, per un ammontare di quasi 600 mila abitanti su una superficie di 200 kmq, è quella interessata dai maggiori pericoli in caso di eruzione, poiché verrebbe investita dal flusso piroclastico, la mistura di gas e detriti ad alta temperatura che scorre lungo le pendici del vulcano. Per via dell'elevata velocità di scorrimento e dell'imprevedibilità del percorso, la zona rossa verrebbe completamente evacuata in caso di allerta.

La zona gialla è soggetta a rischi minori rispetto alla zona rossa e verrebbe colpita da ceneri e lapilli, che potrebbero provocare il crollo di coperture, causare problemi respiratori, rovinare raccolti e ostacolare il traffico aereo.

Considerato il tempo che trascorre tra una eruzione e l'effettiva ricaduta delle particelle piroclastiche, è possibile che nessuno degli abitanti (1.100 mila circa) che risiedono all'interno della zona gialla debba venire evacuato. La zona gialla conta 96 Comuni delle provincie di Napoli, Avellino, Benevento e Salerno e si estende per 1.100 kmq.

La zona blu ricade all'interno della zona gialla, ma è soggetta a un agente di pericolosità ulteriore. Corrisponde infatti alla "conca di Nola" che, per le sue caratteristiche idrogeologiche, potrebbe subire inondazioni e alluvionamenti, oltre alla ricaduta di ceneri e lapilli. La zona blu include 14 Comuni della Provincia di Napoli, per un totale di 180 mila abitanti.

Dato il tempo che può trascorrere tra un segnale precursore di una eruzione vulcanica e l'eruzione stessa il piano di evacuazione è suddiviso in tre livelli di allerta che determinano le differenti fasi dell'evacuazione.

**Allerta.** In caso di una notevole variazione nelle condizioni fisiche o chimiche, l'Osservatorio Vesuviano ha l'incarico di informare il Dipartimento della Protezione Civile, che si consulta quindi con un gruppo di esperti radunati dalla Commissione Nazionale per la Previsione e la Prevenzione dei Grandi Rischi per stabilire se è necessario procedere alla fase di allerta, in cui gli abitanti non vengono evacuati, ma soltanto tenuti al corrente degli sviluppi.

**Preallarme.** Qualora le alterazioni nei parametri monitorati dovessero proseguire, avrebbe inizio la fase di preallarme, in cui i civili sono liberi di evacuare utilizzando i propri mezzi, con la certezza che i loro beni verranno controllati dalle forze di polizia dispiegate sul territorio. Qualora decidessero di evacuare, i civili sarebbero tenuti a seguire percorsi prestabiliti e a comunicare la loro destinazione. Starà alla Commissione Grandi Rischi decidere quando e se il pericolo sarà terminato e quindi se far rientrare l'allarme.

**Allarme.** Qualora i fenomeni dovessero continuare o aumentare d'intensità, verrebbe dichiarato lo stato di allarme, poiché una eruzione sarebbe prevedibile nel giro di qualche settimana. In questo caso, verrebbero disposti dei Centri Operativi Misti (COM), previsti dal piano nazionale d'emergenza, per coordinare le attività di evacuazione a livello locale entro una settimana. **Tr**

*Matteo Ovi è collaboratore della edizione italiana di "Technology Review".  
Veronika Szentpetery è biologa e collaboratrice della edizione tedesca di "Technology Review".*

## I vulcani in Germania: pochi, ma belli

*Meno "vulcanica" dell'Italia, anche la Germania non va esente da fenomeni variamente connessi con il vulcanismo, che ha spesso modificato il paesaggio in una maniera oggi non sempre riconoscibile. La regione dell'Eifel, un altipiano della Germania occidentale che appartiene al massiccio renano, sei o settecentomila anni fa presentava centinaia di vulcani attivi, alcuni dei quali hanno continuato a eruttare sino a circa 15 mila anni fa.*

*Oggi la regione si presenta coperta di foreste e di piccoli laghi circolari di evidente origine vulcanica, il più grande dei quali, il Laacher See, nelle vicinanze di Bonn, da qualche anno sembra dare modesti segnali di vitalità: piccoli terremoti e diffuse emissioni di biossido di carbonio. Assai basso, quindi, appare il rischio di una ripresa dell'attività eruttiva, anche se le valutazioni previsionali sono sempre difficili per la estrema mobilità delle camere magmatiche. In proposito, alcuni dei maggiori vulcanologi tedeschi ne hanno discusso con la nostra corrispondente. Delle interviste, che verranno pubblicate integralmente nella nostra home page e nel prossimo fascicolo, si anticipano qui alcuni passaggi salienti.*

### Dr. Joachim Ritter

Geophysikalisches Institut (GPI)  
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

La maggiore struttura vulcanica tedesca è quella sul lago Laacher, la cui ultima eruzione risale a circa 13 mila anni fa. Si trattò di una esplosione molto violenta, le cui tracce si trovano in tutta Europa e che ha persino alterato il corso del fiume Reno. Oggi si rilevano ancora emissioni di gas, che lasciano pensare a una camera magmatica sotterranea, che non fa escludere nuove eruzioni. Per altro, non viene attuato un monitoraggio sistematico da parte degli organismi deputati, né sono stati messi a punto specifici piani di evacuazione.

### Prof. Hans-Ulrich Schmincke

Leibniz-Institut für Meereswissenschaften  
(IFM Geomar) Universität Kiel

Il vulcano sul lago Laacher è l'unico vulcano tedesco con meno di un milione di anni, quindi abbastanza giovane da potersi definire ancora attivo, anche se in maniera latente. Per quanto non sia da escludere radicalmente la possibilità di nuove eruzioni, non risulta al momento alcuna evidenza statistica, nonostante qualche lieve, ma insistente sciame sismico e alcune tradizionali emissioni di gas. Non c'è quindi motivo di predisporre strutture fisse di rilevazione, ma soltanto un monitoraggio saltuario, per mere esigenze scientifiche.

### Prof. Ulrich Schreiber

Universität Duisburg-Essen  
Fakultät für Biologie, Fachgebiet Geologie

In collaborazione con il competente Dipartimento del Nord Reno Westfalia, si provvede attualmente a un controllo delle emissioni di anidride carbonica o "mofete", che fanno registrare alterazioni anche rilevanti, che è per altro difficile porre in relazione con i processi eruttivi. In realtà si sa molto poco su come un vulcano si accende e si spegne. Viene ovviamente effettuato un monitoraggio sismico, poiché gli aspetti tettonici vanno considerati sempre significativi, in quanto indicano gli spostamenti del magma e possono fornire preziosi segnali d'instabilità.

Il Laacher See.







## technology review **GERMANIA**

### Industria e risparmio energetico

*Leggi più severe dovrebbero sospingere anche i maggiori settori industriali verso consumi più controllati.*

**Bern Müller**

**L**ampadine a risparmio energetico, interruttori a tempo, elettrodomestici di classe A+++; a casa, si può fare molto per pareggiare lo spreco e l'inquinamento causato dai veicoli plug-in e per alleviare i loro rimorsi ecologici. Ma le cose non vanno allo stesso modo in fabbriche e uffici: qui il consumo di energia è altissimo. Soprattutto perché i motori elettrici nell'industria attuale rappresentano vere macchine di spreco. Circa 35 milioni di motori trifase vengono ancora impiegati in Germania per sistemi di refrigerazione, elettropompe, macchine utensili.

Un costo inaccettabile, avverte la ZVEI, l'associazione delle industrie elettriche ed elettroniche tedesche. Circa 38 miliardi di chilowattora – pari al consumo di energia di un milione di famiglie – potrebbe essere risparmiato, se tutti i vecchi motori elettrici fossero sostituiti con altrettanti nuovi, ad alta efficienza.

Ma questo è un sogno irrealizzabile, ammette la ZVEI. Soltanto il quattro per cento dei vecchi motori viene sostituito ogni anno. Se il ritmo rimane questo, ci vorranno 25 anni perché i sistemi adottino una tecnologia a impatto ridotto. Ma tra venticinque anni questa tecnologia sarà obsoleta.

I motori elettrici hanno la reputazione di essere altamente efficienti, ma in ambienti industriali le loro prestazioni si riducono a una media modesta, con un risparmio di circa il 20 per cento.



Parte del problema è il motore asincrono. Il monopolio di questo motore lo detengono oggi Siemens e ABB, ma è un mercato che garantisce guadagni risicati, a causa dei prezzi bassi richiesti per rendere il prodotto competitivo.

Il motore asincrono deve avvalersi di un convertitore di frequenza per controllare la velocità. Ciò lo rende più costoso di un motore a induzione per le unità di piccole dimensioni, tanto che il prezzo risulta quasi raddoppiato. Il problema è costituito principalmente dai magneti permanenti, realizzati con materie rare, quali il neodimio.

L'alternativa, il motore sincrono, prevede l'utilizzo di un sistema ancora più complesso e quindi costoso. Inoltre, il miglioramento in efficienza dei motori sincroni è solo del 3 per cento. Nei motori asincroni, tuttavia, l'efficienza crolla bruscamente quando si determina un brusco calo di velocità.

I motori asincroni sono estremamente resistenti, durano quasi 50 anni, se di grandi dimensioni, 20 quelli più piccoli. È raro che la manutenzione rientri tra i costi di gestione. Pertanto, finché funzionano, nessuno pensa di cambiarli. Questa prassi, probabilmente, continuerà perché i regolamenti esistenti in materia non impongono alcun obbligo di sostituire i vecchi motori.

Tuttavia sul fronte dei nuovi acquisti qualcosa sta cambiando. Il giro di vite lo

ha dato la normativa europea in materia di regolazione dei motori (640 del 2009), in base a cui i veicoli vengono identificati secondo tre classi di efficienza energetica, da IE1 a IE3. Già a partire dal 2011, la direttiva vieta i motori IE1. Dal 2015 progressivamente saranno introdotti vari motori IE3, mentre dal 2017 per piccoli motori da 0,75 kW la sola classe energetica consentita sarà IE3. I motori IE2 sono considerati accettabili soltanto se includono un sistema di controllo della velocità.

Inoltre, dall'inizio di quest'anno, solo coloro che hanno adeguato gli impianti agli standard indicati potranno dedurre dalle tasse il costo dell'energia. Tuttavia, il protocollo ISO del 2009 contiene soltanto una indicazione, non un vincolo cogente.

Però il processo non si arresta. Le misure seguiranno. La Commissione europea sta preparando nuove procedure di controllo e sta innalzando i limiti.

«Bisogna innescare un forte cambiamento generale», afferma Günter Baumüller, vicedirettore del Dipartimento di impianti elettrici della ZVEI. Il cambiamento non deve riguardare soltanto la efficienza del motore, ma sempre più integralmente la efficienza energetica dell'intero impianto, per cui «l'approccio sistemico garantirà da solo i due terzi del risparmio globale».





## Nuove opportunità per i biocarburanti

*Strumenti importanti contro i cambiamenti climatici, o fattori di crescita dei prezzi agricoli? I biocarburanti sono stati a lungo ferocemente contestati. Gradualmente, tuttavia, stanno emergendo soluzioni che, senza incidere sui prezzi degli alimenti, forniscono un biocarburante più ecologico.*

Niels Boeing

**A**nni difficili stanno alle spalle della industria di biocarburanti. Nadim Chaudhry, fondatore dell'Accademia Green Power e organizzatore della conferenza dei leader dei mercati globali dei biocarburanti, li definisce "anni bui". Il dibattito ha colpito il settore nel 2008 con forza graffiante e ha lasciato tracce profonde nella prima immagine verde del biodiesel e del bioetanolo. Nel mondo della scienza è scoppiata la discussione su quante emissioni di CO<sub>2</sub> i combustibili verdi contribuiscono realmente a evitare, o se invece non le aumentano.

Le storie di successo sono state viste dai critici come cattive notizie e le organizzazioni ambientaliste denunciano danni ambientali causati dalle massicce monocolture, dall'uso dei pesticidi e dalla deforestazione.

Ora, però, qualcosa sta cambiando. Ai primi di marzo Chaudhry ha mostrato un cauto ottimismo: «Penso che stiamo entrando in una nuova fase. L'industria sta sviluppando processi meno costosi e più rispettosi dell'ambiente e la concorrenza con la colture alimentari sta per essere disinnescata». Nei prossimi due, tre anni, questi biocarburanti di seconda generazione finalmente permetteranno un balzo in avanti alla produzione industriale. Il grande dubbio è se questo nuovo cammino dei biocarburanti sarà in linea con le direttive europee.

Nella Direttiva 28 del 2009 si prevede che possano essere venduti solo biocarburanti con una emissione di gas serra, lungo tutta la catena produttiva, del 35 per cento inferiore a quella di riferimento per i combustibili fossili, di 83,8 di CO<sub>2</sub> equivalente per megajoule. Nel conteggio originale, tutta la prima generazione dei biocarburanti rientrava in questo limite, ma non si tene-

va conto del cosiddetto "cambiamento d'uso del terreno" (*Land Use Change*, o LUC). Un punto importante, questo, perché la produzione di biocombustibili può anche portare all'effetto perverso di una emissione complessiva di CO<sub>2</sub> superiore a quella dei combustibili fossili.

Un LUC può essere diretto (dLUC) o indiretto (iLUC). Il dLUC si ha nel caso in cui un agricoltore che coltiva soia, rape, canna da zucchero, palme per olio non le vende più come cibo, ma come base per produrre biocombustibili. L'iLUC si ha invece quando si coltiva per produrre combustibile un terreno prima adibito a pascolo o si abbatte un'area di foresta pluviale. Quest'ultimo caso è un esempio di effetto perverso, perché abbattere gli alberi di una foresta significa distruggere un sistema naturale molto potente di raccolta della CO<sub>2</sub>.

Non c'è da stupirsi che ora l'Associazione tedesca dell'industria dei biocarburanti (VDB) commissioni studi sulla utilizzazione del suolo al Kiel Institute for World Economics. Tuttavia, Istituti di ricerca come il Research International Food Policy Institute (IFPRI) a Washington, che per la Commissione europea ha già fatto due studi, fa notare che i modelli disponibili, basati sui dati complessivi di raccolti e di prezzi, tendono a fornire solo medie globali.

Il Ministero tedesco dell'agricoltura appartiene al campo degli ottimisti: anche solo un quarto dei terreni non utilizzati al mondo sarebbe sufficiente a soddisfare la domanda globale di carburante. In confronto, attualmente solo 30 milioni di ettari, il 2 per cento degli 1,5 miliardi disponibili, sono utilizzati per la produzione di biocarburanti. Anche Hans-Josef Fell, esperto di bioenergia del partito dei Verdi, non vede problemi fondamentali in questo senso.

La società tedesca per la cooperazione internazionale GIZ ha studiato scenari di sfruttamento di terreni degradati, dove può crescere la pianta "energetica" *Jatropha*, un'alternativa sostenibile a colture alimentari come il mais o la soia, perché necessita di poca acqua e cresce bene in terreni poco adatti ai cereali. Si è presto scoperto, tuttavia, che il rendimento di questi terreni non è economico per i piccoli agricoltori.

Tutti i problemi di questa generazione di biocarburanti possono venire superati dalla seconda generazione, che parte da rifiuti contenenti petroli, letame, legno,

paglia di grano. Martin Hof, esperto di Greenpeace, sostiene che questa soluzione potrebbe portare nell'Unione Europea a un risparmio del 5 per cento delle emissioni già nel 2017. Le speranze erano inizialmente riposte nel metodo *Biomass to Liquid* (BTL) annunciato con rilievo dalla Choren Industries di Friburgo, ma nonostante gli ingenti investimenti anche di altri soci importanti come Shell non si è arrivati alla produzione industriale. A differenza del metodo della Choren, che prevede di produrre biocarburanti in un unico impianto specializzato, pare ora conveniente utilizzare la biomassa in impianti diversi per ogni prodotto finale.

Algenol, Joul Biotechnologies e Synthetic Genomics lavorano su una variante più radicale per i biocombustibili di terza generazione: le alghe blu-verdi unicellulari, che convertono direttamente la CO<sub>2</sub> presente nell'aria in biocombustibile. Dal punto di vista della utilizzazione del terreno, questa sarebbe una variante nettamente superiore alle altre, dato che le alghe blu-verdi hanno una efficienza fotosintetica dieci volte superiore a quella delle piante. Per dare una idea, se si dovesse alimentare tutto il traffico aereo con kerosene ricavato da *Jatropha*, si dovrebbe utilizzare un'area pari a quella del Messico (2 milioni di km quadrati), mentre con le alghe blu-verdi basterebbe l'area dell'Irlanda (68 mila km quadrati). Anche in un impianto pilota a Bergheim, la società elettrica RWE sta sperimentando in quale misura le alghe siano adatte come materia prima per biocarburanti.

In tutti questi approcci, tuttavia, manca l'ultimo passo: la produzione su scala industriale. Il percorso dal laboratorio alla fabbrica è la vera sfida. I combustibili da alghe blu-verdi non saranno "industrializzati" prima del 2020, sostiene Dirk Radzinski di Cyanobiofuels, una controllata di Algenol, con sede a Berlino. Per gli esperti che chiedono un immediato futuro, quindi, la soluzione più vicina è quella di utilizzare gli scarti alimentari o i residui di altre materie prime. Ma la domanda di benzina e diesel è troppo grande perché ciò basti. A meno che la popolazione dei paesi sviluppati si abitui a una alimentazione vegana. Infatti, il 60 per cento della produzione comunitaria di cereali va all'alimentazione animale. Liberata questa produzione, la scelta tra cibo o carburante diventerebbe più facile.



## technology review INDIA

### La cattura del carbonio

*Come convertire le emissioni di CO<sub>2</sub> in nano-tubi di carbonio di livello industriale.*

**V**i sono molte tecnologie possibili per la “cattura del carbonio”, ma Vivek Nair, un giovane ricercatore di 23 anni, selezionato tra i TR 35 India, ha trovato un sistema molto innovativo per convertire le emissioni di CO<sub>2</sub> in nano-tubi di carbonio di livello industriale.

La sua società, la Damascus Fortune di Mumbai, ha stretto alleanze con altre aziende, in India, le cui produzioni emettono molto carbonio per produrre nano-tubi di carbonio. Anche se per questi nano-tubi vi sono molte applicazioni, la massima parte dei prodotti non sono ancora sul mercato a causa del prezzo troppo alto. La sfida è farne produzioni di massa.

La invenzione di Nair utilizza, come materia prima, un pressante problema di emissioni da industrie e mezzi di trasporto. Applica una “chimica rigenerativa”, utilizzando catalizzatori rigenerabili e

produce nano-tubi di carbonio in un modo assolutamente nuovo. Il processo utilizza un substrato catalitico, esposto a un flusso di gas o di fiamma, che proviene da una fornace, e produce nano-tubi per deposizione dei vapori di carbonio.

Il vantaggio più importante della invenzione risiede nella possibilità di passare a produzioni su grande scala e con alti rendimenti partendo dalle emissioni di fabbriche o di mezzi di trasporto. Nair ha completato la ricerca di base, ottimizzando il catalizzatore e il substrato per altri settori industriali. Ha anche iniziato a occuparsi di sistemi di automazione che permettano di attuare la cattura del carbonio in maniera continua durante il funzionamento della fornace industriale o dell'automobile.

### Un nuovo sistema di monitoraggio della qualità dell'acqua

*Il Macro 900 è un dispositivo particolarmente adatto a controlli ambientali, applicazioni agrarie e monitoraggio di acqua di scarto e di superficie.*

#### Cybermedia

**L**a Palintest di Mumbai, Maharashtra, ha lanciato un nuovo sistema di controllo dell'acqua a più parametri. Sviluppato per abbinare funzionalità hi-tech portatili a una rilevante ergonomia in uno strumento pronto all'uso, il Macro 900 è particolarmente adatto a controlli ambientali, applicazioni agrarie e monitoraggio di acqua di scarto e di superficie. Il Macro 900 costituisce il cuore del sistema. Alimentato a batterie, è

interamente impermeabile e include un sistema di posizionamento GPS a tre dimensioni, capace di memorizzare fino a 1.900 set completi di risultati. Lo schermo LCD dispone di retro-illuminazione per l'utilizzo in ambienti poco illuminati e di tastiera in gomma ruvida antiscivolo.

Un vasto assortimento di sonde, definito *Macro Accessory Probes*, permette al sistema di monitorare parametri tra cui PH, conduttività, TDS, torbidità, profondità e i valori ottici e galvanici dell'ossigeno disciolto (compensati automaticamente per pressione atmosferica e salinità). Tutte le sonde accessorie richiedono semplici operazioni di manutenzione e sono realizzate in alluminio per applicazioni marine.

### Sensori elettrochimici sotto forma di chip biologici di plastica

*Un kit immuno-sensore elettrochimico, a basso costo e usa e getta, è in grado di rilevare gli inquinanti ambientali ed effettuare diagnosi cliniche nell'ambiente, nel terreno e nel cibo.*

**I** pesticidi derivati da composti chimici sono essenziali per l'incremento della produzione agricola, prevenendo perdite prima e dopo il raccolto. Tuttavia, a causa della loro elevata tossicità, persino a livello di tracce, è essenziale monitorare i livelli di pesticidi nell'ambiente, nel terreno e nel cibo. Una direttiva dell'Unione Europea ha stabilito il limite massimo permessibile nelle falde acquifere per ogni singolo pesti-





cida intorno a 0,1 nanogrammi per millimetro. Questo basso livello è correntemente monitorato da varie tecniche analitiche, quali la cromatografia dei gas, la cromatografia di liquidi ad alta pressione, la elettroforesi capillare e la spettrometria di massa.

Purtroppo questi metodi convenzionali di monitoraggio dei pesticidi presentano svantaggi e ostacoli. Per lo più sono complicati, impiegano tempo e richiedono strumentazione ingombrante e costosa. La preparazione di campioni per queste tecniche è un processo lungo e tedioso, che richiede personale specializzato, e ciò li rende inadeguati per studi sul campo e monitoraggio *in situ* dei campioni.

Priyanka Sharma, dell'Istituto di Tecnologia Microbica di Chandigarh, selezionata tra i TR 35 India, si è interessata allo sviluppo di tecniche d'analisi convenienti e affidabili per un efficace monitoraggio sul campo di queste molecole tossiche.

La sua innovazione risiede nella progettazione e nello sviluppo di un sensore elettrochimico sotto forma di chip biologico di plastica, che può venire utilizzato per applicazioni di *immunosensing*.

Il progetto prevede un kit immuno-sensore elettrochimico, a basso costo e usa e getta, in grado di rilevare possibili inquinanti ambientali ed effettuare diagnosi cliniche. Il passo successivo nel miglioramento del kit risiede nel suo abbinamento con un sistema micro-fluidico per l'analisi on line di numeri elevati di campioni.

L'innovazione di Sharma trova applicazioni importanti in varie discipline. Rendendo l'individuazione di tracce di pesticidi semplice ed economica, apre la strada a una serie di innovazioni fondamentali anche in molti altri settori adiacenti.

## Per una chemioterapia non invasiva

*Un progetto basato su nano-strutture a doppia compartimentazione consente d'incapsulare due medicinali anti-cancro e somministrarli in combinazione a pazienti con tumori ai polmoni.*

**M**algrado una serie di progressi in ambito clinico, il tumore ai polmoni costituisce tuttora la causa principale dei decessi legati a tumori nel mondo, con il 15 per cento di sopravvivenza oltre i cinque

anni. «La chemioterapia convenzionale è limitata dalla sua non specificità», dice Nitin Joshi dell'Indian Institute of Technology di Mumbai, selezionato tra i TR 35 India. Per affrontare il problema, Joshi ha sviluppato nano-strutture a doppia compartimentazione, che possono incapsulare due medicinali anti-cancro, paclitaxel e curcumina, e somministrarli in combinazione a pazienti con un tumore ai polmoni.

La somministrazione congiunta di medicinali differenti rende più precisi i loro modelli di distribuzione. A differenza delle chemioterapie convenzionali, in cui medicinali vengono somministrati per via endovenosa, queste nano-strutture compartimentali sono progettate per venire somministrate attraverso nebulizzazione via aerosol, per inalazione diretta nei polmoni.

«La somministrazione di medicinali via aerosol è non invasiva e di conseguenza rispettosa del paziente. Inoltre, può risultare vantaggiosa nel caso di metastasi polmonari e tumori ai polmoni, poiché la somministrazione diretta aumenta le concentrazioni locali e diminuisce gli effetti collaterali in confronto alla somministrazione sistemica», dice Joshi, che ha sperimentato la sua procedura sia *in vitro*, sia *in vivo*. La tecnologia a doppia compartimentazione può migliorare la percentuale di sopravvivenza in molti casi di tumore ai polmoni.

Evitando la via sistemica, si può ottenere una diminuzione delle tossicità associate con la somministrazione di molte chemioterapie convenzionali. Si ottiene anche l'accumulazione mirata di medicinali all'interno dei polmoni, per cui il nano-aerosol è in grado di ridurre il dosaggio di medicinali di 10-20 volte, rendendolo così più economico.



## Energie alternative meno costose e meno inquinanti

*Lo sfruttamento delle alghe costituisce la nuova frontiera per la produzione di biocombustibili rispettosi delle condizioni e dei vincoli ambientali.*

**I**l produttore di biodiesel israeliano-staunitense World Health Energy Holdings (WHEN), ha pianificato due progetti commerciali per produrre su scala industriale, in India, un nuovo prodotto ricavato da alghe.

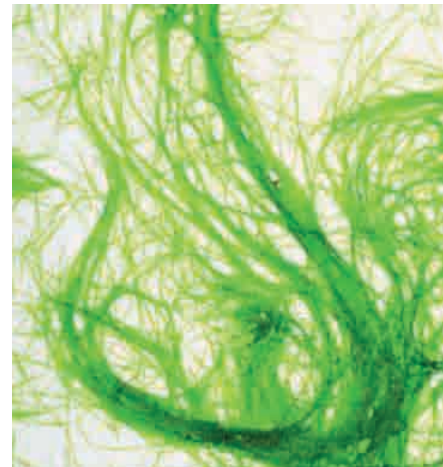
Si prevedono tempi relativamente rapidi: WHEN ha l'obiettivo di 200 milioni di dollari di fatturato nel 2013.

Il biodiesel della WHEH, ricavato da alghe, consente rendimenti notevolmente superiori a quelli dell'etanolo derivato da mais, Jatropha o olio di palma.

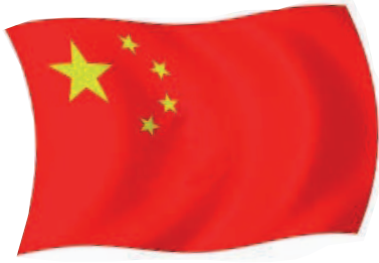
La società inoltre è impegnata in iniziative di avanguardia nell'area miliardaria delle energie rinnovabili, offrendo soluzioni tecnologicamente avanzate e a larga base produttiva. L'obiettivo è quello di conseguire migliori condizioni globali per l'ambiente, l'alimentazione e la salute: in una parola, per la qualità della vita.

Come prodotto derivato dalla linea principale, la società intende produrre un alimento per pesci, ricco di proteine, per allevamenti ittici commerciali.

WHEN ha recentemente acquistato GNE-India, [www.gne.bz](http://www.gne.bz), fondata da esperti nel settore delle piante e delle alghe utilizzate nella produzione di biocombustibili.







## technology review CINA

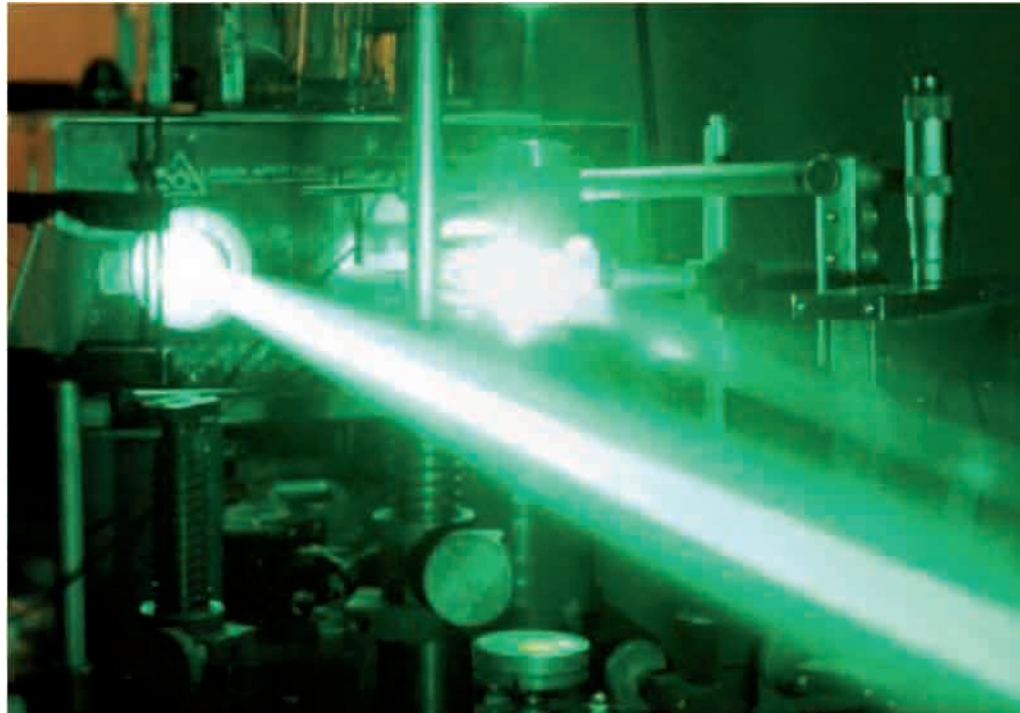
### Il segreto del “raggio traente”

*Haifeng Wang ha dimostrato che un “raggio traente”, un sistema in grado di attrarre un oggetto verso un altro, può venire realizzato, anche se su piccolissima scala.*

«Lo scorso anno», racconta Haifeng Wang (Accademia delle Scienze cinesi e *principal investigator* del Data Storage Institute di Singapore), «abbiamo esaminato tre possibili tecnologie per realizzare “raggi traenti” da utilizzare per inviare particelle atmosferiche o terrestri a un robot mobile o a una stazione spaziale in orbita. A quel tempo, la terza di queste opzioni tecnologiche, che usava un raggio Bessel, esisteva solo sulla carta. Ora al Data Storage Institute di Singapore, abbiamo studiato in concreto le caratteristiche del raggio Bessel e abbiamo visto che può assumere una funzione “traente”».

Un raggio Bessel è un campo elettromagnetico, acustico, o anche gravitazionale, la cui ampiezza è descritta da una “funzione di Bessel del primo tipo”. Un vero raggio Bessel ha la caratteristica di essere non rifrattivo. Ciò significa che, quando si propaga, non si diffrange, non si allarga.

Questo non è il comportamento usuale della luce, o del suono, che anche dopo essere stati focalizzati, si allargano in un fascio più o meno largo. Oltre a restare concentrato, un raggio Bessel è anche in grado di auto-ripararsi nel senso specifico che, se a un certo punto viene parzialmente ostruito, si riforma subito dopo lungo il suo asse.



Mentre la luce di un raggio laser viene normalmente rimandata indietro quando colpisce una piccola particella, spingendola in avanti, il gruppo di Wang ha dimostrato teoricamente che la luce di un raggio Bessel si sparge in avanti sulla particella, se sufficiente piccola. Ciò significa che la particella viene tirata indietro verso l'osservatore. Il gruppo dei ricercatori sostiene che la forza di trazione del raggio dipende da vari fattori, incluse le proprietà elettriche e magnetiche delle particelle.

Mentre in un raggio traente sviluppato con una diversa tecnologia da ricercatori dell'ANU (Australian National University), le forze esercitate sulla particella sono molto limitate, Wang sostiene che il raggio traente del suo gruppo può avere concrete e proficue applicazioni.

Mentre un raggio Bessel reale è praticamente impossibile da creare, dato che richiederebbe una enorme quantità di energia, una sua ragionevole approssimazione può venire realizzata e utilizzata in molte applicazioni ottiche.

«Non è probabile che questi raggi saranno in grado di trascinare un essere umano o una automobile, dato che ciò richiederebbe una intensità del laser così alta da danneggiarli gravemente. Tuttavia potrebbero venire utilizzati per

manipolare cellule biologiche, poiché la forza necessaria non dovrebbe essere troppo elevata. Pertanto, la tecnologia potrebbe venire utilizzata per misurare la resistenza alla trazione di cellule e rivelare se sono state infettate. Per esempio, le cellule infettate dalla malaria sono più rigide e questa tecnologia potrebbe diventare uno strumento idoneo a misurare questa rigidità, segnalando lo stato d'infezione», conclude programmaticamente Wang.

### Nuove celle solari “verdi” a basso costo

*Robert Chang sta lavorando nei suoi laboratori alla progettazione e alla analisi di celle solari non convenzionali ad elevata efficienza e basso costo.*

**R**obert Chang, direttore del Materials Research Institute (North Western University) e del Siu Lien Ling Wong Fellow (The Chinese University of Hong Kong), con i suoi collaboratori Libin Chung e Byugong Lee, utilizza tecnologie e scienze dei materiali “allo stato dell'arte”, per produrre celle solari con prestazioni estremamente innovative.



Le celle solari tradizionali hanno limiti dettati da costi di produzione elevati o durata limitata e in molti casi dipendono da materiali scarsi o tossici. Il progetto del professor Chang minimizza tutti questi problemi. L'efficienza più alta ottenuta fino ad ora è del 10,2 per cento, ma con un incremento dell'1 per cento al mese.

Questo tipo di celle impiega forme cristalline (con particolari proprietà ottiche) di cesio e ioduro di stagno (CsSnI). All'inizio in forma liquida, in un solvente, possono venire poi spalmate su particelle, come una vernice. Il solvente successivamente evapora per lasciare uno strato solido di nanoparticelle sferiche, composte di diossido di titanio.

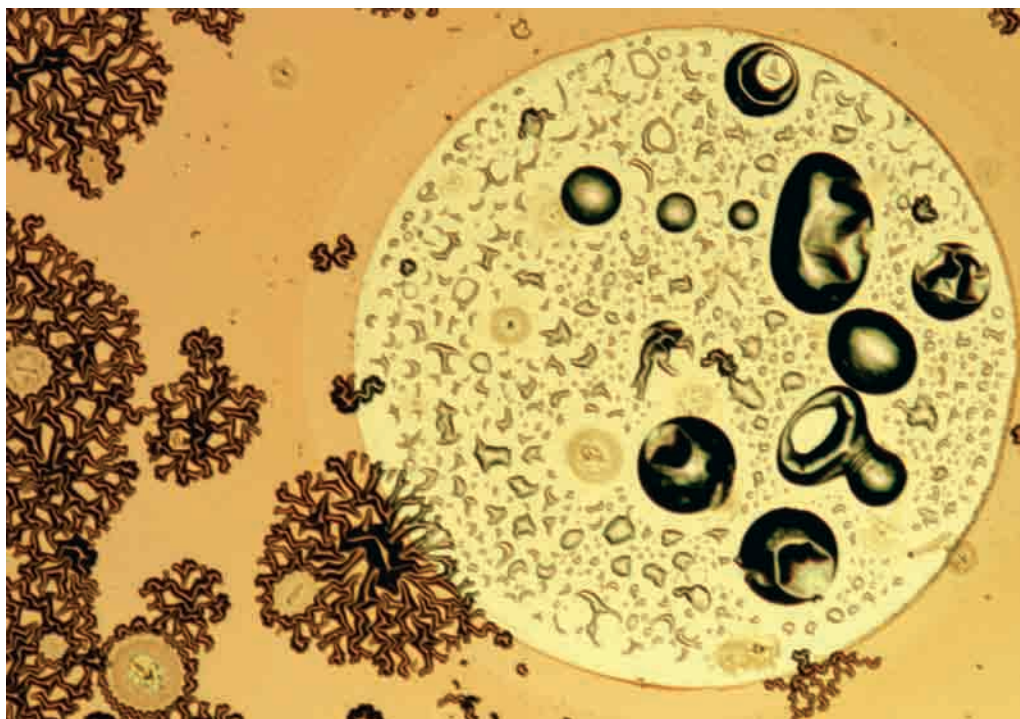
Rispetto alle celle solari del professor Gratzel (Politecnico di Losanna), basate su film di vernici sensibilizzate con ossidi nanocristallini (*dye-sensitized cell*), viene risolto il problema delle perdite di liquidi organici, che corrodono le stesse celle solari.

Queste celle assorbono la luce solare convertendola in elettricità come la clorofilla in una pianta, ma non hanno vita abbastanza lunga (circa 18 mesi) per un utilizzo commerciale.

Dice Chang: «Abbiamo creato un nuovo modo di migliorare molto questo tipo di celle. Il nostro materiale è solido e non dovrebbe dare luogo ad alcuna perdita o corrosione. Il nostro studio apre la concreta possibilità che i nostri materiali diventino i più avanzati e con la più alta efficienza tra quelli proposti fino a oggi».

Le celle di Gratzel arrivano a una efficienza dell'11 per cento (le celle solari di silicio a elevata purezza possono arrivare al 20 per cento, ma a costi molto più elevati).

«Le nostre celle a basso costo fanno un uso assai esteso di nanotecnologia. Abbiamo centinaia di milioni di nanoparticelle che offrono una superficie di assorbimento molto ampia, dato che tutte le nanoparticelle sono ricoperte di una vernice in grado di assorbire la luce. La dimensione di ogni cella è di mezzo centimetro per mezzo centimetro, con uno spessore di circa 10 micron. I fotoni catturati dalla vernice in grado di assorbire la luce, vengono convertiti in elettricità tra i due semiconduttori N e P».



Robert Chang ha scelto di utilizzare nanoparticelle di circa 20 nanometri di diametro come dimensione ottimale, ma afferma che «siamo solo all'inizio». «La nostra idea è applicabile a vari tipi di celle solari e vediamo molte possibilità di sviluppo».

Questa struttura a film sottili è compatibile con sistemi di produzione automatizzata, dicono i ricercatori di Chang, e il prossimo passo è quello di arrivare a un prototipo su larga scala.

I dati del lavoro sono pubblicati su "Nature" del 24 maggio, in un articolo intitolato *All-Solid-State Dye-Sensitized Solar Cells With High Efficiency*.

## USA e Cina insieme

*Il 12 aprile è stato inaugurato, a Santa Clara in California, il primo incubatore per start up ad alta tecnologia, frutto di una intesa cino-americana.*

InnoSpring ha aperto le porte delle sue strutture di 1.350 metri quadri alle prime 12 iniziative.

È anche stata annunciata la nascita di un *seed fund* di InnoSpring per finanziare le fasi iniziali delle varie iniziative. Al fondo

partecipano Kleiner Perkins, GSR Ventures, China Broadband Capital, Northern Light Venture Capital e il TEEC Angel Fund (Tsinghua Entrepreneurs & Executive Club, un'organizzazione della Università di Tsinghua per promuovere innovazione e imprenditorialità in industrie high tech).

InnoSpring nasce da una partnership strategica tra Tsinghua University Science Park (TusPark), Shui On Group, Northern Light Venture Capital (NLVC) e Silicon Valley Bank (SVB).

InnoSpring è il primo incubatore a focalizzare l'attenzione sul sostegno a iniziative americane e cinesi per espandersi al di fuori dei rispettivi paesi.

Il primo gruppo di start up ospitate da InnoSpring copre uno spettro ampio di settori, che includono hardware, software, tecnologie verdi e *life sciences*.

Tra queste si possono citare, anche se in maniera non esauriente: Accusilicon (semiconduttori), Dewmobile (*mobile-to-mobile communication*), Hillion Tech (*interactive video technology*), Hillstone Networks (*network security*), Mugada, a HTML5 (*animation platform*), Narvelous (*social games*), Peaya (*software for the second brain*), QuestBid (*virtual assistant e on line bid*), SecuredInside (*software security*), Sunube (*clean technology, focused on greening data*), Trusper (*stealth social network*).



# Fare i conti con l'energia

Il prezzo dell'energia e le emissioni di biossido di carbonio stanno aumentando, mentre si sono abbassati i costi dell'informatica. Di conseguenza, si può ritenere che l'informatica possa costituire la soluzione più economica al problema energetico.



Fotografia Getty Images/Digital Vision; Istockphoto

## Cleanweb

Il problema energetico è la più grande sfida che l'uomo si trova ad affrontare.

Ecco un modo in cui la tecnologia informatica può fornire utili soluzioni per oggi e per domani.

**Sunil Paul e Nick Allen**

**N**el marzo del 2000, al culmine del fermento informatico, la corsa agli investimenti nelle infrastrutture d'Internet era esplosa. La Cisco Systems aveva un valore di mercato di oltre 550 miliardi di dollari e gli investitori riversavano milioni di dollari dentro qualsiasi cosa che terminasse in "com". Nell'arco dei tre anni successivi, 655 società di telecomunicazioni sono fallite e oltre un trilione di dollari si è volatilizzato in Borsa.

Un disastro, o almeno così sembrò all'epoca. Per una startup di Silicon Valley, interessata a Internet, riuscire a realizzare profitti divenne praticamente impossibile. Eppure tutto quel denaro investito in Internet – *switch*, *router* e cavi in fibre ottiche – ridusse drasticamente i costi della larghezza di banda e rese possibile il livello delle applicazioni che amiamo di Internet. Oggi ci serviamo della tecnologia informatica per fare cose che non avremmo pensato possibili nel 2000, come per esempio acquistare delle scarpe senza prima averle provate. Tutto ciò è stato ottenuto grazie al software e alla brillante intuizione di impiegare tecnologie già esistenti.

Possiamo riconoscere in queste dinamiche delle sostanziali analogie con l'energia rinnovabile. Biocarburanti di ultima generazione, macchine elettriche ed energia solare stanno sopravvivendo alle proprie alterne fortune. Il costo dei pannelli solari, in appena quattro anni, si è abbassato da oltre 4 dollari a meno di 1 dollaro al watt. Tutto ciò è drammatico per chi investe in energia solare e i produttori di pannelli stanno lottando per sopravvivere. Alcuni sono falliti. Ma nel frattempo si stanno realizzando preziose infrastrutture. Gli investimenti in energia solare,



eolica e altre energie rinnovabili si stanno moltiplicando, raggiungendo i 250 miliardi di dollari all'anno.

La possibilità di aumentare il capitale di rischio è divenuta sempre più remota per le tecnologie pulite ad alta intensità di capitale, soprattutto per le aziende in fase di avviamento, dedicate allo sviluppo di nuove forme di produzione di energia. Ciò ha spinto gli investitori a escogitare nuove forme d'investimento nel settore energetico. Senza dubbio, la nuova scommessa è rappresentata da ciò che noi definiamo *cleanweb*, una forma di tecnologia pulita che si serve di Internet, dei social media e delle comunicazioni mobili per cambiare il modo in cui consumiamo le risorse, ci relazioniamo con il mondo, interagiamo con gli altri e sosteniamo lo sviluppo economico. Siamo convinti che la IT e i modelli di business del Web possano incrementare l'utilizzo delle energie rinnovabili. Oggi le sfide che si trovano ad affrontare le aziende produttrici di energia solare, eolica o di biocarburanti spesso non hanno a che fare con questioni di carattere scientifico. Molti dei passi più importanti sono stati già compiuti e, in alcuni casi, l'elettricità ottenuta dall'energia eolica e solare è già più economica di quella ottenuta dai combustibili fossili. Ciò che ostacola queste aziende è una rete di vendita insufficiente, un sistema di finanziamenti e di incentivi troppo complicato e una inadeguata comunicazione al consumatore.

Tutto ciò le rende pronte per la rivoluzione introdotta dall'utilizzo dell'IT, che guiderà la prossima fase di riduzione dei costi e d'implementazione, soprattutto per quanto concerne l'energia solare. Il prezzo per l'installazione di un tetto a pannelli solari si è dimezzato nel giro di pochi anni e la grande parte del costo è determinata da variabili come il sopralluogo, l'acquisizione del cliente e l'operazione di finanziamento. Le aziende statunitensi produttrici di pannelli solari generalmente spendono circa 2.500 dollari per l'acquisizione di ogni nuovo cliente. Immaginiamo la frustrazione quando un cliente non risulta possedere i requisiti necessari per un finanziamento o quando l'installatore giunge a casa solo per scoprire che l'ombra di un albero sul tetto rende il progetto antieconomico: decisamente uno spreco!

Una migliore informazione può aiutare a ridurre questo genere di incongruenze. La OneRoof Energy, un'azienda produttrice di

pannelli solari, si avvale delle immagini satellitari per sviluppare a distanza il progetto di un cliente, determinandone il costo e la fattibilità, molto prima di avviare azioni concrete. Un'altra azienda, la Solar Mosaic, sta raccogliendo capitali per l'installazione di pannelli solari attraverso prestiti online in *crowd source*. Le soluzioni altamente informatizzate potrebbero ridurre del 75 per cento i costi relativi alla produzione di energia solare; in questo caso l'energia solare potrebbe diventare decisamente più economica rispetto all'energia elettrica prodotta dal carbone. In prospettiva potrebbe soddisfare dal 15 al 20 per cento del fabbisogno di energia elettrica degli Stati Uniti.

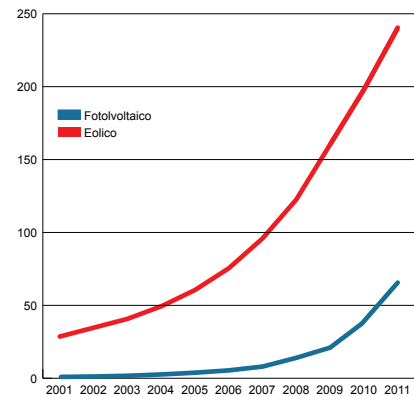
Diversamente dalle tecnologie pulite convenzionali, la *cleanweb* non ha sempre a che fare con la produzione di energia. Prendiamo in considerazione le piattaforme online *peer-to-peer*, che promuovono la condivisione del consumo energetico. Airbnb è un servizio online che permette agli utenti di prendere in affitto alloggi domestici in case private, invece che in alberghi. L'azienda, con ogni probabilità, non è stata fondata avendo in mente la problematica dell'efficienza energetica, ma dato che gli hotel hanno un consumo energetico tre volte superiore a quello delle abitazioni medie, il risultato complessivo, a seguito di una riduzione delle prenotazioni alberghiere, potrebbe risultare significativo.

I programmi dei computer sono validi nella misura in cui lo sono i dati che vi vengono immessi. Questo costituisce un grande limite, ma è un limite che è in fase di rapido superamento. Oggi esistono 2,5 miliardi di dispositivi informatici connessi a Internet, inclusi smartphone, localizzatori GPS installati sui bancali in spedizione e persino sensori di volume applicati ai bidoni della spazzatura. Il numero dei dispositivi connessi alla rete è destinato a crescere fino a 100 miliardi nell'arco dei prossimi 10 anni. Con l'avvento di questo "Internet delle cose" si verificherà un enorme aumento di dati, che potranno venire scomposti e analizzati per creare nuove opportunità di esplorazione di modelli e soluzioni finalizzate al risparmio energetico.

Alla fine dello scorso anno, i servizi pubblici sparsi negli Stati Uniti hanno installato nelle case 26 milioni di contatori intelligenti e qualcosa di analogo si sta verificando in Cina e Europa. Questi contatori, unitamente ai sensori installati nelle lavastoviglie o nei termostati, forniranno una

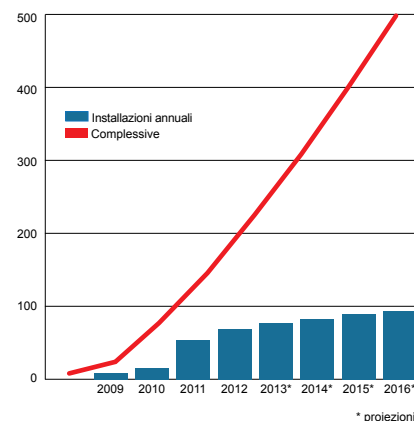
## Un nuovo boom delle energie rinnovabili e delle tecnologie intelligenti

Capacità mondiali del fotovoltaico e dell'eolico (in gigawatt)



Fonte: GTM Research, Bloomberg New Energy Finance

Installazioni globali di contatori intelligenti (milioni di unità)



Fonte: NPD

maggior quantità di informazioni dettagliate circa i modelli di consumo energetico domestico e questi dati aiuteranno l'utente a spostare il consumo di energia nelle fasce in cui questa è meno costosa.

Siamo ancora solo all'inizio di questo fenomeno. Ma la gente sta cominciando a capire che le applicazioni della tecnologia energetica di domani devono venire progettate oggi. **Tr**

Sunil Paul e Nick Allen sono soci nell'azienda a capitale di rischio Spring Ventures, con sede a San Francisco.

## Negawatt vs Megawatt

Jon Wellinghoff, commissario federale degli Stati Uniti, spiega perché si sta battendo affinché gli americani possano vendere l'energia elettrica che riescono a risparmiare.

**Jessica Leber**

**C**ome sarebbe configurata la rete elettrica se chi risparmia energia venisse pagato? Jon Wellinghoff, Presidente della Federal Energy Regulatory Commission, l'agenzia federale statunitense che regola la distribuzione di energia elettrica, è convinto che questo sia il futuro.

Lo scorso anno l'agenzia di Wellinghoff ha emanato un controverso decreto secondo il quale l'energia che i consumatori non utilizzano (denominata "negawatt") dovrebbe avere, nei mercati elettrici all'ingrosso, lo stesso valore dell'energia che viene prodotta. Ciò significa che i servizi pubblici saranno presto costretti a pagare i clienti importanti, e infine i consumatori, che risparmiano energia nelle ore di punta.

L'idea è quella di ridurre la domanda di elettricità invece di mettere in moto più turbine. Per riuscirci sarebbe necessaria una rete elettrica intelligente, attraverso cui consumatori e servizi pubblici si scambino informazioni in tempo reale circa costi e consumi dell'energia. Secondo Wellinghoff, tutto ciò potrebbe ridurre in maniera significativa il

bisogno di carbone o di centrali nucleari.

**Come la rete elettrica intelligente sta cambiando il settore pubblico della distribuzione di elettricità?**

I servizi pubblici dovranno necessariamente andare incontro a un cambiamento, altrimenti spariranno. Solitamente il loro modello di business è strutturato in senso verticale: producono, distribuiscono e vendono energia. Oggi ci sono nuove opportunità per i loro clienti di venire ammessi a pieno titolo ai mercati dell'energia e di competere con gli stessi servizi pubblici. In sostanza, ci saranno aziende che aiuteranno i proprietari a installare le tecnologie, in modo da agevolare la loro ammissione ai mercati. In ragione di questa competizione, i servizi pubblici dovranno riflettere su come intendono continuare a realizzare profitti. Alcuni hanno cominciato a capirlo. Tuttavia ci sono vaste aree del paese, in cui questi mercati non esistono affatto. I clienti di queste aree saranno presto costretti a richiederli.

**Un negawatt ha un valore quantificabile?**

Absolutamente quantificabile. Abbiamo emesso un decreto per stabilire che un negawatt (la riduzione della domanda di energia di un kilowatt) è equivalente all'incremento di un kilowatt di energia prodotta. Chiunque produca un negawatt dovrebbe venire compensato in proporzione. Per quanto mi riguarda, il mio compito è stato quello di introdurre i negawatt nel mercato all'ingrosso dell'energia. Se diamo i giusti segnali di mercato, gli imprenditori svilupperanno sistemi per risparmiare energia, in risposta alle esi-

genze della rete elettrica.

**Sul suo telefono ha applicazioni associate al consumo energetico?**

Sul mio iPhone ho un'applicazione di un'azienda che si chiama Green Net e che mi consente di monitorare apparecchi come il mio condizionatore, la lavastoviglie, il video registratore e la pompa di pozzetto. Inoltre, a breve, avrò anche la possibilità di azionarli direttamente dal mio iPhone.

**Sempre più persone, dunque, vorranno sapere come si sta comportando la loro pompa di pozzetto?**

La grande parte della gente non diventerà fanatica in materia di energia come lo sono io. Lo ammetto senza difficoltà. Alcune delle applicazioni più incredibili e convenienti che si possono trovare oggi sono dei termostati Wi-fi azionabili da qualunque luogo e acquistabili presso Home Depot. In definitiva, nella misura in cui è possibile installare questo tipo di dispositivi di controllo, gli utenti domestici saranno in grado di fornire i propri dati ad aggregatori per conto terzi, che in maniera automatica potranno aiutarli nella gestione del loro carico di energia.

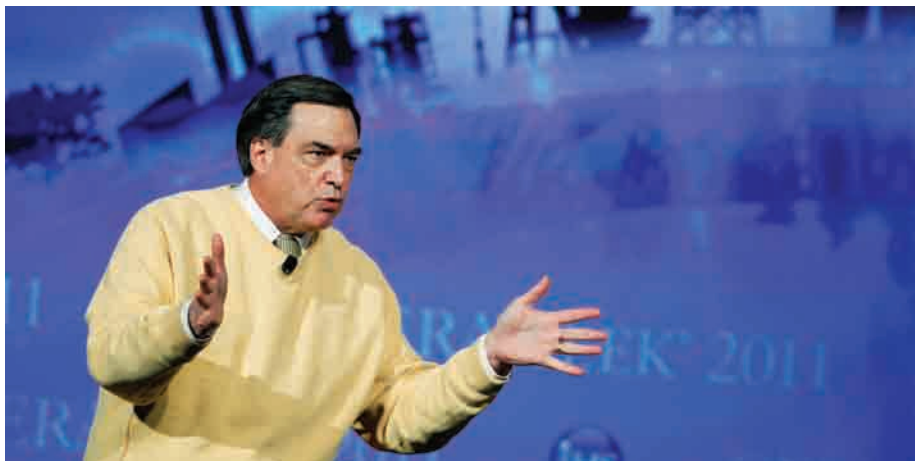
**Quanto può portarci lontano la riduzione dei consumi nella soluzione dei problemi energetici più gravi?**

Molto lontano. Recentemente i commissari competenti del Massachusetts mi hanno detto che stanno osservando un potenziale di crescita del carico energetico pari a zero, poiché stanno impiegando contatori intelligenti e altri dispositivi oltre ad avere programmi di efficienza energetica molto efficaci. Credo che stiamo assistendo a un drastico cambiamento nell'intero sistema energetico del paese. Entro i prossimi cinque, dieci anni saremo in grado di gestire la nostra energia in modo da ricorrere a pochissime nuove risorse energetiche tradizionali. **TR**

*Jessica Leber è caporedattore della sezione economica di "Technology Review", edizione americana.*

**Jon Wellinghoff sostiene che una rete elettrica intelligente potrebbe eliminare la necessità di nuove centrali nucleari.**

*Fotografia: Bloomberg/Getty Images*



# Con meno si può ottenere di più

I computer stanno diventando più economici, ma anche più efficienti in termini di consumo energetico. Ciò si traduce in un mondo invaso da sensori e fiumi di "nanodati".

## Jonathan Koomey

Le prestazioni dei computer hanno dimostrato una straordinaria e costante crescita, raddoppiando ogni anno e mezzo, a partire dagli anni Settanta. Ciò che la gente non sa, è che l'efficienza elettrica dei computer (la quantità di operazioni che può essere eseguita per ogni kilowatt/ora di energia consumata) è raddoppiata anch'essa ogni anno e mezzo, fino dagli albori dell'era informatica.

I laptop e la telefonia mobile devono la loro esistenza a questa evoluzione, che ha permesso rapide diminuzioni nel consumo di energia da parte di dispositivi informatici alimentati a batterie. In futuro, la conseguenza più importante sarà che l'energia necessaria per eseguire un'operazione continuerà a dimezzarsi ogni anno e mezzo (o di un fattore 100 ogni decennio). Avremo quindi una proliferazione di dispositivi informatici ancora più piccoli e a bassissimo consumo di energia, che accresceranno la nostra capacità di accumulare ed elaborare dati in tempo reale.

Prendiamo in considerazione i sensori wireless senza batteria creati da Joshua R. Smith dell'Università di Washington. Questi sensori raccolgono energia da segnali radio-televisivi vaganti e trasmettono dati da una stazione meteo a un display indoor ogni 5 secondi. Richiedono così poca energia (50 microwatt, in media) che non hanno bisogno di nessun'altra fonte.

La raccolta di flussi di energia dall'ambiente, inclusi la luce, il movimento o il calore, apre la possibilità ai sensori mobili di operare illimitatamente senza ricorrere a fonti di energia esterne. Questo tipo di sensori aumenta le potenzialità di ciò che Erik Brynjolfsson, un professore di management del MIT, definisce "nanodati", o dati perso-

nalizzati a grana fine, in grado di descrivere le caratteristiche degli individui, le transazioni e i flussi di informazioni.

Per quanto tempo durerà ancora questa tendenza? Nel 1985 il fisico Richard Feynman calcolò che l'efficienza energetica dei computer avrebbe potuto migliorare di un fattore di almeno 100 miliardi rispetto ai livelli correnti del tempo. I dati odierni indicano che l'efficienza dei dispositivi di calcolo è progredita dal 1985 al 2009 più o meno solo di un fattore di 40 mila. Dunque, abbiamo appena cominciato a sfruttare tutto il potenziale.

Praticamente se un moderno MacBook Air operasse con l'efficienza energetica dei computer del 1991, la sua batteria completamente carica durerebbe in tutto 2,5 secondi. Allo stesso modo, il computer più veloce del mondo, il Fujitsu K da 10.5 petaflop, consuma una impressionante quantità di energia, pari a 12.7 megawatt, sufficiente per alimentare una città di medie dimensioni. In teoria, però, un computer con la stessa potenza di calcolo, entro i prossimi due decenni richiederà soltanto la stessa energia che occorre per un tostapane.

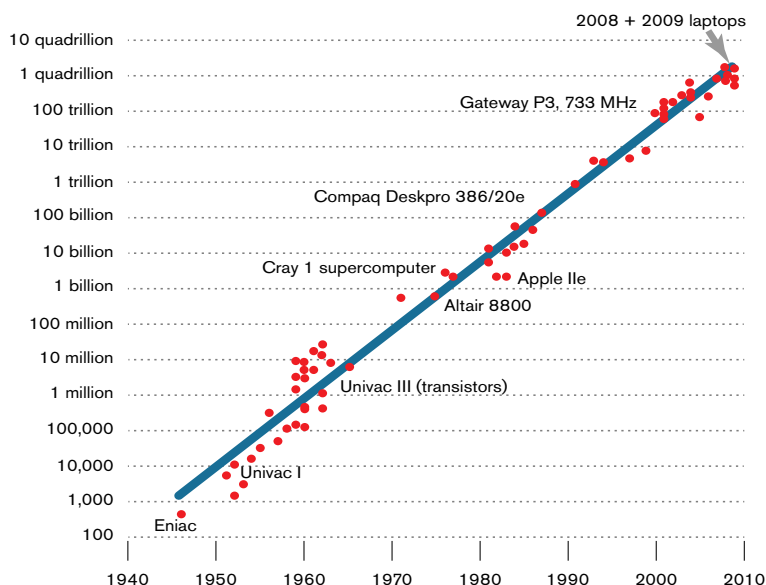
Nel lungo termine l'aumento dell'efficienza energetica dei computer (e le conseguenti applicazioni tecnologiche) rivoluzionerà il modo in cui si raccolgono, analizzano e impiegano i dati per prendere decisioni

più consapevoli. L'"Internet delle cose" potrà diventare una realtà. Un cambiamento che porterà con sé profonde implicazioni per l'economia e la società in generale. Permetterà di gestire i processi industriali con maggiore precisione in modo da verificare i risultati delle nostre azioni in maniera rapida ed efficace e di reimpostare in breve tempo i sistemi e i modelli di business per configurare nuove realtà produttive e commerciali. Contribuirà inoltre a indirizzarci verso un approccio più sperimentale: saremo in grado di verificare le nostre ipotesi di lavoro con dati reali in tempo reale, modificandole in base alla realtà.

In passato i migliori informatici e progettisti di chip si sono concentrati sui progressi innovativi dell'informatica ad alte prestazioni. Ma il costante progresso raggiunto nell'efficienza energetica dei computer ha indotto i migliori programmatori e ingegneri ad affrontare un nuovo tipo di progettazione integrata: una disciplina programmata nell'uso dell'energia elettrica e nella trasmissione dei dati, con la concreta possibilità di trasformare il rapporto dell'uomo con il mondo in cui vive. **12**

*Jonathan Koomey insegna all'Università di Stanford e ha pubblicato Cold Cash, Cool Climate: Science-Based Advice For Ecological Entrepreneurs*

## Operazioni per kilowatt/ora



**Il numero delle operazioni che i computer possono effettuare impiegando la stessa quantità di energia è andato aumentando di un fattore due ogni anno e mezzo.**



# Schermi iridescenti

Qualcomm si ispira ai meccanismi che ravvivano i colori delle ali delle farfalle per creare display a colori e a basso consumo.

**Tom Simonite**

**G**li addetti dello stabilimento Qualcomm di Hsinchu City, a Taiwan, impiegano le stesse attrezzature in uso in altre fabbriche di schermi dell'isola, dove si produce più di un terzo dei pannelli a cristalli liquidi per computer, tablet e smartphone di nuova generazione. Allo stesso tempo, gli schermi prodotti qui sono unici. Creano immagini a colori prendendo a prestito un meccanismo ottico osservato sulle ali di alcune specie di farfalle.

Nei nuovi schermi Mirasol, ogni pixel è composto di strutture microscopiche, che funzionano come specchi imperfetti in cui la luce si riflette, subendo delle alterazioni cromatiche. Grazie a questo meccanismo, adesso si possono creare immagini a colori ben visibili anche in presenza di radiazione solare diretta.

Questi display sfruttano la luce riflessa invece di produrre luce in proprio, come fanno gli schermi tradizionali. Pertanto, consumano molto meno. Ma, a differenza di altri schermi a basso consumo, come gli e-reader Kindle in bianco e nero, commercializzati da Amazon, questi riproducono immagini a colori e si aggiornano velocemente, così da permettere anche la riproduzione di filmati.

La qualità dei colori non è ancora ricca come quella di uno schermo a cristalli liquidi convenzionale, ma in virtù dei consumi così ridotti, questi schermi aumentano sensibilmente la durata di una ricarica. «Parliamo di ricariche che possono durare anche una settimana, per un uso simile a quello di un Kindle», dice Clarence Chui, che guida la divisione Mirasol di Qualcomm.

Questa tecnologia permette anche di produrre dispositivi meno ingombranti, dal momento che consente di montare batterie più piccole.

Qualcomm ha iniziato con gli schermi da 5,3 pollici per e-reader che sono già in vendita in Corea del Sud e in Cina. Entro l'anno a Taiwan aprirà un'altra fabbrica di Mirasol, molto più grande, pronta a diventare un fornitore dei maggiori produttori di dispositivi portatili. Secondo Chui la fabbrica sarà in grado di produrre schermi Mirasol in taglie diverse, in base alle dimensioni dei dispositivi, dai telefoni cellulari ai tablet più grandi. **TR**



1



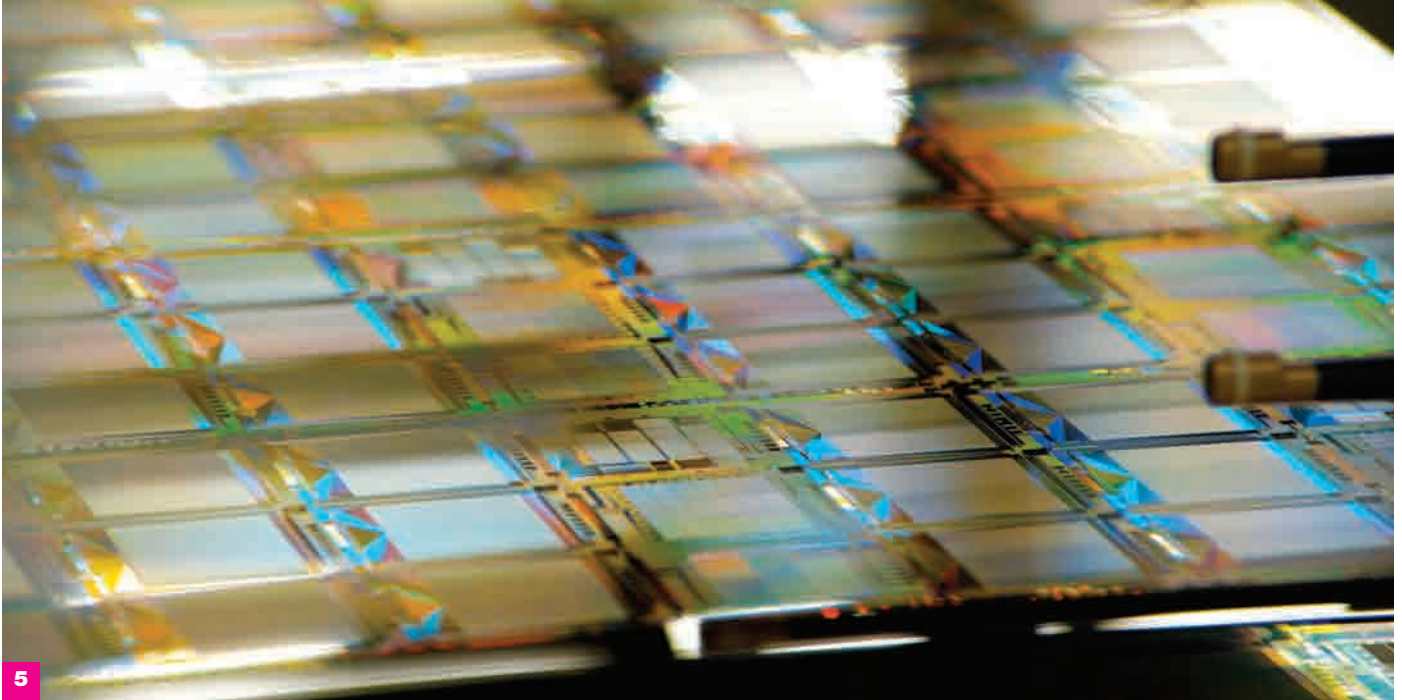
2



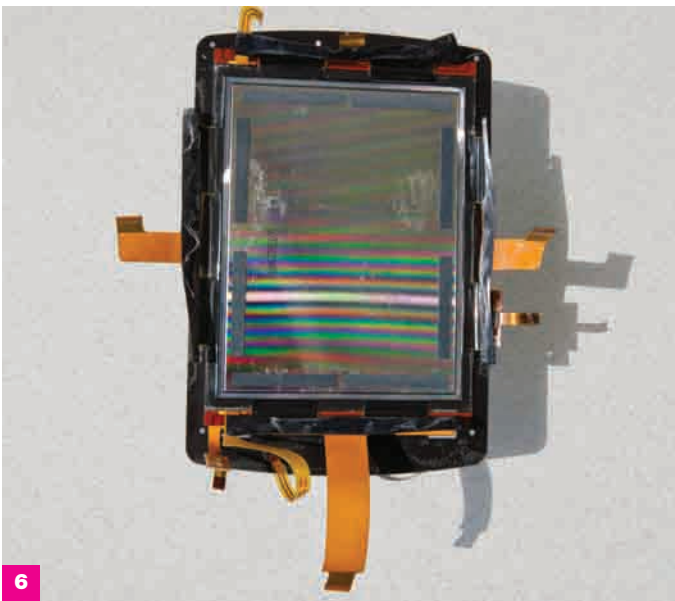
3



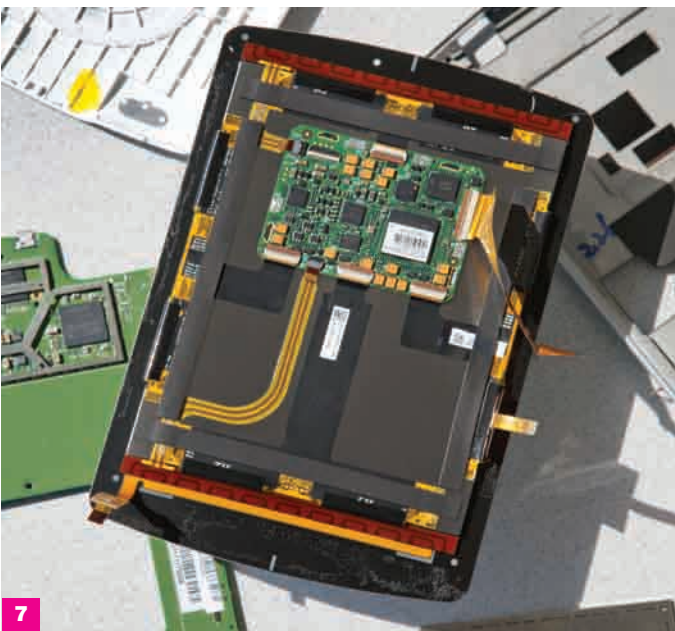
4



5



6



7

**1.** Mentre gli schermi tradizionali perdono luminosità quando l'ambiente si riempie di luce, i display Mirasol danno il meglio di sé con la luce diretta del sole. (Nella fotografia si vede la copertina di TRSF, il supplemento di fantascienza di "Technology Review").

**2.** Nella fabbrica Mirasol di Taiwan, la produzione parte da un foglio di cristallo neutro, lungo 92 centimetri per 73 di larghezza, al quale si applicano i pixel. In questa fotografia si vede un robot che estrae il foglio di cristallo dalla confezione e lo dispone su un nastro prima della lavorazione. Il cristallo diventerà lo strato superiore dello schermo.

**3.** Un addetto sposta un telaio carico di fogli di cristallo in una cabina per deposizione fisica mediante vapore: un processo che crea un sottile strato riflettente sul cristallo. Questo strato "a specchio" non si trova nei display convenzionali, che hanno bisogno di produrre luce in proprio. La superficie deve risultare molto riflettente per fare in modo che lo schermo produca immagini visibili anche in condizioni di scarsa illuminazione. (L'e-reader può illuminare il display dai lati dello schermo, quindi può venire utilizzato anche al buio). Dopo questa fase, gli addetti producono i pixel con le normali tecniche fotolitografiche. Le macchine realizzano minuscole strutture concave che si comporteranno come specchi imperfetti. Quando si guarda uno schermo, la luce dell'ambiente che arriva all'interno di queste strutture viene riflessa, ma cambia colore; il colore dipende dalla misura di ciascuna struttura. Il processo fotolitografico forma interruttori meccanici microscopici, che possono spegnere i singoli pixel. Chiudendo le strutture, trasformano la luce in arrivo in raggi ultravioletti invisibili, mentre i pixel corrispondenti appaiono neri.

**4.** La fase della fotolitografia trasforma i fogli di cristallo in diversi schermi: i rettangoli riflettenti che si vedono nella foto. Un addetto carica i fogli in una macchina che inciderà il foglio per ricavarne i display.

**5.** La fotografia mostra da vicino immagini di prova simili al monoscopio della televisione, prodotte sulla superficie degli schermi, ormai quasi pronti; ogni rettangolo è un display. Un pixel è composto da una serie di cavità, ciascuna delle quali riflette il nero, il rosso, il verde o il blu, ma ogni colore si combina con gli altri per generare una gamma cromatica articolata. La fase successiva è l'assemblaggio, nella quale si uniscono strati esterni e contatti elettrici per comporre i display dei diversi dispositivi.

**6.** Il display all'interno di un e-reader della Kyobo smontato; si tratta del primo prodotto che utilizza un display a colori Mirasol. I nastri di colore arancio sono i contatti elettrici che controllano e alimentano lo schermo e le altre parti del prodotto. Il bordo nero è il cristallo che costituisce l'esterno dell'e-reader, visto dalla parte inferiore.

**7.** Il display, che in questa fotografia è coperto, si collega a una scheda elettronica e viene inserito nell'e-reader. Sullo sfondo se ne vedono altre parti.

Fotografie: 1, 6, 7 John Soares; 2, 3, 4, 5 Qualcomm.



## Città intelligenti e mobilità sostenibile

### Una via italiana alle Smart Cities

Graziano Delrio

**S**cegliere la strada delle Smart Cities, su cui ci orienta Europa 2020 e su cui governo e ANCI stanno lavorando nella stessa cabina di regia, rappresenta per le città italiane e per il paese l'opportunità di ripensarsi e rigenerarsi come sistema complessivo.

L'Italia del municipalismo, dove solo 15 città su 8mila Comuni superano i 200mila abitanti, del glocale fatto di qualità di vita e forti legami con il territorio, delle identità culturali e storiche molteplici, è sulla carta il migliore dei contesti e degli hardware possibili, in cui calare il software dell'innovazione tecnologica e dell'intelligenza digitale.

Una via obbligata, dunque, per cui identificare la via italiana alle Smart Cities, le città intelligenti e attrattive. Questa stessa molteplicità rappresenta, come bene sappiamo, anche la complessità italiana e per questo la sfida è ancora più alta e intrigante.

Oggi succedono già molte cose in Italia e non mancano ottimi esempi: a Genova è stata costituita un'associazione, Genova Smart City, con 60 soggetti, che sta integrando vari strumenti di pianificazione in chiave *smart*; a Torino la Fondazione specifica ha una piattaforma progettuale che ha messo in fila progetti su patrimonio edilizio, mobilità, energia; Bari ha predisposto con un ampio partenariato 78 azioni. Poi ci sono tante azioni sparse, che fanno fare passi avanti alle nostre città nel traffico intelligente.

Nello stesso tempo si verificano anche dispersioni di energie e mancanza di coordinamento, mentre i sindaci cominciano a essere investiti dalle proposte più varie e diverse, a pochi chilometri di distanza e con una visione a dire poco limitata, capace di

Quattro parole semplici, alle quali da qualche tempo la edizione italiana di "Technology Review" ha dedicato particolare attenzione, perché rappresentano un incrocio quasi perfetto tra tecnologia, società, politica e cultura, che in fondo è l'anima della nostra rivista. Se guardiamo i titoli dei dibattiti

della recente Conferenza mondiale a Parigi sulle Smart Cities troviamo: *Governare le metropoli, nuovi modi per il XXI secolo, Sorveglianza digitale nell'era delle città, Innovazione urbana: il festival delle idee per la nuova città, Come pagare per il boom urbano, Il futuro della mobilità e del trasporto urbano, Distretti più verdi,*

portarci ad avere aule scolastiche multimediali, ma senza banda larga, eccellenze a macchia di leopardo che non dialogano tra loro, sistemi che viaggiano su binari diversi.

Nella pure giusta competizione tra aree territoriali e città occorre tuttavia che le buone pratiche si compongano in un disegno complessivo e strategico, per evitare che la via italiana si trasformi in una via "all'italiana" e per fare sì che, forte delle sue cento "piccole patrie", l'Italia intera si ponga in modo competitivo in Europa e nel mondo.

La madre di tutte le innovazioni nel nostro paese risiede indubbiamente nella capacità di governo strategico dei processi. Serve un approccio che guardi lontano e che attraversi le politiche, in una *governance* in cui il pubblico, ai vari livelli istituzionali, sappia fare la regia e scegliere l'indirizzo per creare le condizioni delle città intelligenti, governare i processi autorizzativi e le selezioni, controllare severamente le esecuzioni, ma sia poi il *player* privato, in un partenariato con il sistema pubblico, a mettere in gioco la propria competenza e capacità imprenditoriale a beneficio di una vita più intelligente, inclusiva, sostenibile.

Bene dunque la cabina di regia dell'amministrazione pubblica sull'Agenda Digitale Italiana, alla quale i Comuni possono dare un contributo importante. Infatti, per mantenere una visione come dicevamo generale e strategica, ANCI ha dato vita a un proprio osservatorio sulle esperienze in corso nelle grandi città, nei Comuni medi e nei contesti di area vasta, è in relazione con il MIUR per l'avviso Smart Cities Communities e sta lavorando alla definizione di accordi con le principali istituzioni e *players* sul mercato.

Passando alle cose da fare, la condizione fondamentale per le *smart cities* è ovviamente la disponibilità di una rete in banda larga ad alta capacità trasmissiva. È questa l'infrastruttura su cui viaggeranno le innovazioni del paese e i Comuni hanno in mano le chiavi perché le reti permeino il territorio.

Per nulla secondario è il tema delle risorse. L'attuale fase di contrazione obbliga a un utilizzo integrato e intelligente delle tecnologie. Il patto di stabilità interno, che speriamo possa arrivare a una diversa modulazione, frena investimenti utili. A oggi le città hanno fatto ricorso a fonti di finanziamento "tradizionale", bilanci, bandi europei e nazionali, risorse regionali finora relativamente incisive. È necessario quindi che aumentino le programmazioni comunitarie di risorse esplicitamente dedicate alle innovazioni in ambito urbano, con il coinvolgimento degli enti locali, ma più importanti debbono diventare i modelli di partenariato, *procurement* innovativo e di *project financing*.

Gli ambiti di applicazione dell'intelligenza devono, dal nostro punto di vista, essere in grado di fare la differenza nella qualità di vita dei cittadini. Attraversare quindi tutte le dimensioni a cui guardano gli obiettivi di Europa 2020: la sostenibilità ambientale, dell'innovazione digitale e della inclusione sociale.

Quello che ci interessa è che per gli anziani la vita sia più facile anche se non hanno lo smartphone, che per i bambini in bicicletta le strade siano più sicure, che insegnanti e studenti a scuola trovino un ambiente sereno, che le donne, su cui continua a pesare troppo il carico del welfare italiano, possano sentirsi sostenute, che l'aria sia più pulita e ne benefici la salute di tutti e così via.

Non saranno i Comuni a trovare le soluzioni, ma la ricerca, l'università, il sistema delle imprese, il trasferimento tecnologico. Possiamo ambire a città italiane che siano *smart* in un modo unico al mondo. Le città insisteranno perché il futuro intelligente sia anche un futuro del prendersi cura, dell'educazione, della convivenza. **IR**

Graziano Delrio è sindaco di Reggio Emilia e presidente dell'ANCI, Associazione Nazionale Comuni Italiani.



*Utopia urbana moderna, Il commercio al dettaglio nell'era digitale, Parigi: reinventare la città delle luci, e così via per Cina, America Latina, Africa. Ci troviamo di fronte a un modo nuovo di convivere nei grandi agglomerati urbani tipici della modernità, connesso alla disponibilità di nuove tecnologie di rilevazione*

ed elaborazione informatica. Abbiamo non solo nuovi strumenti di conoscenza e di controllo dei comportamenti individuali e collettivi, ma anche e soprattutto nuove possibilità di visione. Chi gestisce la cosa pubblica non potrà più sottrarsi all'obbligo di ricercare le soluzioni per i crescenti problemi di congestione urbana

con la scusa della loro complessità. Quanti vivono e operano sul territorio, sindaci e imprenditori locali, paiono ora i più sensibili e attenti a questa grande sfida, abbandonando il tradizionale, ancora troppo praticato, *laissez faire*. Con loro, con la scienza e la tecnologia, non dobbiamo avere paura di scommettere sul futuro. (a.o.)

## Per una mobilità più ecologica

Stefano Landi

**S**i afferma da più parti che, negli ultimi decenni, anche il progresso tecnologico abbia portato con sé una serie di “effetti collaterali”: l'aumento demografico, un crescente fabbisogno energetico, i danni all'ambiente e i mutamenti climatici. È una convinzione certamente condivisibile, anche perché corroborata da evidenze che ormai non sembrano più contestabili.

Ma è altrettanto condivisibile l'opinione di coloro che sottolineano quanto proprio la tecnologia possa risolvere buona parte dei problemi che l'uomo, in ultima analisi, ha creato tramite essa.

Tra le risposte che concretamente hanno evidenziato volontà di innovazione e investimento, ci sono quelle mirate alla realizzazione delle Smart Cities, le città intelligenti, in cui non solo vengono risolti buona parte dei problemi caratteristici dei grandi agglomerati urbani, ma le città diventano laboratori in cui sviluppare idee che riescano a migliorare la qualità della vita. Vi è quindi un ambito più generale che riguarda le Smart Cities: è l'approccio, il metodo da utilizzare per realizzare nel concreto un concetto ideale. Poi esistono settori specifici, che insieme vanno a comporre il disegno generale: tra questi, la mobilità sostenibile ed ecologica ha certamente molto peso.

La sinergie tra *stakeholders* pubblici e privati saranno fondamentali per questa riprogettazione, come oggi si dimostra nelle esperienze in corso. I primi dovranno scegliere l'indirizzo e la funzione di coordinamento dei processi e dei progetti, evitando così una dispersione di energie sia in senso concreto, sia in senso lato; i secondi, in collaborazione con mondo accademico e istitu-

ti di ricerca, dovranno esprimere il proprio know-how e la capacità di innovazione.

Già oggi non mancano esempi di città sempre più *smart*, di come quindi le *best practices* possano sintetizzarsi in uno scenario complessivo e strategico, che tra l'altro fa emergere nuove abilità competitive: a Genova, Torino e Bari in Italia, Berlino, Singapore, Stoccolma, Belgrado e Londra all'estero, esistono esempi di compenetrazione tra mondo digitale e fisico, tra comunicazioni *wireless* e pianificazione di spostamenti e servizi sul territorio.

L'80 per cento della CO<sub>2</sub> globale viene emessa nelle città. Come può una Smart City essere tale se non è anche una *green city*? Un ottimo contributo alla riduzione di queste emissioni può quindi venire, anzi deve, da una mobilità più ecologica. Non dalla sola costruzione di nuove strade, ma piuttosto da un utilizzo più intelligente delle automobili e delle sinergie tra trasporto pubblico e privato.

La riduzione delle emissioni nocive è però urgente: tempistica, questa, che male si associa all'adozione della sola tecnologia elettrica in ambito automobilistico, la quale richiede tempi lunghi e costi rilevanti, per quanto concerne sia le infrastrutture, sia l'accessibilità del consumatore a mezzi ancora molto costosi e dall'autonomia limitata. È “una” soluzione, non “la” soluzione.

Il mondo automobilistico offre infatti, già oggi, soluzioni adottabili su larga scala: se da un lato le alimentazioni tradizionali hanno saputo ridurre moltissimo le emissioni nocive che le caratterizzavano, si stanno ormai affermando a livello internazionale quelle gassose. Inoltre, è sempre più matura la tecnologia ibrida, che viene applicata anche in sinergia con le alimentazioni gassose.

Resta poi la prospettiva di un maggiore utilizzo dell'idrogeno, non come combustibile liquido, ma piuttosto come vettore d'energia nei sistemi *fuel cell*, dunque come fonte che alimenta batterie elettriche: ma, anche

in questo caso, i tempi di sviluppo non collimano con l'esigenza immediata di ridurre le emissioni nocive in atmosfera.

L'innovazione tecnologica permette quindi il rinnovo del parco automobilistico in senso ecologico, ma non è l'unica strategia adottabile. Le Case automobilistiche, infatti, sono condizionate dalla necessità di ammortizzare gli investimenti compiuti sulle tipologie di veicolo a oggi sul mercato, in particolare alimentate a diesel, oltre a quanto investito per introdurre nuove eco-tecnologie. Questa dinamica impedisce loro di introdurre sul mercato in modo massivo e veloce le necessarie soluzioni ecologiche.

Per questa ragione, per esempio su mezzi quali autobus e veicoli commerciali, appare quanto mai opportuna la scelta di convertirli in *retrofit*, con eco-tecnologie non proposte dalle Case, ma rese già disponibili dall'industria componentistica.

Ciò è realizzabile in tempi sensibilmente più brevi e con costi decisamente ridotti rispetto a un progressivo rinnovo del parco circolante con mezzi nuovi; una strategia che quindi asseconda l'esigenza di una riduzione delle emissioni nocive.

Una mobilità più sostenibile, oltre che più ecologica, dovrà inoltre poggiare su altri pilastri: l'infrastruttura dovrà essere la banda larga, l'utilizzo si diramerà in una interconnessione tra mezzi in circolazione e gestori del traffico e dei servizi, in una tariffazione dinamica di strade e parcheggi, nella segnaletica e nell'illuminazione stradale dinamica, nel *car sharing* e nel trasporto *on demand*, nell'inter-modalità e nelle normative *carbon tax*, nelle opportune campagne di comunicazione e sensibilizzazione rivolte ai cittadini, nell'integrazione tra casa e mondo esterno attraverso una domotica integrata e declinata su tablet e smartphone. **Tr**

*Stefano Landi è amministratore delegato della LandiRenzo spa e presidente della Associazione Industriali di Reggio Emilia.*

## HyQ, quando quattro gambe sono meglio di due

In occasione del convegno internazionale sulla robotica ICRA 2012, IIT ha presentato le ultime novità del robot a quattro gambe, che corre, salta e supera gli ostacoli per aiutare l'uomo in situazioni di emergenza.

**H**yQ (*Hydraulic Quadruped*), il robot che potrà sostituire l'uomo in situazioni di emergenza dell'Istituto Italiano di Tecnologia di Genova, mostra i suoi ultimi progressi in un nuovo video su YouTube: è capace di superare gli ostacoli che trova lungo il percorso.

HyQ è un quadrupede in alluminio di 1 metro di lunghezza, per un peso di circa 70 chilogrammi, capace di camminare, correre, saltare e sollevarsi sulle gambe posteriori, sviluppato nel Dipartimento di Advanced Robotics (ADVR), diretto dal professor Darwin Caldwell. Grazie al nuovo sistema di misurazione inerziale IMU (*Inertial Measurement Unit*), HyQ è in grado di superare rapidamente gli ostacoli e correg-

gere i suoi passi in tempo reale per mantenere una postura predeterminata.

Dai primi test eseguiti su una pista di 20 metri, HyQ è in grado di raggiungere la velocità di 2 metri al secondo, che, secondo il team internazionale del HyQ Group, coordinato da Jonas Buchli e Claudio Semini, potrà venire superata su un percorso più lungo.

Attraverso un sistema di controllo reattivo della forza delle gambe, HyQ è in grado di rispondere alle irregolarità del terreno; il robot è infatti capace di adeguare il proprio passo per superare ostacoli di diversa dimensione e forma.

HyQ è uno dei pochi robot quadrupedi al mondo che riesce a compiere movimenti veloci e precisi grazie a soluzioni ingegneristiche innovative, ispirate all'agilità e versatilità di movimento di alcuni quadrupedi presenti in natura, dal cane al cavallo, allo stambecco.

Questa versione avanzata di HyQ è stata presentata in occasione di una delle principali conferenze di robotica a livello mondiale, ICRA 2012, tenutasi dal 14 al 18 maggio a Saint Paul (Minnesota, USA), che quest'anno porta il titolo di *Robot e Automazione: innovazione per i bisogni di domani*.

I prossimi passi? Il robot, che è stato studiato per sostituire l'uomo in scenari pericolosi (edifici pericolanti o a rischio di esplosione, ambienti contaminati come centrali nucleari o industrie chimiche) sarà presto dotato anche di braccia.

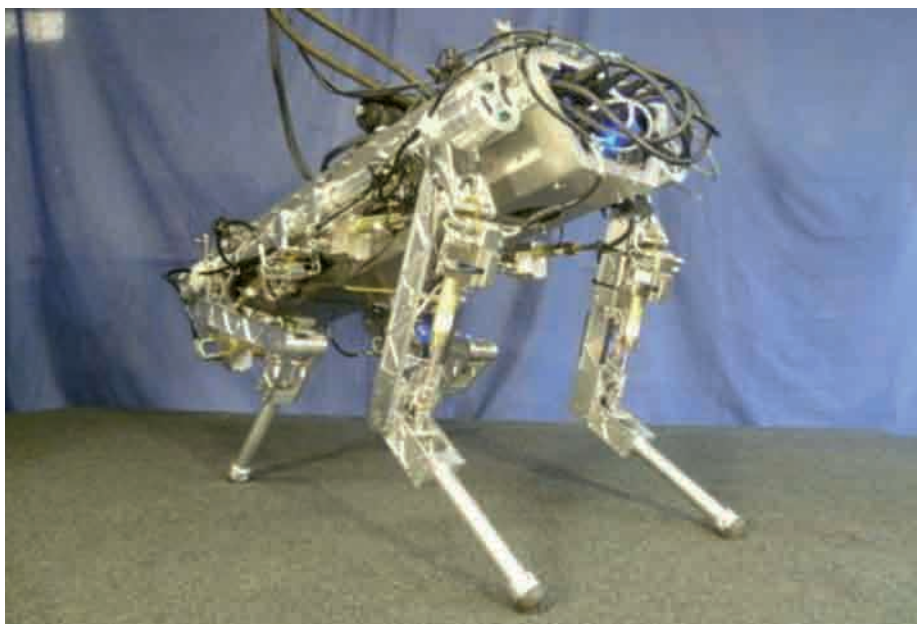
## Un nuovo microscopio per la medicina

Dall'unione della nanoscopia ottica STED e della microscopia a doppio fotone nasce il microscopio SW-2PE-STED, che consentirà di sostituire la biopsia con l'analisi diretta dei tessuti biologici.

**I** ricercatori dell'Istituto Italiano di Tecnologia hanno ideato un nuovo tipo di microscopio a super-risoluzione, il microscopio SW-2PE-STED, che nei prossimi anni renderà possibile l'analisi diretta e ad altissima risoluzione dei tessuti biologici senza bisogno di una biopsia. L'invenzione, descritta sulla prestigiosa rivista internazionale "Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America" (PNAS), in un articolo intitolato *Single wavelength 2PE-STED super-resolution imaging*, è stata realizzata da quattro giovani ricercatori del Dipartimento di Nanofisica di IIT, coordinati dal professor Alberto Diaspro, direttore del Dipartimento.

Il nuovo microscopio SW-2PE-STED unisce in un unico strumento la nanoscopia ottica STED e la microscopia a doppio fotone (2PE), due tecniche avanzate di *imaging*. Il nanoscopio ottico STED (*Stimulated Emission Depletion*) rappresenta l'ultima frontiera della microscopia in fluorescenza ed è una tecnologia giovane, che permette di superare i limiti risolutivi della microscopia tradizionale; consente, infatti, di ottenere immagini dettagliate di sistemi cellulari alla scala del nanometro. La microscopia a multi-fotone permette di osservare in profondità sistemi biologici – singole cellule, tessuti o organi – potendo penetrare in spessori di circa 800 micron.

«Il nostro gruppo ha una forte competenza nella microscopia STED e nella microscopia a due fotoni», dichiara il dott. Paolo Bianchini, 34 anni, team leader al Dipartimento di Nanofisica di IIT e primo autore dell'articolo. «Ciò ci ha permesso di pensare a delle piccole, ma importanti

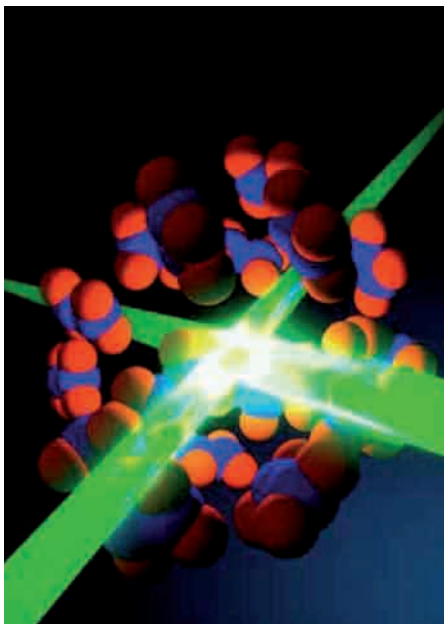


variazioni: innanzitutto utilizzare un solo tipo di luce laser, sia per stimolare, sia per controllare la fluorescenza del campione, modificando l'architettura dello strumento per aumentare la risoluzione di circa quattro-cinque volte».

In un normale nanoscopio STED, la super-risoluzione è garantita dalla presenza di due fasci laser di diverso colore (i.e. lunghezza d'onda) che interagiscono con il campione biologico in modo differente: uno lo illumina interamente per stimolarne la fluorescenza, l'altro lo colpisce lungo una zona a forma di ciambella per regolarne la fluorescenza. Così si realizza una sorta di "strizzamento" dell'immagine fluorescente nel centro della ciambella, punto di fuoco del nanoscopio.

Il nuovo microscopio SW-2PE-STED utilizza una sorgente di luce laser con una unica "magica" lunghezza d'onda, il cui fascio luminoso viene suddiviso in due: il primo stimola il fenomeno dell'eccitazione multi-fotonica, il secondo, dalla caratteristica forma a ciambella, "strizza" l'informazione per ottenere una immagine in super risoluzione.

«Oltre a coniugare in un unico strumento due tecniche avanzate, il nostro lavoro è importante perché la luce che utilizziamo ha un'energia che non danneggia il campione biologico che vogliamo analizzare», commenta Diaspro. «In futuro potremo studiare i meccanismi molecolari di tessuti e organi del nostro corpo senza estrarre le cellule dal campione, ma direttamente».



## La madre regola il sonno

All'IIT è stata dimostrata l'espressione del gene GNAS di origine materna come responsabile del corretto equilibrio delle fasi del sonno.

**U**na ricerca condotta dai ricercatori dell'Istituto Italiano di Tecnologia apre allo studio epigenetico del sonno, dimostrando il ruolo determinante di un gene *imprinted* di origine materna nella regolazione delle fasi REM e N-REM.

La ricerca, pubblicata su "PLoS Genetics", in un articolo dal titolo *Loss of GNAS imprinting Differentially Affects REM/NREM Sleep and Cognition in Mice*, è stata coordinata dal dott. Valter Tucci del Dipartimento Neuroscience and Brain Technologies (NBT) di IIT e ha visto la collaborazione di ricercatori di Harwell Oxford (UK) e dell'Università del Minnesota (USA).

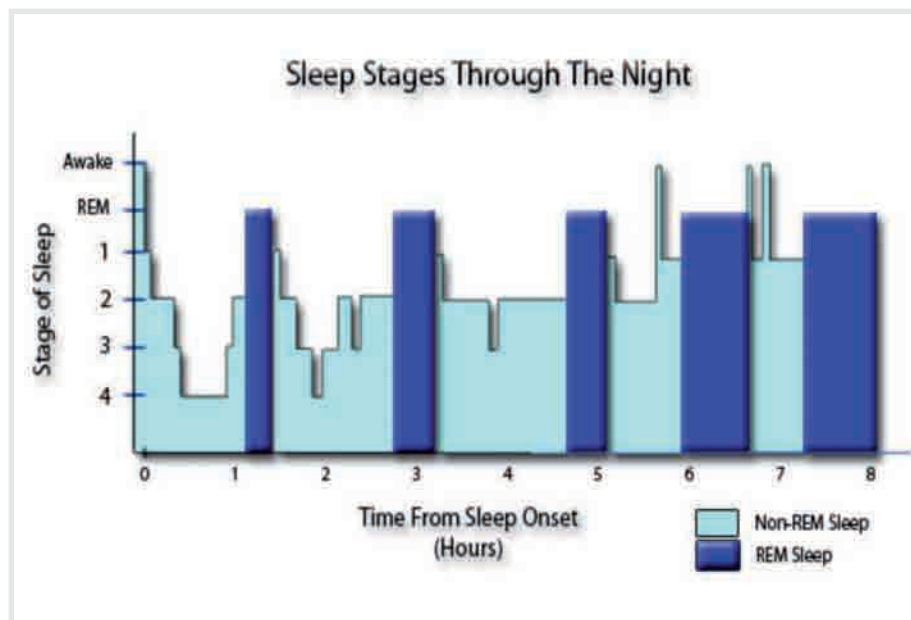
Negli ultimi anni la ricerca scientifica si è concentrata sull'individuazione dei geni che regolano il sonno, con l'obiettivo di risalire alle cause profonde delle patologie neurologiche che possono insorgere a causa di un'alterazione del ciclo veglia-sonno. Lo studio si è concentrato su una particolare famiglia di geni, i geni *imprinted*, cioè quei geni che, anche se si presentano nel genoma in doppia copia (allele materno e allele pater-

no), vengono espressi solo una volta e con una dipendenza dalla loro origine parentale. Questo studio ha dimostrato che questa particolare categoria di geni potrebbe avere un ruolo fondamentale nella regolazione delle fasi REM (*Rapid Eye Movement*) e N-REM (*Non-Rapid Eye Movement*) del sonno.

«*Limprinting* genomico è un meccanismo epigenetico molto importante, che riguarda solo una piccola percentuale di geni del nostro genoma», spiega Tucci, team leader dell'Unità di Advanced Neurotechnologies del Dipartimento NBT di IIT. «Noi ci siamo concentrati sul gene GNAS, un gene che, in alcuni tessuti, è espresso solo dall'allele materno, mentre l'allele paterno è mantenuto per tutta la vita silente. Per la prima volta abbiamo dimostrato la sua importanza nella corretta regolazione delle due fasi del sonno».

Intervenendo sui meccanismi di espressione dell'allele paterno, i ricercatori hanno indotto una doppia espressione del gene GNAS in topi e osservato il conseguente effetto sullo stato del sonno e sulle funzioni cognitive. La fase N-REM è potenziata a discapito di quella REM, l'apprendimento delle situazioni pericolose è ridotto e la percezione del tempo è alterata.

«Avere individuato l'espressione dell'allele materno dello GNAS come responsabile di tale bilanciamento, ci permette di iniziare a studiare l'epigenetica del sonno con particolare attenzione verso le cause e le possibili soluzioni di determinati disturbi», conclude Tucci.





## Nanotecnologie avanzate per l'energia e l'ambiente

Insegna un antico detto taoista che, imparando a gestire le piccole cose, possiamo mettere ordine nel caos della nostra vita e ciò vale sia per la vita individuale, sia per quella collettiva.

**Giuseppe Vatinno**

“**I**l ruolo delle nanotecnologie è sempre più rilevante nella nostra società. Il loro utilizzo segnerà l'inizio di una nuova era che porterà a un sicuro punto di discontinuità rispetto al passato, al pari della stampa e di Internet. Già ora alcune applicazioni sono funzionanti nella nostra vita quotidiana, ma non ne siamo consapevoli perché mimetizzate in oggetti di comune utilizzo. Il futuro invece cambierà radicalmente il nostro stile di vita nei campi della energia e dell'ambiente, della medicina (per esempio con l'utilizzo di nanofarmaci a specificità individuale), dell'edilizia (vernici autopulenti e vernici fotovoltaiche), della ingegneria (nanomeccanica, nanoelettronica, nanoinformatica a nanotubi, fotonica al silicio), dei trasporti (utilizzo di nanomateriali per alleggerire il peso dei mezzi e quindi diminuire i consumi), delle telecomunicazioni (nanocomponenti per microprocessori ultraveloci ed economici). Una sfida complessa che l'Italia deve affrontare al meglio, ma in cui può sicuramente ottenere grandi risultati scientifici e tecnologici oltre che occupazione altamente qualificata – il tasso di crescita annuo calcolato dal 2008 è addirittura del 25 per cento per l'occupazione e del 35 per cento per gli investimenti mondiali – in un periodo, come l'attuale, di crisi economica mondiale.

### Le nanotecnologie e il Principio di Proazione

Le nanotecnologie rappresentano indubbiamente una opportunità irrinunciabile per lo sviluppo e il benessere dell'umanità. Come ogni “nuova” tecnologia, però, hanno destato preoccupazione per il loro impatto (principalmente in relazione alla possibile liberazione di nanoparticelle) o per i possibili abusi del loro utilizzo (terrorismo, esperimenti fuori controllo) ribadendo la doppia visione, eutopica e distopica, tipica delle tecno-scienze. Proprio in questa ottica vogliamo introdurre il cosiddetto

Principio di Proazione che rappresenta, in un certo senso, un pungolo ad agire e a osare in campo tecnologico; tuttavia, tale principio, non deve venire disgiunto dal suo complementare Principio di Precauzione, di cui si parlerà più diffusamente dopo e il cui significato è, come dice il termine, quello della cautela. Questi due Principi, utilizzati saggiamente insieme, portano al concetto di “sviluppo tecnologico sostenibile”, che può essere convenientemente inquadrato nel più vasto concetto di “sviluppo sostenibile”.

La nanotecnologia può venire definita come lo studio delle tecniche di manipolazione della materia nell'intervallo (convenzionale) che va da 1 a 100 nanometri, cioè dalle dimensioni del singolo atomo fino a quelle della chimica tradizionale (si ricorda che un nanometro è un milionesimo di metro e corrisponde circa alla lunghezza del diametro di dieci atomi messi in fila).

Il campo caratteristico dove si parla di nanotecnologie, è la meso-scala, cioè una “zona” della fisica in cui si applica sia la meccanica quantistica, sia la meccanica classica; si tratta, insomma, di una sorta di zona grigia dello stato molecolare, che ha leggi incerte dovute proprio alle sue caratteristiche di “transizione”. A questo livello della struttura della materia possono anche mostrarsi fenomeni fisici nuovi, che vanno conosciuti e interpretati prima di poterne ricavare una applicazione tecnologica. Dunque, potremmo dire, che la nanotecnologia è “l'arte di assemblare” atomo per atomo una struttura molecolare in modo che ogni atomo stesso si trovi “al posto giusto”.

Il primo a introdurre se non il termine, certamente il concetto è stato, nel 1959, il Premio Nobel per la fisica del 1965, Richard Feynman, nella sua conferenza al Convegno annuale dell'American Physical Society, intitolata *There is a Plenty of Room at Bottom*, più o meno traducibile con «C'è un sacco di spazio laggiù».

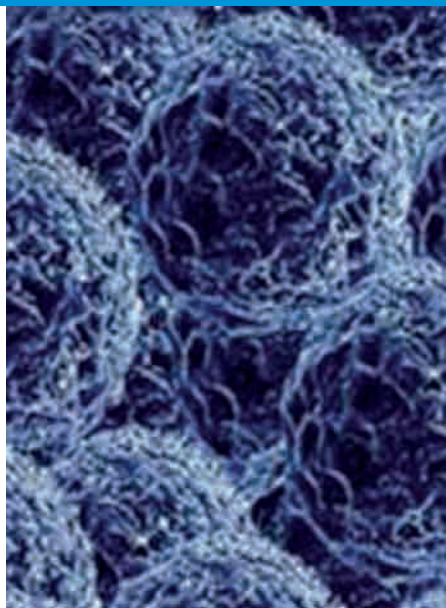
Feynman tornò sull'argomento in un'altra conferenza al Jet Propulsion Laboratory, nel 1983; nel 1986 il tema venne esplicitamente ripreso dal tecnologo K. Eric Drexler, dapprima nella sua tesi di dottorato, poi nel libro *Engineers of Creation: the Coming Era of Nanotechnology* (in cui si immagina, abbastanza avveniristicamente, un “assemblatore” a livello molecolare, capace di costruire copie di se stesso di maggiore complessità).

Per quanto riguarda le nanotecnologie possiamo seguire due approcci: il primo è quello *bottom-up*, in cui agisce la “natura”, cioè la manipolazione atomo per atomo fino a costruire un determinato complesso, mentre il secondo modello è l'approccio *top-down*, in cui si applicano le nanotecnologie alle tecnologie convenzionali già esistenti, miniaturizzandole.

Negli anni successivi, dopo questi lavori pionieristici, la nanotecnologia è divenuta una vera e propria scienza che potremmo inquadrare nella scienza dei materiali, che ha già risolto e promette di risolvere problemi fino ad allora insoluti nel campo della ingegneria, della fisica, della medicina, dell'ambiente, della energia, dei trasporti e di tante altre aree con evidenti ricadute pratiche.

### La ricerca negli USA

Il paese in cui è nato il concetto stesso di nanotecnologia, cioè gli USA, è naturalmente all'avanguardia nella ricerca. La prima azione concreta in tal senso è stata la National Nanotechnology Initiative (NNI) della Amministrazione del presidente Clinton, nel 2001. Nel 2003 ebbe luogo a Washington un convegno, organizzato dalla NNI, in cui fu presentato un fondamentale rapporto, *Regional, State, and Local Initiatives in Nanotechnology*, che convinse l'Amministrazione del presidente Bush a emanare il *Century Nanotechnology Research and Development Act*, che pianifica la ricerca statunitense nelle nanotecnologie per il ventunesimo secolo.



Tra gli istituti di ricerca privati citiamo il Foresight Institute ([www.foresight.org](http://www.foresight.org)) in California, fondato da Eric Drexler e Christine Peterson, e il Massachusetts Institute of Technology di Boston, ([www.mit.edu/newsoffice/topic/nanotech.html](http://www.mit.edu/newsoffice/topic/nanotech.html)). Per quanto riguarda il MIT, è in essere un accordo del 2010 con l'ENI, che ha creato negli USA l'ENI-MIT Solar Frontiers Center, in cui si svolgono ricerche sul solare ad alta efficienza. Anche l'Amministrazione del presidente Obama è attivamente impegnata nei programmi di nanotecnologie.

### La ricerca nanotecnologica in Italia

In Italia, la ricerca nanotecnologica sta divenendo sempre più presente, soprattutto in campo ambientale. Le università e gli enti specializzati portano avanti varie ricerche; tuttavia, manca un coordinamento centrale e soprattutto poco è stato fatto per il “trasferimento dei saperi” tra ricerca e applicazione industriale (che invece costituisce la struttura portante dei paesi a tecnologia avanzata).

Arriva alla terza edizione il Censimento sulle Nanotecnologie in Italia, curato dall'AIRI, Associazione Italiana per la Ricerca Industriale, in collaborazione con Nanotec IT. Il rapporto presenta un comparto in rapida crescita anche per il nostro paese, che si affaccia nel 2011 complessivamente con 190 strutture che si occupano a vario titolo di nanotech. Di queste il 55 per cento sono strutture pubbliche, mentre il restante 45 per cento consta di iniziative private.

In Italia, le principali organizzazioni che si occupano di ricerca nanotecnologi-

ca sono: l'INFM (Istituto Nazionale di Fisica della Materia), l'IIT (Istituto Italiano di Tecnologia), la Veneto Nanotech, che è una società costituita dalle Università di Padova e Venezia, insieme ad altri enti pubblici e privati, finanziata al 50 per cento dal Ministero della Ricerca, che ha come obiettivo la costruzione di un distretto nanotecnologico in Veneto; l'Agenzia per la diffusione delle tecnologie per l'innovazione, con sede a Genova; l'Area Science Park a Trieste; il Nanoforum a Roma/Milano.

In ogni caso, ormai, quasi tutte le Università italiane, principalmente nelle facoltà di Fisica e Ingegneria, possiedono programmi di nanotecnologia.

### Le nanotecnologie e il Principio di Precauzione

Occupiamoci ora più specificatamente del Principio di Precauzione, declinato nel campo in esame. Come tutte le tecnologie anche quelle “nano” debbono assoggettarsi, come *modus operandi*, al Principio di Precauzione, che impone un attento studio delle possibili conseguenze dannose della loro utilizzazione.

Nel caso in esame possiamo individuare due potenziali effetti dannosi: effetti specifici sul corpo umano e sull'ambiente della liberazione di nanoparticelle; la possibilità di una utilizzazione speciosa e mirata di questa tecnologia, come la costruzione di nanoarmi o fenomeni legati sostanzialmente alla tematica del *grey goo*, cioè di una “perdita di controllo” della tecnologia stessa. In questa prospettiva sono sorti diversi enti che studiano gli effetti possibili dello sviluppo tecnologico e specificatamente delle nanotecnologie. Negli USA la FDA (Food and Drug Administration) ha creato un “gruppo d'interesse” sulle nanotecnologie, mentre nella UE esiste un gruppo di studio, lo SCENIHR (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks). A livello privato segnaliamo l'IEET (Institute for Ethics & Emerging Technologies), fondato dal filosofo Nick Bostrom e da James Hughes (attuale direttore).

### Orizzonte 2020

I finanziamenti assicurati da Orizzonte 2020 saranno di più facile accesso, rispetto al solito, grazie all'architettura semplificata del programma, a una serie unica di regole e alla riduzione delle for-


malità amministrative. In pratica, Orizzonte 2020 significherà: radicale semplificazione dei rimborsi grazie a un tasso forfettario unico per i costi indiretti e due soli tassi di finanziamento, rispettivamente per la ricerca e per le attività vicine al mercato; un unico punto d'accesso per i partecipanti; meno oneri burocratici nella preparazione delle proposte; niente controlli o revisioni inutili. Uno degli obiettivi è ridurre di circa 100 volte il periodo che intercorre tra la domanda di sovvenzione e l'ottenimento dei finanziamenti, consentendo un avvio più rapido dei progetti.

La Commissione si impegnerà al massimo per aprire il programma a un maggior numero di partecipanti in tutta Europa, valutando l'opportunità di sinergie con i finanziamenti a titolo della politica di coesione dell'UE. Orizzonte 2020, inteso come strumento finanziario, centrato su ricerca e innovazione, la cui durata prevista è dal 2014 al 2020, dispone di un budget di 80 miliardi di euro.

### In conclusione, il coordinamento

Il settore delle nanotecnologie rappresenta in tutto il mondo un settore molto avanzato della ricerca e dell'applicazione; in questa prospettiva occorre che l'Italia agevoli l'accesso ai fondi e ai programmi europei di ricerca per fare sì che tale spinta sia incrementata, soprattutto in questo periodo di crisi economica.

Nel settore dell'energia e dell'ambiente ci sono tutte le condizioni affinché emergano competitive tecnologie soprattutto nel campo del fotovoltaico, che permettano di aumentare molto l'efficienza, ma promettenti sono anche le tecnologie in campo ambientale, per esempio per il disinquinamento delle aree contaminate.

Perché tutto ciò divenga realtà, è tuttavia necessario che vi sia un coordinamento tra i vari centri di ricerca e soprattutto che divenga operativo il trasferimento di conoscenza dai centri di ricerca alle industrie, al fine di mettere sul mercato i prodotti. Se ciò avverrà, l'Italia (dal 2006 sono stati depositati 450 brevetti) potrà dire la sua anche nella ipertecnologia avanzata. 

*Giuseppe Vatinno opera presso la Segreteria Tecnica del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.*

## Batterie liquide

Una startup di Cambridge sta sviluppando batterie economiche, capaci di immagazzinare energia generata da turbine eoliche e pannelli solari.

**Kevin Bullis**

Il laboratorio presso il piccolo seminterrato che fa da quartier generale della Liquid Metal Battery a Cambridge somiglia più a un'officina meccanica che a un laboratorio high-tech di quelli che ci si aspetterebbe da una spin-off del MIT. Al posto delle camere a vuoto si trovano una grossa sega a nastro, un trapano a torre, una semplice postazione per le saldature, un forno di quelli che troveremmo in uno studio di ceramica.

Il traguardo è quello di realizzare batterie talmente semplici da accumulare economicamente l'energia eolica prodotta da una centrale di notte, quando il vento soffia, ma la domanda di elettricità è bassa, così da poterla adoperare nei momenti di picco durante il giorno. L'azienda ha raccolto milioni di dollari da parte di Bill Gates, della francese Total e della Advanced Research Projects Agency for Energy degli Stati Uniti.

Le aziende per le energie rinnovabili hanno faticato in parte perché le tecnologie attualmente in uso – quali le centrali a combustibili fossili, le automobili a benzina e persino le convenzionali celle solari – sono economiche e in parte perché le imprese tendono a favorire tecnologie affermate.

Liquid Metal da un lato esamina attentamente i costi di produzione e dall'altro si propone nei mercati che le permettono di sostenere costi elevati fino a che una produzione su larga scala delle batterie non le renderà ancora più economiche.

L'azienda prende il nome dalle polveri impiegate nelle batterie, che vengono riscaldate fino a raggiungere lo stato liquido, separandosi in tre strati: quello degli elettrodi positivi, quello degli elettrodi negativi, quello dell'elettrolita che li separa. Una volta liquidi, questi materiali sono estremamente conduttivi, per cui le batterie possono venire caricate e scaricate rapidamente, per

aiutare a stabilizzare le fluttuazioni nell'energia che alimenta la rete elettrica.

L'idea, basata sulla inversione dei processi, è nata da Donald Sadoway e Gerbrand Ceder, rispettivamente docente di chimica e docente di scienze dei materiali del MIT. Per esempio, per produrre alluminio dall'ossido di alluminio viene adoperata elettricità, che potrebbe venire recuperata, se fosse possibile invertire la reazione chimica. David Bradwell, un laureato di Sadoway, ha scoperto un sistema per operare in questo modo.

Liquid Metal crede che il proprio sistema possa trovare applicazione in altre aziende che producono in quantità limitate, evitando di costruire nuove fabbriche. Tuttavia, fino a che le proprie batterie non saranno prodotte su larga scala, il loro costo rimarrà relativamente elevato. Qui entra in gioco la conoscenza del mercato. La decisione di realizzare batterie capaci non solo di raccogliere grandi quantità di energia a un costo ridotto, ma di rispondere in pochi millisecondi, permetterà di accedere a mercati proficui, dove la compensazione delle fluttuazioni nell'erogazione dell'elettricità conta sempre più per fare fronte all'intermittenza dell'energia fornita da centrali eoliche e solari. Liquid Metal ha però ancora diverse sfide da superare, per esempio confermando che le proprie batterie sono sufficientemente longeve da risultare economicamente operative.



## Con meno della metà di carburante

Delphi sostiene che il proprio motore, simile a un diesel, può funzionare con benzina normale, ma consumando molto di meno.

**Kevin Bullis**

Delphi, uno dei maggiori produttori di componenti per auto, sta sviluppando una tecnologia per i motori che potrebbe migliorare del 50 per cento il consumo di combustibile, arrivando a livelli analoghi a quelli delle auto ibride, ma costando meno.

Un prototipo a benzina basato su questa tecnologia ha dimostrato consumi analoghi a quelli del diesel. Per ora le prove sono state fatte solo su un motore monocilindrico, ma stanno iniziando anche quelle su motori a più cilindri.

In un motore convenzionale a benzina una scintilla provoca lo scoppio di una miscela di aria e combustibile. Nel diesel invece lo scoppio avviene come conseguen-

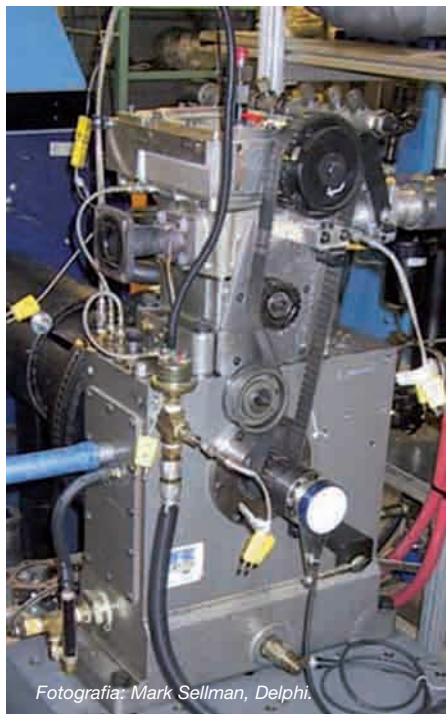


za dell'alta pressione con cui il combustibile e l'aria, vengono iniettati nella testa del cilindro. Fino a ora non si riusciva, con l'alta pressione, a mantenere costanti gli scoppi della miscela aria-benzina nelle diverse condizioni di velocità e accelerazione.

Il metodo usato da Delphi, che viene chiamato appunto "accensione per compressione della benzina", intende superare questo problema, combinando una serie di sistemi di iniezione del combustibile, di alimentazione dell'aria, di controllo degli scarichi, già disponibili nei motori avanzati. I ricercatori hanno trovato che, se la benzina viene iniettata in tre getti in sequenza, è possibile evitare la combustione troppo rapida che rendeva rumorosi i precedenti esperimenti. Allo stesso tempo si possono raggiungere velocità di combustione più elevate.

Un altro accorgimento viene utilizzato quando il motore va a velocità ridotta e la temperatura della camera di combustione tende a diminuire. In questo caso il gas di scarico incandescente può venire dirottato verso la camera di scoppio per riscaldarla e facilitare la combustione.

Mark Sellnau, *engineering manager* alla Delphi, fa notare che al motore dotato di questi sistemi possono venire accoppiate batterie e un motore elettrico come nelle auto ibride, per migliorare ulteriormente l'efficienza.



Fotografia: Mark Sellman, Delphi.

## Volare verde

Si è conclusa la prima edizione di una sfida curiosa tra aeroplani a bassa emissione di gas serra, il Green Flight Challenge, sponsorizzato da Google.

**I**l Green Flight Challenge premia l'aereo che ha dimostrato di essere in grado di volare per lunghe distanze, in maniera efficiente, ma con una bassissima emissione di gas serra.

Grazie a interventi sia sui motori, sia sugli assetti aerodinamici, nell'ultima edizione è stato raggiunto un risultato senza paragoni nella storia dell'aviazione, anche recente.

Il team statunitense Pipistrel, con il Taurus G4, un aereo a 4 posti spinto da un motore elettrico, ha volato per quasi 200 miglia, a emissioni zero.

In particolare, ha fatto registrare un straordinario consumo di solo 403,5 eMPMG (miglia percorse per passeggero con un gallone di carburante, cioè 3,8 litri), calcolate in ragione di una specifica tabella di equivalenza energetica.

Non meno difficili d'affrontare erano gli altri parametri a cui dovevano attenersi i partecipanti: decollare in meno di 600 metri superando inoltre un ostacolo alto non meno di 15 metri; avere un rumore massimo di 76 decibel, misurati a 75 metri di distanza.

Nella competizione per il rumore più basso, intitolata a Lindberg, è stata altrettanto promettente la prestazione del Team e-Genius, che ha prodotto, in assetto di crociera, un rumore di soli 59.5 decibel.

Questo risultato dimostra la concreta possibilità degli aerei a trazione elettrica di restare abbastanza silenziosi da atterrare anche molto vicino a insediamenti urbani, senza provocare significativi disturbi agli abitanti.

Il Taurus G4, derivato da un motooliante sloveno, è un quadriposto bifusoliera di 21 metri di apertura alare, spinto da un motore elettrico da 150 kw e alimentato da 3 batterie da 30 kwh. In crociera utilizza solo 32 kw per volare a circa 110 mph.

Al secondo posto si è piazzato un Taurus G2 del team e-Genius, penalizzato dal fatto di trasportare solo due passeggeri.

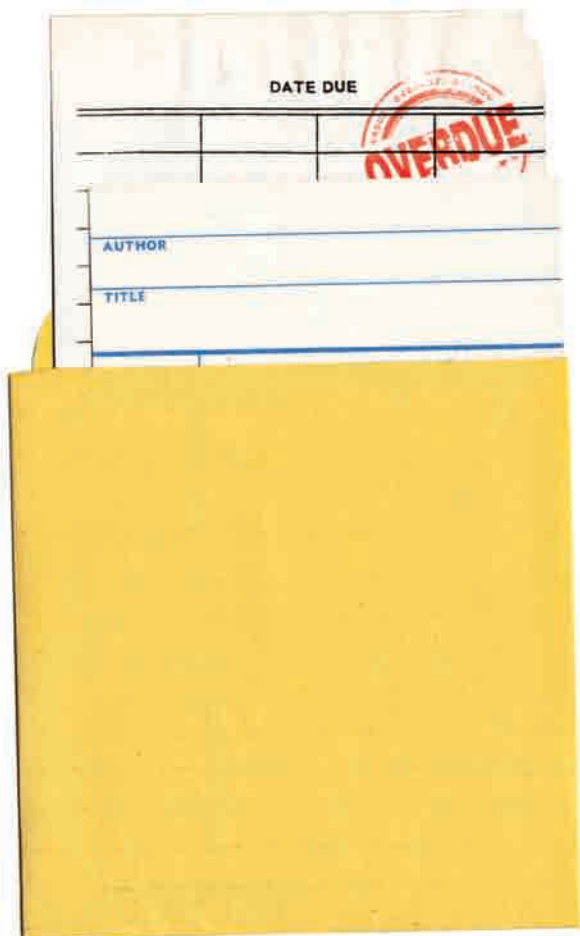
La CAFE Foundation, che ha organizzato l'interessante premio tecnologico, sta già lavorando alla seconda edizione del Green Flight Challenge.



# La Biblioteca di Utopia

L'ambizioso piano di digitalizzazione dei libri, promosso da Google, si è incagliato nei tribunali. Ma ora un gruppo guidato dall'Università di Harvard lancia un progetto per mettere on line l'intero patrimonio letterario dell'Occidente. L'accademia riuscirà dove Silicon Valley ha fallito?

Nicholas Carr



In un libro del 1938 intitolato *Il cervello del mondo*, H. G. Wells immaginava un'epoca, a suo parere non troppo lontana, in cui ogni abitante del pianeta avrebbe avuto facile accesso a «tutte le opere concepite e conosciute». Gli anni Trenta del secolo scorso furono contrassegnati dalla rapida evoluzione della microfotografia e Wells riteneva che con il microfilm sarebbe stato possibile disporre dell'intero *corpus* della conoscenza umana: «È ormai a portata di mano il tempo in cui ogni studente, in qualsiasi parte del mondo, sarà comodamente seduto davanti al proiettore nella sua stanza e potrà prendere visione di ogni libro, ogni documento, in copia fedele all'originale».

L'ottimismo di Wells, tuttavia, era male riposto. Durante la Seconda Guerra Mondiale fu accantonato ogni progetto ideale, che si rivelò impraticabile anche dopo la pace per questioni tecniche. Il microfilm è rimasto un supporto molto importante per archiviare e preservare i documenti, ma si è dimostrato troppo difficile da gestire, fragile e costoso per fungere da concreto fondamento di un grande sistema di trasmissione della conoscenza. Ma l'idea di Wells è sopravvissuta. Oggi, a 75 anni di distanza, la prospettiva di dare vita a un archivio condiviso che custodisca ogni libro pubblicato – il filosofo di Princeton Peter Singer l'ha battezzata “Biblioteca di Utopia” – sembra davvero a portata di mano. Con Internet disponiamo di un sistema informativo capace di custodire e trasmettere documenti in modo efficiente ed economico, con puntuale consegna a chiunque disponga di un PC o di uno *smartphone*. Non ci resta che digitalizzare i 100 e più milioni di libri pubblicati dai tempi della stampa a caratteri mobili di Gutenberg, indicizzare il loro contenuto, aggiungere qualche metadato descrittivo e mettere il tutto on line insieme ai necessari strumenti di visualizzazione e ricerca.

Sembra tutto facile e immediato e, se si trattasse soltanto di far circolare bit e byte, forse una biblioteca universale on line potrebbe già esistere. Google sta lavorando da dieci anni su questo progetto. Ma le ambizioni biblioteconomiche del colosso della ricerca informatica sembrano fallimentari e il piano è invischiato in una palude giudiziaria. Oggi tuttavia sta prendendo forma un altro progetto per la realizzazione di una analoga biblioteca. Un obiettivo che non nasce nella Silicon Valley, ma nell'Università di Harvard. La DPLA, Biblioteca Digitale d'America, ha obiettivi, e donatori, molto ambiziosi. Eppure, malgrado i suoi punti di forza, il successo del progetto non è garantito. Come Google, anche la DPLA sta imparando che il problema più grande, per chi voglia realizzare una biblioteca universale, non ha niente a che vedere con la tecnologia, quanto piuttosto con la spinosa matassa di questioni legali, commerciali e politiche che circonda l'industria dell'editoria. Internet o meno, forse semplicemente il mondo non è ancora pronto per una Biblioteca dell'Utopia.

## L'odissea di Google

Larry Page non è noto per la sua sensibilità letteraria, ma gli piace pensare in grande. Nel 2002, il cofondatore di Google decise che era giunto il momento per la sua giovane azienda di acquisire con lo scanner tutti i libri del mondo, indicizzandoli nel proprio database. Page temeva che, se non fosse riuscita a mettere on line anche i libri stampati, Google non avrebbe mai realizzato la sua missione: rendere tutta l'informazione del mondo «universalmente accessibile e fruibile». Dopo qualche scansione di prova effettuata

nel suo ufficio – Page in persona manovrava la fotocamera mentre Marissa Mayer, allora uno dei manager di prodotto, voltava le pagine al ritmo di un metronomo – la conclusione fu che Google disponeva delle capacità e delle risorse economiche necessarie a portare a termine il lavoro. Page mise all'opera una squadra di ingegneri e programmatori. Nel giro di qualche mese il gruppo inventò un ingegnoso dispositivo di scansione, basato su una fotocamera stereoscopica all'infrarosso, in grado di compensare l'effetto di ingobbimento che si verifica quando apriamo un libro. L'innovativo scanner permetteva di acquisire rapidamente le pagine di un volume senza tagliarle dal dorso e senza danneggiarle in altro modo. Lo stesso team sviluppò un software di riconoscimento dei caratteri, in grado di decifrare le fonti più insolite e altre stranezze tipografiche in più di 400 lingue.

Nel 2004, Page e i suoi colleghi annunciarono pubblicamente il loro progetto, successivamente battezzato Google Book Search: un richiamo al fatto che almeno in origine l'azienda aveva concepito tale servizio essenzialmente come una estensione del proprio motore di ricerca. Cinque delle maggiori biblioteche accademiche del mondo, compresa la New York Public Library e le biblioteche di Oxford e Harvard, diventarono partner dell'iniziativa, dando il consenso affinché Google acquisisse i libri custoditi nelle loro raccolte in cambio di una copia delle immagini realizzate. L'azienda si lanciò in una maratona di scansione, creando copie digitali di milioni di libri. Non sempre si limitò ai titoli di pubblico dominio, acquisendo anche alcuni libri ancora sotto copyright. A questo punto incominciarono i guai. La Lega degli autori americani e l'Associazione americana degli editori fecero causa a Google sostenendo che la copia di interi libri, anche quando l'intenzione era di mostrarne poche righe insieme ai risultati delle ricerche, rappresentava una plateale violazione dei diritti d'autore.

Google optò per una decisione che si rivelò fatale. Invece di andare in tribunale per difendere Book Search in base al principio per cui il progetto era un chiaro esempio di "equo impiego" di materiali tutelati da copyright – tesi che secondo alcuni giuristi avrebbe potuto convincere i giudici – volle negoziare con gli avversari un accordo onnicomprensivo. Nel 2008 concordò il versamento di forti somme di denaro agli autori e agli editori in cambio dell'autorizzazione a sviluppare un archivio librario commerciale. Nei termini dell'accordo, Google avrebbe potuto mettere in vendita formule di abbonamento a questo database riservate alle biblioteche e altre istituzioni, sfruttando lo stesso servizio anche per la commercializzazione di e-book e la visualizzazione di inserzioni pubblicitarie.

Tutto ciò, per altro, esacerbò la controversia. Bibliotecari e accademici si coalizzarono per opporsi all'accordo. Molti autori chiesero che le loro opere ne fossero esentate. Il Dipartimento di giustizia statunitense sollevò dubbi di violazione delle leggi antitrust. Gli editori stranieri alzarono la voce. Lo scorso anno, dopo un'ultima fase di schermaglie legali, il giudice federale distrettuale Denny Chin ha respinto l'accordo, sentenziando che «sarebbe andato semplicemente troppo in là». Elencando una serie di obiezioni, il magistrato sosteneva che il patto non avrebbe soltanto «assicurato a Google sostanziali diritti di sfruttamento di interi libri, senza il permesso dei titolari dei diritti», ma l'avrebbe ricompensata per le passate attività di «copia all'ingrosso di volumi tutelati da copyright». Oggi Google si trova praticamente ai nastri di partenza, con l'originaria denuncia calendariz-



**Robert Darnton intende rendere accessibile «quasi tutto ciò che oggi si trova nei recinti chiusi della cultura umana».**

*Fotografia: Thierry Dudoit / Express-Rea / Redux*

zata per la discussione in tribunale per la prossima estate. Sottoposta alla forte pressione competitiva da parte di Facebook e altri social network, forse Google ha smesso di considerare prioritario Book Search. A dieci anni dal suo concepimento, l'audace progetto di Page è in fase di stallo.

### **Un Illuminismo di ritorno**

Se si volesse cercare un personaggio diametralmente opposto a Larry Page, non ci sarebbe migliore candidato di Robert Darnton. Autorevole storico e premiato scrittore, già destinatario di borse di studio prestigiose come la Rhodes o la MacArthur, cavaliere della Legion d'onore francese, titolare della National Humanities Medal nel 2011, il 72enne Darnton possiede tutto quello che Page non ha: eloquenza, diplomazia, una stabile entrata nella società letteraria. Se Page è l'elefante imprigionato nella cristalleria, Darnton è il proprietario del negozio.

Eppure i due hanno una cosa in comune: l'ardente desiderio di realizzare una biblioteca on line universale, una istituzione in grado, come afferma lo studioso, «di rendere tutta la conoscenza accessibile ai cittadini». Negli anni Novanta Darnton vara due fondamentali progetti di digitalizzazione di opere storiche e accademiche e alla fine di quel decennio pubblica eruditi saggi sulle potenzialità dei libri elettronici e la ricerca digitale. Nel 2007 viene assunto a Harvard e nominato direttore del sistema bibliotecario universitario, il che lo pone in una situazione ideale per la promozione del suo proposito. Sebbene Harvard faccia parte del gruppo originario dei partner del progetto di scansione di Google, Darnton divenne presto uno dei più eminenti e influenti



critici degli accordi relativi a Book Search, scrivendo articoli e tenendo lezioni in aperta opposizione a quella proposta. La sua è una critica non meno distruttiva che erudita. Google Book Search sarebbe solo una «speculazione commerciale» che, dietro ai termini democratici inclusi nella bozza di accordo, appariva destinata a diventare una «impresa egemonica, finanziariamente inattaccabile, tecnologicamente indiscutibile e legalmente invulnerabile, capace di distruggere ogni concorrenza». Sarebbe divenuta «un monopolio di natura diversa, non sulle ferrovie o sull'acciaio, ma sull'accesso alla conoscenza».

Ad alcuni la retorica di Darnton può sembrare eccessiva. Paul Courant, bibliotecario della Università del Michigan, lo accusa di agitare una «fantasia distopica». Ma le preoccupazioni di Darnton non mancano di motivazioni. Nel corso del tempo ha avuto modo di osservare i continui aumenti che gli editori praticano sul prezzo degli abbonamenti alle riviste scientifiche. Per molti periodici le quote annue hanno raggiunto livelli di diverse migliaia di dollari. Darnton temeva che dietro lo scudo commerciale assicurato gli da un accordo così ampio, Google avrebbe potuto chiedere qualunque somma a chi avesse voluto abbonarsi al suo database. Le biblioteche si sarebbero ritrovate con ingentissime somme da versare per il diritto di accedere alle stesse pubblicazioni che Google poteva digitalizzare gratuitamente. I dirigenti di quell'azienda, riconosceva Darnton, sembravano davvero ispirati d'idealismo e buona volontà, ma non c'era nessuna garanzia che loro, o i loro successori, non sarebbero diventati, in futuro, predatori affamati di profitto: rendendo possibile la «diffusione commerciale dei contenuti delle nostre biblioteche», l'accordo «avrebbe trasformato Internet in uno strumento di privatizzazione di una conoscenza che appartiene alla sfera pubblica».

Se biblioteche e università avessero collaborato, sosteneva inoltre Darnton, con l'aiuto delle organizzazioni benefiche avrebbero potuto costruire una vera biblioteca digitale americana. L'ispirazione di Darnton non proveniva dai moderni tecnologi, ma dai grandi filosofi dell'Illuminismo. Nel corso del XVIII secolo, grazie alla circolazione delle idee tra Europa e America promossa dalla tecnologia della stampa e dalle reti postali, pensatori come Voltaire, Rousseau e Thomas Jefferson si consideravano cittadini di una Repubblica delle Lettere, una meritocrazia del libero pensiero che trascendeva ogni confine nazionale. Era un'epoca di grande fervore e fermento intellettuale, ma la Repubblica delle Lettere era «democratica solo in linea di principio», sottolinea Darnton in un saggio pubblicato dalla «New York Review of Books»: «In pratica, era dominata da aristocratici e ricchi».

Con Internet abbiamo finalmente l'opportunità di correggere tale iniquità. Secondo Darnton, mettendo on line la copia digitale dei libri, si possono spalancare le porte delle maggiori biblioteche del paese per farvi entrare chiunque abbia accesso alla rete. Possiamo dare vita a una Repubblica digitale delle Lettere autenticamente libera, aperta e democratica. La DPLA ci permetterà di realizzare «quegli ideali illuministici su cui la nostra nazione è fondata».

### **Molti propositi e non poche incertezze**

Il Center for Internet and Society, che Harvard ha intestato alla famiglia Berkman, ha prontamente accettato la sfida lanciata da Darnton. Alla fine del 2010 il Berkman Center ha annunciato l'intenzione di coordinare uno sforzo mirato alla creazione della

**Google ha la competenza e le risorse per acquisire milioni di libri nei suoi archivi. Tuttavia, il principale problema di una biblioteca universale digitale non ha niente a che fare con la tecnologia, ma deve tenere conto di complesse e interminabili problematiche legali, commerciali e politiche connesse all'industria editoriale.**

DPLA e alla trasformazione del sogno dell'Illuminismo in una realtà dell'Era dell'Informazione. Il progetto ha ottenuto subito un capitale d'avviamento dalla Alfred P. Sloan Foundation, aggregando un comitato direttivo che comprendeva, oltre a Darnton e Courant, il capo bibliotecario di Stanford, Michael Keller, e il fondatore di Internet Archive, Brewster Kahle. A presiedere il comitato è stato chiamato John Palfrey, giovane docente di diritto di Harvard e co-autore di opere su Internet molto influenti (Palfrey prevede di lasciare Harvard a luglio per diventare preside della Phillips Academy di Andover, liceo preparatorio del Massachusetts, ma intende restare al timone della DPLA).

L'istituzione si è prefissa l'ambizioso obiettivo di inaugurare la biblioteca digitale – anche se in forma preliminare – entro l'aprile del 2013. Nel corso degli ultimi diciotto mesi il progetto è rapidamente progredito su diversi fronti. Ha tenuto diversi incontri con il pubblico per promuovere la biblioteca, raccogliere idee e reclutare forze volontarie. Ha organizzato sei gruppi di lavoro per affrontare le diverse sfide dell'iniziativa, dalla definizione del pubblico di riferimento alla risoluzione degli aspetti tecnici. Ha condotto una «rincorsa alla fase beta», per raccogliere innovativi suggerimenti operativi e programmi software potenzialmente utili da un vasto bacino di persone e di altre istituzioni.

Appena il giudice Chin ha rigettato la proposta di accordo avanzata da Google, Darnton ha avuto una storica opportunità per rilanciare la DPLA come la migliore opportunità a livello mondiale di dare vita a una biblioteca digitale universale. In effetti ha raccolto un ampio consenso; il suo progetto ha ricevuto parole di apprezzamento da David Ferriero, che riveste il ruolo di Archivista in capo degli Stati Uniti, e ha dato luogo a collaborazioni importanti, tra cui quella con Europeana, una biblioteca digitale fondata su concetti molto simili e promossa dalla Commissione Europea.

Il fatto che la DPLA abbia deciso di chiamarsi “biblioteca pubblica”, ha tuttavia suscitato qualche irritazione. Nel corso di una riunione tenutasi nel maggio 2011, l’Associazione dei dirigenti degli enti bibliotecari statali ha approvato una mozione in cui si chiede alla DPLA di modificare il nome del progetto. Anche manifestando il loro appoggio a uno sforzo per «rendere liberamente accessibile a tutti l’eredità culturale e scientifica della nostra nazione e del mondo», i bibliotecari sono preoccupati che il marchio di “biblioteca pubblica” nazionale possa suggerire «l’infondata ipotesi che l’insieme delle biblioteche pubbliche venga rimpiazzato in 16 mila comunità degli Stati Uniti da una unica biblioteca digitale nazionale». Una simile percezione renderebbe ancora più complicata per le biblioteche locali la salvaguardia dei propri bilanci dai continui tagli finanziari. Per rafforzare i propri legami con queste entità pubbliche, l’anno scorso la DPLA ha inserito cinque bibliotecari pubblici nel suo comitato direttivo, tra cui la presidente della Boston Public Library, Amy Ryan, e il bibliotecario della municipalità di San Francisco, Luis Herrera.

La disputa sulla terminologia è indice di un problema più profondo che la futura biblioteca on line dovrà affrontare: l’incapacità nel trovare una precisa identità. Per molti versi, la DPLA continua a essere un mistero. Nessuno sa con precisione come funzionerà e neppure cosa sarà esattamente. Lanciando l’iniziativa, il Berkman Center ha voluto che le decisioni più importanti fossero prese in maniera collaborativa, senza esclusioni, evitando decreti caduti dall’alto che potessero alienare qualche sostenitore. Ma, a quanto riferito dagli attuali funzionari della DPLA e da altre persone coinvolte nel progetto, i 17 membri del comitato direttivo si trovano in netto disaccordo sulla missione e sugli scopi dell’iniziativa. Molti aspetti fondamentali dell’impresa, secondo Palfrey, restano «ancora da stabilire».

Non è stato per esempio raggiunto un qualche consenso su quali volumi digitalizzati saranno ospitati nei server di proprietà della DPLA e per quali invece verranno forniti semplici collegamenti alle raccolte digitalizzate archiviate sui computer di altre biblioteche e archivi. Il comitato direttivo non ha neppure preso una definitiva decisione su quali materiali non librari debbano essere inclusi nella biblioteca. Fotografie, filmati, registrazioni sonore, immagini di oggetti e persino articoli sui blog e video postati on line sono esempi di materiali su cui si continua a discutere. Un’altra questione specifica che rimane aperta e potrebbe avere forti implicazioni sul lungo termine, riguarda l’opportunità che la DPLA possa offrire qualche forma di accesso anche alle edizioni più recenti, compresi gli e-book più popolari. Darnton, da parte sua, ritiene che una biblioteca digitale debba stare alla larga dai titoli pubblicati negli ultimi cinque o dieci anni, per evitare di pestare i piedi agli editori e alle biblioteche pubbliche. Sarebbe un errore per la DPLA «invadere le competenze dell’attuale mercato editoriale». Per altro, affermando di non avere ancora ascoltato un diverso parere convincente, riconosce che la sua opinione potrebbe non essere condivisa da tutti. Palfrey si limita ad osservare che la DPLA ha allo studio la questione del prestito di libri digitali, ma deve ancora decidere se la copertura verrà estesa anche alle pubblicazioni più recenti.

Ancora da risolvere è la fondamentale questione di come la DPLA si presenterà al suo pubblico. David Weinberger, ricer-



**Il bibliotecario dell’Università del Michigan, Paul Courant siede nel comitato direttivo della DPLA, ma non nasconde i vantaggi che il piano di Google potrebbe portare alla collettività.**

*Fotografia: Angela J. Cesere*

catore del Berkman Center, incaricato di supervisionare lo sviluppo della piattaforma tecnica della biblioteca, dice che non è stato ancora deciso se la biblioteca on line presenterà un’autonoma interfaccia, costituita per esempio da un sito Web, o se si limiterà a mettere a disposizione una sorta di camera di compensazione nascosta, a cui le altre organizzazioni potranno collegarsi. Gli obiettivi immediati del gruppo tecnico sono relativamente modesti. Per prima cosa, intende stabilire un flessibile protocollo *open source* per l’importazione dei dati di catalogazione e altri tipi di informazione (per esempio il tracciamento dei prestiti concessi per ogni volume) dagli organismi partecipanti. In seguito l’obiettivo è organizzare tutti quei metadati in un database unificato. Subito dopo intenderà fornire una interfaccia programmabile aperta per lo sviluppo di applicazioni utili. Palfrey dice di aspettarsi che la DPLA gestisca un proprio sito Web, ma non vuole sbilanciarsi nel prevedere le funzionalità implementate o le eventuali sovrapposizioni con le offerte on line delle tradizionali biblioteche. Pur auspicando che la DPLA diventi qualcosa in più di un semplice «archivio di metadati», aggiunge che l’iniziativa sarebbe un successo anche se si limitasse a connettere le più diverse e stravaganti raccolte di materiali.

Non deve certo sorprendere il fatto che un comitato direttivo tanto ampio e variegato incontri una certa difficoltà nel raggiungere l’unanimità su questioni complesse e importanti. È anche comprensibile che i dirigenti della DPLA esitino a prendere concrete decisioni, quasi sicuramente destinate a suscitare perplessità in alcuni bibliotecari e nell’industria editoriale. Ma c’è una crescente tensione tra il fulgido autoritratto di una DPLA che al pubblico – attraverso il suo sito Web – si presenta come l’istituzione che «renderà accessibile a tutti, gratuita-

mente, l'eredità culturale e scientifica dell'umanità», e la nebbia di tentennamenti e confusione che circonda ciò che dev'essere realizzato in pratica. Se le incertezze relative all'identità e al funzionamento della DPLA non verranno chiarite, il progetto potrebbe ritardare o addirittura arenarsi.

### Il muro del copyright

Anche ipotizzando che le diverse opinioni in seno al comitato direttivo possano venire armonizzate, la forma definitiva della DPLA resta piuttosto vaga. La questione più grossa ancora in sospeso non può venire risolta per decreto e neppure attraverso meccanismi di creazione condivisa del consenso. Google Book Search ha dovuto affrontare lo stesso problema, che affligge ogni altra iniziativa tesa a creare una biblioteca on line di ampio respiro: come districarsi nella giungla di pesanti restrizioni che governano il diritto d'autore negli Stati Uniti? «La problematica legale», riconosce Darnton, «è imponente».

Il Congresso americano ha approvato la prima legge federale sul copyright nel 1790. Sulla scorta dei precedenti britannici, il legislatore cercò di raggiungere un ragionevole equilibrio tra i desiderata di autori intenzionati a guadagnarsi da vivere e il vantaggio sociale di dare a tutti libero accesso alle idee degli altri. La norma consentiva ad «Autori e Proprietari» di «Mappe, Carte e Libri» di registrare il diritto di copia dei loro lavori per un periodo di 14 anni e, qualora fossero ancora in vita allo scadere di tale termine, di rinnovare lo stesso diritto per altri 14 anni. Limitando a un massimo di 28 anni lo statuto di protezione della copia, i legislatori si assicuravano che nessun libro potesse restare per lungo tempo sotto il controllo dei privati. E imponendo che i diritti di copia subissero una formale registrazione, fecero sì che la maggior parte delle opere diventasse subito di pubblico dominio. Secondo lo storico John Tebbel, dei 13 mila libri pubblicati nel corso dei dieci anni successivi all'entrata in vigore della legge, solo 600 furono formalmente registrati per il copyright.

Nei primi anni Settanta dello scorso secolo, il Congresso elaborò un approccio radicalmente diverso. Pressato dai produttori cinematografici e da altre aziende dell'industria dei media e dello spettacolo, approvò una serie di norme che estendevano drasticamente i termini del copyright, non solo per i nuovi libri, ma retroattivamente anche per i libri pubblicati nel corso dei cento anni precedenti. Oggi il copyright di un'opera si estende per i 70 anni successivi alla morte dell'autore. Il Congresso abolì anche l'obbligo della registrazione da parte dell'autore e ancora una volta lo fece retroattivamente. Attualmente il copyright viene applicato a ogni opera nel momento in cui essa viene creata. Anche quando l'autore non intende reclamare il diritto di copia, tale diritto gli viene concesso e l'opera rimane esclusa dal pubblico dominio per interi decenni. La conseguenza è che la grande parte dei libri e degli articoli scritti dal 1923 a oggi rimane esclusa dalla copia e da altre forme di distribuzione non autorizzate. Altre nazioni hanno adottato analoghe politiche di tutela, nel comune sforzo di stabilire uno standard internazionale per lo scambio dei diritti di proprietà intellettuale.

I politici, però, sono pessimi futurologi. Come testimoniano le vicende di Google o della DPLA, il diritto d'autore può porre seri limiti a ogni tentativo di acquisire, memorizzare e mettere on line i libri pubblicati in quasi cento anni di storia. Inoltre, la fine dell'obbligo di registrazione implica che milioni di cosiddetti “orfa-

**Le prime normative a tutela dei diritti d'autore assicuravano che i libri non potessero restare troppo a lungo sotto il controllo privato. In massima parte le opere diventavano immediatamente di pubblico dominio. Ora è necessaria una normativa internazionale per lo scambio dei diritti di proprietà intellettuale.**

ni” – le opere i cui titolari dei diritti sono ignoti o irrimediabili – si trovano completamente fuori dalla portata delle biblioteche on line. Le tutele sui diritti d'autore hanno una vitale importanza nell'assicurare che scrittori e artisti possano trarre il necessario sostentamento del loro lavoro creativo. Ma è difficile guardare alla situazione attuale senza concludere che le restrizioni sono tali da mettere a repentaglio la stessa creatività che avrebbero dovuto incoraggiare.

«Spesso oggi l'innovazione viene limitata per ragioni legali, non tecnologiche», sostiene David K. Levine, economista dell'Università dello Stato di Washington a St. Louis e coautore di *Against Intellectual Monopoly*. In molti ambiti «non vengono creati prodotti nuovi per il timore dell'incubo delle cause per copyright». Ma c'è un ulteriore risvolto. Non soltanto i libri e le altre opere di creatività nascoste dietro il muro del copyright risultano potenzialmente irraggiungibili. Molti dei metadati che le biblioteche utilizzano per catalogare i loro fondi ricadono in un'area grigia per quanto concerne le modalità di reimpiego. Ciò avviene perché diverse biblioteche acquistano o ottengono in licenza questi metadati da fornitori commerciali o dalla OCLC, una grossa cooperativa biblioteconomica che rivende molte informazioni di catalogazione.

Visto che i bibliotecari utilizzano da molto tempo metadati provenienti da fonti diverse per le loro classificazioni, può essere estremamente complesso risalire a ciò che è sotto licenza e ciò che non lo è, o al titolare dei diritti. La confusione rende la raccolta di metadati che la DPLA cerca di coordinare un'attività densa di complicazioni, precisa David Weinberger, aggiungendo che la DPLA sta progredendo nella risoluzione del problema, anche se i futuri consultatori dovranno probabilmente rassegnarsi a descrizioni piuttosto scarse dei contenuti una volta che la biblioteca virtuale aprirà i suoi battenti.



## Tra sogno e realtà

Alcuni studiosi ritengono che le restrizioni imposte dal diritto d'autore frustreranno qualsiasi tentativo di creare una biblioteca universale on line a meno che il Congresso non modifichi la normativa in materia. James Grimmelman, esperto di diritto d'autore della facoltà di Legge di New York, ha la sensazione che «sarà molto, molto difficile includere i cosiddetti orfani in un archivio digitale senza una nuova legislazione». Siva Vaidyanathan, docente di teoria dei mezzi di comunicazione dell'Università della Virginia, che sta cercando di avviare un progetto internazionale per organizzare on line i materiali delle ricerche, ritiene indispensabile una radicale riforma della legge sul diritto d'autore per la creazione di una biblioteca on line che custodisca anche le opere recenti.

A suo parere potrebbero volerci molti anni di pressioni da parte dell'opinione pubblica per convincere i politici a escogitare i dovuti rimedi. Palfrey, che non discute volentieri di questioni legali, nutre comunque qualche speranza anche senza una precisa azione parlamentare. Ritiene che la DPLA sia in grado di formulare insieme a editori e autori un accordo che le consenta di dare accesso almeno a una parte degli orfani e degli altri libri pubblicati dopo il 1923.

Secondo alcuni esperti di copyright la DPLA può avere un vantaggio rispetto a Google Book Search nel negoziare un accordo di questo tipo e ottenere la benedizione del tribunale: è un organismo *no profit*. La DPLA ha già fatto sapere che rispetterà scrupolosamente la normativa sul diritto d'autore. Se non sarà possibile aggirare gli attuali vincoli legali attraverso negoziazioni o una nuova legislazione, dovrà limitare la sua copertura a libri già entrati nel pubblico dominio. Ma in questo caso non si vede come riuscirà a distinguersi dalle altre iniziative.

Dopo tutto il Web dispone già di numerose risorse di testi di pubblico dominio. Google continua a offrire la lettura e la ricerca testuale di milioni di volumi pubblicati prima del 1923. Lo stesso fa HathiTrust, vasto archivio di opere gestito da un consorzio di biblioteche, e l'Internet Archive di Brewster Kahle. Poi c'è il venerabile Progetto Gutenberg, che trascrive testi in pubblico dominio e li offre on line fin dal 1971 (anno in cui l'iniziatore del progetto digitò la *Dichiarazione di Indipendenza* sulla tastiera di un *mainframe* dell'Università dell'Illinois).

Anche se la DPLA potrà offrire caratteristiche interessanti, tra cui la possibilità di consultare i fondi rari conservati nelle biblioteche universitarie, tali opportunità vengono incontro alle esigenze di un piccolo gruppo di studiosi. Nonostante queste difficoltà, la Biblioteca



**Il fondatore dell'Internet Archive, Brewster Kahle, sostiene che la DPLA farebbe bene ad alimentare un network di biblioteche on line, invece che realizzarne una centralizzata.**

Fotografia: Jeff Chiu / AP

Digitale d'America può contare sull'entusiasmo di un corpo di volontari e su alcuni generosi sostenitori. È del tutto realistico pensare che tra un anno avrà raggiunto il suo primo traguardo, mettendo in funzione qualche genere di borsino dei metadati.

Ma che succederà dopo? La biblioteca sarà in grado di allargare il proprio ambito oltre il limite cronologico dei primi decenni del secolo passato? Sarà capace di offrire servizi che suscitino un concreto interesse nel pubblico? Se la DPLA sarà semplicemente una "tubatura", il progetto non potrà essere all'altezza del nome che porta e delle sue ancora più ambiziose promesse. Così, una volta di più, il sogno di H. G. Wells, e di Robert Darnton, dovrà venire accantonato. **TR**

*Nicholas Carr scrive di tecnologia e cultura per varie pubblicazioni, tra cui il mensile "Atlantic". Il suo volume più recente è intitolato Internet ci rende stupidi? Come la rete sta cambiando il nostro cervello.*

## Note a margine di una controversia

### Il progetto

I promotori della DPLA vogliono dare libero accesso on line al vasto patrimonio di conoscenza custodito dalle principali biblioteche americane.

### Questioni tecniche

La DPLA funzionerà con server su cui saranno memorizzate le copie digitali dei libri o sarà invece una interfaccia verso i servizi online delle altre biblioteche? La risposta non è ancora chiara.

### Questioni logistiche

La DPLA deve anche decidere se cercare di includere libri – ed e-books – di recente pubblicazione e se ospitare anche materiali non librari.

### Questioni legali

A causa delle restrizioni imposte dal copyright, milioni di libri restano esclusi dagli archivi on line. Anche i metadati con cui le biblioteche classificano le raccolte appartengono spesso a qualcuno.

### Passi successivi

Quando verrà inaugurata la DPLA sarà ancora molto rudimentale. Nel frattempo, Google dice di non avere abbandonato il suo imponente progetto di digitalizzazione.

## Il valore della privacy

La sospensione della raccolta di informazioni sugli utenti della Rete rischia di soffocare, con la pubblicità, anche l'innovazione.

**Antonio Regalado**

**U**n avviso pubblicitario di Amazon relativo a un romanzo di fantascienza di Cory Doctorow è comparso di recente sullo schermo del mio computer. Una strana coincidenza, ho pensato ingenuamente.

Avevo infatti letto da poco un articolo di Doctorow sulla privacy in Internet e mi ero soffermato su alcuni suoi scritti precedenti. In realtà, questa mia curiosità ha aperto la strada a una lunga sequela di avvisi pubblicitari.

La storia commerciale per eccellenza della nostra epoca è legata a Internet. La connessione tecnologica assume come parte integrante una identità. Prima si trattava per lo più di un numero telefonico. Nel caso della Rete, ci si affida a un indirizzo IP o ai cookie del browser, che comunicano agli altri computer chi è l'utente.

Il problema attuale è che tutti possono utilizzare questi strumenti per seguire i nostri movimenti in Rete. Gary Kovacs, amministratore delegato di Mozilla, ne ha offerto una dimostrazione con Collusion, la nuova estensione del browser Firefox, pensata per generare una mappa del tracciamento on line degli utenti.

Kovacs sostiene che almeno 150 siti seguivano la sua attività dopo un solo giorno di collegamento alla Rete. Questa folla di "maneggioni" e una ragnatela di avvisi pubblicitari erano alle costole anche della figlia di nove anni.

Alcune persone ritengono che l'azione di tracciamento sia un fenomeno inquietante. Kovacs la pensa nello stesso modo. A suo parere, quando ci colleghiamo a Internet siamo come Hansel e Gretel: lasciamo alle nostre spalle briciole di informazioni personali ovunque andiamo, "attraversando i boschi digitali".

È una storia da provocare la pelle d'oca, anche se non sembra preoccupare molti. Nell'era delle immagini satellitari, di Street View e della contaminazione dei dati, la conoscenza sta diventando sempre più granulare. La privacy è difficile da mantenere ed è un'impresa anche

rimanere isolati, almeno nel senso letterale della parola. Si sta però affacciando alla ribalta un movimento per offrire una nuova scelta agli utenti.

All'inizio del 2012, il presidente Obama ha offerto il suo sostegno a una tecnologia browser, definita "Do Not Track", in grado di bloccare avvisi pubblicitari come quelli di Amazon, che raggiungono l'utente in base alle informazioni raccolte durante le sue precedenti navigazioni in Rete.

Questi avvisi pubblicitari rappresentano un giro d'affari di miliardi di dollari. In ogni caso, il responsabile per la privacy di Microsoft ha affermato che l'imminente Internet Explorer 10 sarà il primo browser a possedere la tecnologia Do Not Track, impostata in modo predefinito. Per Microsoft, la fiducia è il più grande vantaggio competitivo.

Prima di esultare, chiediamoci se il tracciamento a fini commerciali rappresenta una minaccia reale. Al di là della fastidiosa intrusione nella propria vita, è difficile trovare persone che sono state danneggiate dalla raccolta dei loro dati personali. È sufficiente chiederlo agli avvocati che hanno perorato innumerevoli cause in difesa della privacy. I tribunali rigettano senza indugi questo tipo di *class action*, perché non esiste prova di un "danno effettivo".

Negli ultimi tempi, i legislatori stanno ampliando il loro campo di intervento.

La Federal Trade Commission afferma ora che le violazioni connesse alla privacy non comportano solo danni di natura economica o fisica, ma possono anche includere azioni che «in modo imprevisto rivelino informazioni precedentemente private», come nel caso delle abitudini di acquisto.

Questa presa di posizione sta aprendo la strada a una lunga serie di procedimenti legali. Facebook deve fronteggiare una *class action* in cui si asserisce che l'azienda ha violato le leggi sulle intercettazioni telefoniche, con una richiesta d'indennizzi nell'ordine di 15 miliardi di

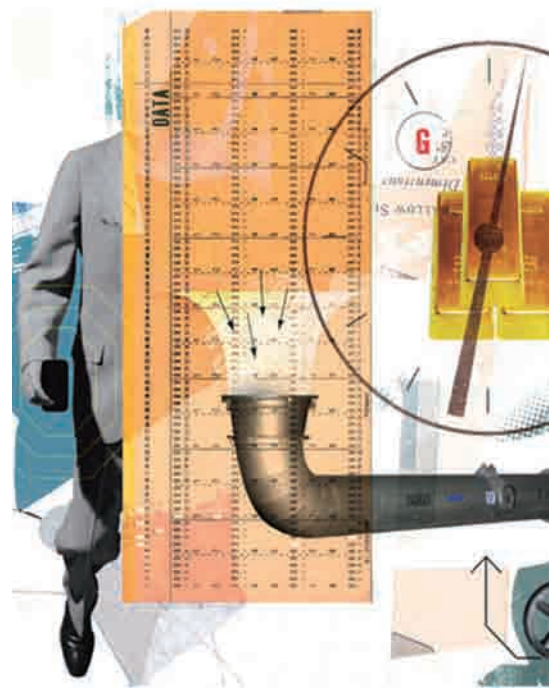


Immagine: Stuart Bradford

dollari: più o meno la cifra che Facebook ha raccolto con la sua IPO. La "National Law Review" sostiene che Google potrebbe essere costretto a pagare 800 miliardi di dollari di penale al governo per avere eluso le impostazioni della privacy di Safari.

Ora che il mondo legale è pienamente coinvolto, non ci si deve meravigliare che qualche importante azienda sia nel mirino. Tuttavia, il fenomeno non manca di aspetti innovativi. Per esempio, il Data Science Team di Facebook, un gruppo composto da 12 persone, ha a disposizione la più grande massa di informazioni mai raccolta sul comportamento umano. Questo "tesoro" di dati potrebbe portare a scoperte senza precedenti, anche se nessuno è in grado di prevedere quali possano essere.

Il risultato sarà probabilmente uno sviluppo ulteriore del sistema degli avvisi pubblicitari mirati. In effetti – se si pone la questione in modo corretto – molti consumatori gradiscono avvisi pubblicitari mirati.

A essere coerente con queste considerazioni, dovrei comprare subito il libro di Doctorow.

Grazie per il consiglio, Amazon.

Antonio Regalado è un collaboratore di "Science".

# I pirati della Rete

Intervista con Franco Pizzetti, garante per la Privacy, sul problema delle informazioni private presenti nei social network.

Alessandro Ovi

**M**otori di ricerca (Google e così via) e social network (Facebook e così via) hanno rivoluzionato profondamente il modo in cui Internet viene utilizzato, con un impatto serio sullo stesso concetto di *privacy*, dice Franco Pizzetti, garante per la Privacy in Italia.

La comunicazione non è più *one to one*, punto a punto, come ancora non molti anni fa, ma diventa aperta, in grado di circolare senza problemi a livello globale. Nasce un sistema di informazioni “fai da te”, spesso privo di mediazioni editoriali o professionali. Inoltre, attraverso i social network, si sviluppa una forte tendenza all’autoesposizione: si crede di parlare a un ristretto gruppo di amici, ma in realtà si partecipa a discussioni collettive, spesso con chi non si conosce affatto.

Senza quasi accorgersene, si subisce un progressivo affievolimento della attenzione alla riservatezza. Non è chiaramente diffuso il senso che ciò che si espone tramite la Rete, probabilmente resterà disponibile per sempre, senza conoscere chi possa essere interessato ad accedervi e a leggere notizie, pensieri, riflessioni completamente fuori dal contesto in cui questi sono stati espressi.

## Che fare allora?

Per porre un argine a questo grande pericolo per la *privacy* di ciascuno di noi, ci sono sostanzialmente due vie. La prima, che noi privilegiamo, è quella di accrescere la consapevolezza dell’importanza della protezione dei propri dati. La seconda, in linea di massima difficile da accettare e tendenzialmente incompatibile con una società democratica, consiste nella utilizzazione di strumenti tecnici, largamente disponibili, per limitare, regolare o addirittura chiudere le “comunità” dei social network ai motori di ricerca e per bloccare il trattamento di argomenti considerati “politicamente pericolosi”. Questa seconda via, specialmente con riguardo agli argomenti considerati politicamente pericolosi, viene perseguita in modo palese da paesi importanti come Cina, Iran, Arabia Saudita, ma per noi è ovviamente improponibile. Se vogliamo che i social network possano sviluppare la loro potenzialità comunicativa,

come è giusto in una società democratica, non dobbiamo bloccarli nel momento in cui si utilizzano. Dobbiamo intervenire, invece, nelle pratiche successive, di *profiling* e monitoraggio dei comportamenti (sostanzialmente a fini commerciali), a meno che non siano state autorizzate dagli utenti o poste come condizione di accesso alla comunità.

## Quindi il problema nasce dalla spinta verso una utilizzazione commerciale delle informazioni “private” in Rete.

Questo è il rischio più evidente, ma a mio avviso non il più grave. Perché il collegamento delle informazioni raccolte da vari servizi sta avviando la creazione di un *Global Data Base* che permette, a chi può accedervi e gestirlo, di avviare la creazione di un “pensiero unico”. Interagire con i singoli sulla base di quello che si sa di ciascuno di loro, a livello di “massa”, crea, per la prima volta nella storia, la possibilità di orientare i giudizi individuali e questa possibilità, per la pluralità di idee e opinioni che è il sale della democrazia, può risultare molto pericolosa. In breve, il WEB 3.0 crea le premesse di un “pensiero unico” globale.

## In che cosa differiscono, in merito a questi problemi, Stati Uniti ed Europa?

La differenza è sostanziale e deriva da un diverso concetto della proprietà dei propri dati. Per noi europei quello alla *privacy* è un diritto fondamentale, che resiste a ogni forma di bilanciamento con considerazioni di interesse commerciale. Per gli americani, invece, il diritto non è legato al “possesso del dato”, ma solo al fatto che se ne faccia una utilizzazione corretta. Chi decide se questa utilizzazione sia corretta o no, è solo un giudice, che deve intervenire se chiamato in causa da qualcuno che ritiene di essere stato danneggiato. Per ricorrere a un esempio molto semplice e un poco paradossale, è come se in Europa chiunque avesse il diritto d’impedire che altri entrino nel proprio giardino, perché il diritto di proprietà è assoluto, mentre negli Stati Uniti il transito fosse in linea di principio consentito ed esistesse solo il diritto di venire risarciti se il giardino

venisse danneggiato. Proprio in questa logica, in Europa il singolo ha il diritto di richiedere, tramite l’Autorità garante, quali dati sono in possesso di altri, come li hanno ottenuti e che uso intendono farne. Negli Stati Uniti bisogna soltanto accertarsi che vengano usati correttamente.


## Dove sono formulati questi diritti?

Nell’ambito dell’Unione Europea, nella direttiva 95/46, con riguardo alla *privacy* come diritto fondamentale, e nel Trattato di Lisbona, agli articoli 8 e 16.

## Ma siamo in grado di farli valere, almeno sul nostro territorio, questi diritti?

Non siamo la Cina o l’Arabia Saudita. Questa è un battaglia di principi, da cui dovrebbe derivare una regolamentazione internazionale condivisa. A oggi, il governo statunitense si è comportato come quello inglese del Cinquecento, che favoriva i “pirati”, purché affondassero i galeoni spagnoli. La protezione dei pirati finì quando divenne prevalente il “bisogno di sicurezza” sui mari.

## A che punto siamo?

Non vicini, ma neppure troppo lontani, perché fino a oggi il governo americano ha preferito proteggere la completa libertà di movimento e d’innovazione delle sue multinazionali del settore. Già con la *Cybercrime Convention*, però, si cominciano a vedere segni di cambiamento. Alcuni passi, nel senso di una regolazione allargata, derivano dalla impossibilità, anche per i grandi operatori americani, di controllare la “nuvola” (il *Cloud Computing*). Un secondo fattore che spinge verso la ricerca di una comune modalità di regolare il problema della protezione della *privacy*, è una crescente preoccupazione per la perdita di riservatezza da parte di un numero sempre più ampio di social network. Un terzo fattore risiede nel fatto che, nella “guerra” planetaria tra Google, Apple e Microsoft a livello di piattaforme tecnologiche, il furto delle informazioni, anche fra queste stesse multinazionali, sta diventando un problema grave che spinge verso una regolazione condivisa della proprietà dei dati. Come nel XVI secolo la lotta ai galeoni nemici diventò meno importante della sicurezza sui mari, prevedo che la tutela dei dati diventerà più importante della libertà di competizione delle multinazionali. 

Alessandro Ovi è direttore di “*Technology Review*”, edizione italiana.



## Tra pollice e indice

La comunicazione digitale sta cambiando radicalmente i modi del comunicare, ma non è ancora chiaro se stia andando verso la scomparsa della retorica, con inevitabili disorientamenti espressivi, o se, nella apparente immediatezza delle nuove mediazioni tecnologiche, stiano emergendo retoriche più personalizzate: se cioè si stia passando dalla “prosa” alla “poesia”.

**Gian Piero Jacobelli**

**A**lcune filastrocche infantili dedicate alle dita della mano conferivano al pollice il compito di prendere e all'indice quello di indicare: il primo espressione di una concezione del mondo orientata al soggetto, il secondo di una concezione del mondo orientata all'oggetto. Il grande psicoanalista inglese Donald Winnicott ribadiva che il mondo si apre tra il pollice, che il bambino succhia come surrogato del seno materno, e l'orso di *pelouche*, che il bambino indica come ulteriore oggetto del desiderio.

Non a caso, tra il pollice e l'indice, intesi come emblematici strumenti di scrittura dell'era digitale, si apre anche il passaggio tra una modalità introvertita e una modalità estrovertita di comunicare scrivendo, almeno sino a quando non saranno largamente disponibili i programmi di trascrizione vocale. Se infatti sulle vecchie tastiere si scrive usando l'indice, secondo una tecnica che può coinvolgere anche le altre dita, ma che comporta comunque una “indicazione” dei simboli alfabetici e grafici, sulle nuove tastiere minimaliste dei terminali mobili, telefonici o telematici, si scrive utilizzando il solo pollice e “raccolgendo” la funzione comunicativa e le sue strumentazioni nel palmo delle mani, in un gesto che presuppone, almeno sotto il profilo psicologico, una maggiore intimità. Sebbene i due sistemi tendano a procedere parallelamente, come dimostrano i recenti tablet, l'alternativa tra pollice e indice può condizionare il destino presumibile della comunicazione digitale, che sta trasformando radicalmente il modo di esprimersi. Tuttavia alla evidenza del cosa non corrisponde un'analogia evidenza del come: come si concretizzerà questa trasformazione?

### Concisione e recisione della CMC

Le prime analisi, più “nasometriche” che statistiche, registravano una rapida rimozione della astratta, ma coinvolgente retorica dei messaggi scritti, dalla classica lettera al telegramma, a cui fa riscontro la moltiplicazione di retoriche concrete, ma impersonali, che confermano come la CMC (*Computer Mediated Communication*) sia ispirata a una sorta di oralità “senza corpo e senza luogo”. Se da un lato vengono meno le rappresentazioni identitarie più “consistenti” e “residenziali”, dall'altro lato emergono nuove identità “contingenti” e “migranti” (si veda in proposito *Scrittura e nuovi media*, Carocci 2004, a cura di Franca Orletti, che ha creato presso l'Università di Roma Tre una delle scuole italiane di sociolinguistica più reputate internazionalmente). La *netiquette* (etichetta della Rete) ha assunto, pertanto, un carattere contraddittorio, che vincola, poiché include ed esclude, ma non garantisce, poiché non consente imputazioni e sanzioni, come dimostra l'inarrestabile flagello dello *spamming*.

In ogni caso, sulle istanze qualitative, nella comunicazione in Rete sembrano imporsi quelle quantitative, che si concretizzano in un duplice e concomitante fenomeno: quello della “concisione”, tipica degli SMS, in cui non si può inviare più di un determinato numero di caratteri, e quello della “recisione” che, nelle e-mail, tende a sostituire le convenzionali formule di cortesia con una più funzionale immediatezza. Quando si comunica mediante la Rete, le personalità degli interlocutori subiscono una duplice radicalizzazione pregiudiziale, nei confronti sia del proprio, sia dell'altrui modo di essere.

Queste due derivate comunicative, la concisione e la recisione, hanno avuto come conseguenza una parallela degenerazione

linguistica – dalla semplificazione ortografica alla trascuratezza grammaticale, dalla sintassi paratattica all'eccesso delle “implicature” semantiche (il “non detto”) – che guadagna in comprensibilità “evenemenziale” (per cui le cose accadono una dopo l'altra) quanto si perde in comprensibilità “eziologica” (per cui le cose accadono una a causa dell'altra) in una fatalmente irresponsabile riedizione del *post hoc, propter hoc*.

Con il passare degli anni, tuttavia, l'attenzione prioritaria per le variazioni intrinseche della scrittura a contatto con i new media – cioè in senso lato con la ristrutturazione digitale di tutti i moderni mezzi di comunicazione, da quelli della rete telefonica a quelli della rete telematica – ha finito per lasciare il posto a una considerazione rivolta agli aspetti psicologici e comportamentali della comunicazione: non più quindi a come si scrive in Rete, ma a come si pensa e si agisce quando si scrive in Rete, quando le regole della rappresentazione e dell'affermazione di sé, implicite nella scrittura, debbano adattarsi a nuove condizioni di condivisione e di convivenza.

Nell'ambito di questa riflessione, la cultura italiana, più sensibile di quella analitica alla dimensione fenomenologica, ha maturato una prospettiva originale, richiamando l'attenzione, per quanto in diverse accezioni, sui cosiddetti “effetti di terzo grado”, essendo i primi di carattere funzionale, i secondi di carattere socio-economico e i terzi di carattere culturale. In proposito, si può fare riferimento a tre posizioni particolarmente significative non soltanto per l'autorevolezza dei loro interpreti, ma perché presidiano tre aree complementari della espressività mediatica: quella di Umberto Eco, che chiama in causa la dimensione sinestetica della comunicazione; quella di Paolo Fabbri, che si sofferma sulla portata comunicativa di questa dimensione sinestetica; quella di Alberto Abruzzese, che esplora le tensioni culturali implicite in questa portata comunicativa.

### Il corpo e la carne

In tutte queste tre prospettive relative a come i new media possano condizionare i modi dell'espressione scritta, si può intravedere un riflesso delle considerazioni di Marshall McLuhan in merito alla prevalenza del medium sul messaggio, anche se la formula McLuhaniana (“il mezzo è il messaggio”) andrebbe interpretata più come



una sostanziale inerenza dei due termini in questione, il mezzo e il messaggio, appunto, che come una sostanziale prevalenza dell'uno o dell'altro. Spesso, infatti, è proprio il messaggio, per quanto semanticamente banalizzato dai "tormentoni" mediatici, a fungere da mezzo, esaltando nella propria stessa inconsistenza (quando si parla di niente, il cosiddetto "bla bla bla") la importanza della istanza relazionale.

Ma c'è un altro modo di invertire paradossalmente il rapporto tra mezzi e messaggi ed è quello che recentemente Umberto Eco ha messo a fuoco in difesa del libro cartaceo rispetto all'e-book. In un saggio scritto con Jean-Claude Carrière (*Non sperate di liberarvi dei libri*, Bompiani 2009) e in numerose interviste conseguenti, Eco ribadisce che «non si può fare a meno del libro: l'e-book non lo soppianderà, come l'automobile non ha eliminato la bicicletta». E, restituendo al termine "digitale" tutta la sua concretezza, aggiunge che, «finché questo oggetto produrrà in noi la sensazione di poterlo percorrere usando anche le dita, non ne faremo a meno». Perché «è una soddisfazione orale, un retaggio della nostra infanzia. In fondo potremmo dire che leggiamo libri perché non possiamo più mettere in bocca il ciuccio».


In altre parole, il libro cartaceo non perirà, come la televisione non ha rimosso la radio e come la Rete non sta rimuovendo la televisione, ma anzi la incorpora in possibilità di fruizione logisticamente meno

vincolate. Paolo Fabbri in varie occasioni ha cercato di cogliere le conseguenze di questa dissociazione tra la mente, che può collegarsi con ogni altra mente, e il corpo che, invece, deve rinunciare a ogni contatto diretto con gli altri corpi: «Indubbiamente la possibilità di avere esperienze virtuali, vicarie, è recente, ma non troppo, dal momento che anche la lettura la presuppone. Quando qualcuno, leggendo, immagina mondi meravigliosi, che hanno poco a che fare con la realtà, non si comporta in modo troppo diverso da chi naviga in Internet, dove di solito non si parla, ma si scrive. È la vittoria di Gutenberg, che tuttavia limita la possibilità, caratteristica del discorso quotidiano, di cambiare intonazione, di fare capire, prima ancora di dire qualcosa, come la pensiamo, di che umore siamo. Anche se, mediante gli *emojicons*, sta cercando d'introdurre delle occasioni per manifestare le nostre emozioni, Internet tende a prescindere dai comportamenti fisici, nei quali si ripropone in maniera drammatica il problema della corporeità».

Il problema della corporeità si connette a quello della scrittura sia perché da sempre la scrittura rappresenta una virtualizzazione dei corpi e delle cose, sia perché, nella sua attuale dimensione digitale, la scrittura tenta di sopperire alle proprie carenze comunicative associandosi all'immagine, che sembra restituire una realtà più piena e più viva.

Le considerazioni di Fabbri hanno il merito di tradurre una posizione critica nei confronti di un presente diverso dal passato in una posizione di attenzione e di attesa nei confronti di un futuro diverso dal presente, in ragione di una riaffermazione del valore dell'interesse, dell'essere insieme, che deve orientare sia il viaggio nella vita, sia quello nella Rete. Alberto Abruzzese traduce l'acuta consapevolezza di questa istanza dell'interesse nella metafora della "carne", che si contrappone al "corpo", come l'informe, che cerca di prendere forma, si contrappone alla forma preesistente, che cerca invece di persistere in ciò che è o pensa di essere.

Questa metafora torna nella prefazione dell'ultima edizione di *Forme estetiche e società di massa* (Marsilio, 2011), un profetico saggio del 1973, in cui veniva intuita ed esplorata la deriva spettacolare del moderno sistema mediatico. In proposito Abruzzese sottolinea il rischio «di rimanere impigliati nella *felicità* delle immagini di cui parla, ma il modo d'essere di quella felicità in-definita è fatta emergere da una assai più incommensurabile, profonda disperazione dell'individuo. Dal dolore disperazione dell'individuo. Dal dolore necessaria a pensare lo spazio del mondo attuale, spazio in cui le tecnologie non agiscono più attraverso gli schermi, ma direttamente sulla carne. La rete è una piattaforma espressiva in cui organico e inorganico si confondono».

Con Abruzzese la comunicazione tende a recuperare tutta la sua drammatica pregnanza, in ragione della quale le convenzioni linguistiche e culturali consentono sia d'irreggimentare la comunicazione, sia di lasciare spazio a qualcosa d'imprevedibile, tanto nell'alchimia dei corpi, quanto in quella della carne. Tanto nella forma che consente combinatorie inconsuete, quanto nell'informe che può imporre ai comportamenti comunicativi, anche i più ripetitivi, il segno creativo della "differenza". Quell'assunzione di responsabilità nei confronti degli interlocutori, in cui e per cui la comunicazione si definisce come il passaggio dal non essere soli all'essere insieme: dalla concorrenza tra pollice e indice alla loro connessione affermativa. Come dire: OK. 

Gian Piero Jacobelli è direttore responsabile di "Technology Review", edizione italiana.

## Mediapocalisse

Nei momenti dolorosi e difficili delle crisi ambientali, il racconto di terremoti e catastrofi esprime una “geografia emozionale” che non agevola una comunicazione pertinente e una conseguente assunzione di responsabilità.

**Mario Morcellini**

**G**li stili di narrazione giornalistica e comunicativa delle crisi ambientali e delle emergenze pongono il problema della capacità dei media di affrontare e restituire i temi sensibili. Scrivo in giorni in cui salta agli occhi la forza dei media di restituire il dolore delle cose raccontate dal terremoto in Emilia, ma so anche che il nostro sistema informativo non impara quasi nulla dalle emergenze e dagli errori. Occorre infatti ribadire che il racconto dell’ambiente, a cui il giornalismo italiano ci ha abituato, indica che siamo di fronte a uno di quei territori di cui si può dire che i media non ce la fanno. Non ci arrivano. Chi studia la comunicazione senza elargire indulgenze plenarie, sa che questo non è l’unico caso: basti pensare alla salute, alla scienza e alla sua divulgazione, all’università e alla scuola. C’è anche da riflettere sulle analogie profonde tra questi settori, che intuitivamente possono fare emergere un’ipotesi esplicativa comune, in forza di cui la rappresentazione comunicativa diventa complicata e spesso inefficace. Uno di questi indicatori è certamente la complessità intrinseca delle tematiche e anche il legame con temi vissuti come “sensibili” dalle persone, come la vita e la morte, il senso dell’esistenza, la relazione tra benessere e ben-essere e infine la percezione della desiderabilità di un ecosistema equilibrato e tendenzialmente sicuro.

### L’opzione catastrofica

Sullo sfondo, il problema da affrontare è quello di mettere in questione le costanti che fanno sì che alcuni territori dell’esistenza sociale e delle aspirazioni delle persone siano trafitti o bizzarramente emarginati dal palcoscenico dei media. Qui importa, invece, dire le ragioni che chiameremo “profonde” (dunque culturali e anche psicologiche),

prima ancora che di formato e di compatibilità con la grammatica imperativa dei media. In forza di questa capacità espansiva della comunicazione, che la porta a costruire una sua retorica nei campi più disparati dell’esperienza umana, anche sulla tematica dell’ambiente e del rischio si è andato formando, quasi dal nulla, un campo cognitivo e organizzativo, insieme a una modificazione della sensibilità e della rilevanza, non disgiunta dall’impatto emozionale. Nel complesso, questo campo comunicativo istituisce come centrale la percezione di una lacerazione patologica tra l’uomo e il suo ambiente. È qui la frattura. È impossibile non notare come una rilevante parte del disagio e della infelicità dei moderni si incentri proprio sulla presa d’atto che abbiamo compromesso una relazione positiva con l’ambiente naturale, inferto colpi a un equilibrio che doveva funzionare da piattaforma di stabilizzazione del destino e da risorsa capace di contrastare le paure.

Fermiamoci a considerare che è avvenuta una sconvolgente modificazione del tema, e della parola-chiave “sicurezza”, nella vita dei moderni. Il nostro, infatti, è il tempo della paura, del rischio, dell’instabilità nei punti di riferimento. Occorre prendere atto, più decisamente che in passato, di questo radicale cambiamento: nella società in cui diventa decisivo il ruolo dei media nella costruzione dell’immaginario, le distinzioni di genere tra “cronaca nera” e narrazione dei disastri finiscono per determinare un unico *plot* comunicazionale. Per questa via i racconti del crimine, certe descrizioni-fotocopia del fenomeno migratorio, narrazioni di tsunami e disastri diversi tra di loro finiscono per somigliarsi già negli stili narrativi, preparando certamente un’indiscriminata sensibilizzazione del pubblico. Di fatto, l’opzione catastrofica sembra il linguag-

gio più pertinente al tempo della perdita della razionalità e della fiducia: una struttura comunicativa che non contestualizza gli eventi, cinicamente perfetta per inibire la razionalità e allontanare una risposta consapevole, alimentare l’amnesia dei precedenti e delle analogie, incoraggiare l’impotenza e il ripiegamento nella paura.

Qual è stato, nella narrazione di questo passaggio che ha progressivamente eroso le nostre sicurezze, il ruolo dei media? Perché, più in generale, il *mainstream* della comunicazione moderna ha rappresentato l’ambiente (e il suo desiderio) come dimensione vitale e non negoziabile di un corretto rapporto tra l’uomo e il suo contesto di destino? Ricorro a questa terminologia che evoca il peso della comunità di destino, perché ritengo che all’ambiente naturale occorra annettere la stessa importanza che i sociologi hanno attribuito alla centralità delle relazioni sociali nelle comunità in cui si nasce e si impara a leggere l’esperienza e il mondo. Se è decisivo il concetto di comunità, e lo vediamo sempre di più in tempi in cui la sua forza conservatrice (e al tempo stesso mobilitatrice) appassisce, tanto più è cruciale tematizzare il nodo delle relazioni uomo/ambiente come perno fondamentale di una ricostruzione razionale delle relazioni con l’ecosistema.

### La relazione uomo/ambiente

Sono molteplici gli aspetti complessi di questa relazione. In prima battuta, occorre ammettere che i media generalisti del secolo scorso (TV, radio e giornali) sono stati certamente decisivi per lanciare la tematica e farla scoprire a un pubblico sempre più vasto. Non si parlerebbe di ecologia, ambiente, alimentazione corretta se i media non avessero sostenuto e incoraggiato una prima socializzazione all’importanza di queste tematiche; si potrebbe dire, addirittura, alla loro “invenzione”. Si tratta dunque di una benemerita decisiva e al tempo stesso scontata, se si parte dal presupposto fondamentale che la radice della fortuna dei media è la loro capacità di fare compagnia alle persone e, soprattutto, sostenerle nei tempi del cambiamento. Progressivamente però, in questo caso come in altri, cominciano a emergere tutti i limiti del palcoscenico mediale e





Lucio Perna, *Geografia emozionale*.

della caratteristica e progressiva indulgenza alla spettacolarizzazione e alla semplificazione in cui consiste la malattia più insidiosa dei media generalisti. Essi spostano gli uomini verso la modernità, ma non li aiutano a interpretarla, aumentando dunque lo stress e il giacimento di insoddisfazione.

La stessa storia delle immagini letterarie e pittoriche dell'apocalisse dimostra che narrazione della catastrofe e chiara sensibilità del rischio sono sempre state una caratteristica della cultura e della intellettualizzazione del mondo. Esageriamo l'ipertrofia della paura solo perché i media hanno scoperto qui una fonte inesauribile di ripetizioni e di fotocopie drammatizzate della realtà. Ma è un problema della loro inciviltà più che

un vero scostamento dal passato, perché non c'è bisogno di ricordare che la paura è una delle corde fondamentali alla radice del cuore degli uomini. È una variante del limite.

Perché le catastrofi di oggi sembrano avere più impatto che nel passato? I motivi sono tanti. Anzitutto, l'arrivo e il trionfalismo dei media, che dilatano l'esperienza percettiva. Quando i media non funzionano da informatori (consenso informato) non funziona la tranquillizzante simmetria che "sapere di più è rassicurante". Ma non si può trascurare anche la globalizzazione del dolore, visibile oggi più che in passato. Senza dimenticare peraltro che le narrazioni dei disastri provocano anche effetti straordinariamente positivi, quali la

moltiplicazione delle risposte al dolore da parte degli Stati e soprattutto da parte dell'azione volontaria. Ma c'è anche – simmetrico alla modernità e alla potenza delle tecnologie – un vistoso aumento degli oltraggi alla natura, al punto che si può ipotizzare una corrispondenza tra l'impazienza della modernità e gli attacchi più invasivi al territorio, in un tempo in cui le tecnologie e l'iperproduzione di beni danneggiano il sistema senza provocare rimorsi dell'infrastruttura economica che ha alimentato il danno.

### Segni dei tempi

Tutto questo avviene in una cornice che il Censis ha pertinentemente definito di psicologizzazione, intesa come insicurezza collegata al mutamento culturale che cambia i profili sensoriali delle risposte del pubblico. Sorge allora spontanea una domanda volutamente semplificata: i media comunicano o informano? Per avviare una risposta, occorre considerare che la spalmatura dell'informazione nella moltiplicazione dei messaggi fa perdere "potere informativo" all'informazione. La comunicazione diventa una gigantesca *voce*, nuvola simbolica in cui è impossibile orientarsi, mentre aspettative e insicurezze dei cittadini avrebbero bisogno di un'informazione tarata sul tempo dell'insicurezza. Ecco perché un'informazione competente si configura oggi come un nuovo diritto di cittadinanza, capace di rendere evidente che il mondo e l'ambiente sono costruzioni comunicative, al punto che è stata acutamente proposta la formula di "geografia emozionale" (Giuliana Bruno, *Atlante delle emozioni*, Paravia-Mondadori, Milano, 2002).

Nella cultura del passato c'erano le narrazioni delle tragedie: per esempio, nelle chiese abbondavano gli affreschi su figure tragiche della cristianità. Ma anche una forte insistenza sul bello, sul sublime, sul paesaggio, sulla veduta, sulla natura. Mentre oggi più che mai sembra potente una frase ammonitrice di Bertolt Brecht: «Che tempi sono questi, in cui parlare degli alberi è quasi un delitto, perché ciò comporta un silenzio su tanti misfatti!».

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

## La macchina di Turing

Il cammino intrapreso dall'informatica non era inevitabile. Ancora oggi i computer mantengono traccia dell'opera del geniale e sventurato scienziato inglese che seppe decifrare i codici segreti della Germania nazista durante la Seconda Guerra Mondiale.

**Simson L. Garfinkel**

**A**lla nascita di Alan Turing, il 23 giugno del 1912, il computer non era un oggetto, ma una persona. I “computer”, in gran parte donne, venivano impiegati per effettuare calcoli ripetitivi per diverse ore. Si trattava di una prassi normale che risaliva agli anni intorno al 1750, quando Alexis-Claude Clairaut assunse due colleghi astronomi per aiutarlo a tracciare l'orbita della cometa di Halley.

L'idea di Clairaut fu quella di dividere il tempo in segmenti e, utilizzando le leggi di Newton, calcolare i cambiamenti della posizione della cometa mentre transitava davanti a Giove e Saturno. Il gruppo lavorò per cinque mesi, ripetendo il procedimento numerose volte nella loro opera di lenta registrazione del movimento dei corpi celesti.

Oggi questa tecnica viene definita simulazione dinamica. I contemporanei di Clairaut la definivano un obbrobrio perché desideravano una scienza di leggi fondamentali ed equazioni essenziali, non certo di tabulati e tabelle di numeri. Comunque, il gruppo di Clairaut riuscì a prevedere in maniera assai attendibile il perielio della cometa di Halley. Nel successivo secolo e mezzo i metodi computazionali dominarono l'astronomia e l'ingegneria.

Quando Turing entrò al King's College, nel 1931, i computer umani venivano variamente impiegati e spesso erano affiancati da macchine per il calcolo. Le schede perforate erano utilizzate per controllare i telai e tabulare i risultati del censimento americano.

Le telefonate venivano effettuate componendo dei numeri su un disco, interpretati da una serie di ripetitori a dieci fasi. I registratori di cassa erano onnipresenti. Un “milionario” non era solo una persona molto ricca, ma anche un calcolatore meccanico in grado di fare moltiplicazioni e divisioni con sorprendente velocità.

Tutte queste macchine avevano un limite di fondo. Non erano solo più lente, meno affidabili e dotate di una memoria infinitesimale rispetto ai computer attuali. Fondamentalmente, le macchine di calcolo e di commutazione degli anni Trenta – e quelle che sarebbero state introdotte negli anni successivi – erano ideate per uno scopo specifico. Alcune potevano manipolare dati matematici, altre seguivano una sequenza variabile di istruzioni, ma ogni macchina era dotata di un repertorio limitato di operazioni utili. Non venivano destinate a uno scopo generale. In poche parole, non erano programmabili.

Anche la matematica attraversava un momento difficile. Agli inizi degli anni Venti il grande matematico tedesco David Hilbert aveva proposto di formalizzare la matematica in termini di un modesto numero di assiomi e una serie di conseguenti dimostrazioni.

Hilbert immaginò una tecnica da utilizzare per convalidare enunciazioni matematiche arbitrarie, per esempio “ $x+y=3$  e  $x-y=3$ ”, e stabilirne la veridicità o la falsità.

Questa tecnica non si affidava all'intuizione o all'ispirazione di qualche matematico, ma era replicabile, insegnabile e abbastanza semplice da venire eseguita da un computer (nel senso che Hilbert dava a questa parola). Questo sistema di dimostrazione delle enunciazioni rappresentava una novità importante perché molti aspetti del mondo fisico potevano venire facilmente descritti con una serie di equazioni. Se si poteva applicare una procedura replicabile per scoprire la verità o falsità di una enunciazione matematica, allora i principi fondamentali della fisica, della chimica, della biologia – persino della società umana – diventavano comprensibili non attraverso gli esperimenti di laboratorio, ma con dimostrazioni matematiche sulle lavagne.

Nel 1931, tuttavia, un logico austriaco di nome Kurt Gödel pubblicò i suoi teoremi di incompletezza, in cui si evidenziava che è possibile creare enunciati veri per qualsiasi sistema matematico, ma è impossibile offrirne una dimostrazione. Poi arrivò Turing, che assestò il colpo finale al progetto di Hilbert, aprendo la strada al futuro del calcolo informatico.

Come ha spiegato Turing, il problema non è solo l'indimostrabilità di alcuni enunciati matematici; in effetti, non esiste un metodo per determinare in tutti i casi se un dato enunciato è dimostrabile o no. Vale a dire, qualsiasi enunciato potrebbe essere vero, falso o indimostrabile e spesso è impossibile riconoscerli. La matematica aveva dei limiti di base, non a causa della mente umana, ma per sua natura.

Desta ancora stupore il modo in cui Turing arrivò a formulare il suo test. Il matematico britannico ideò un formalismo logico in cui si descriveva come un computer umano, opportunamente addestrato, avrebbe puntualmente eseguito una serie complessa di operazioni matematiche.

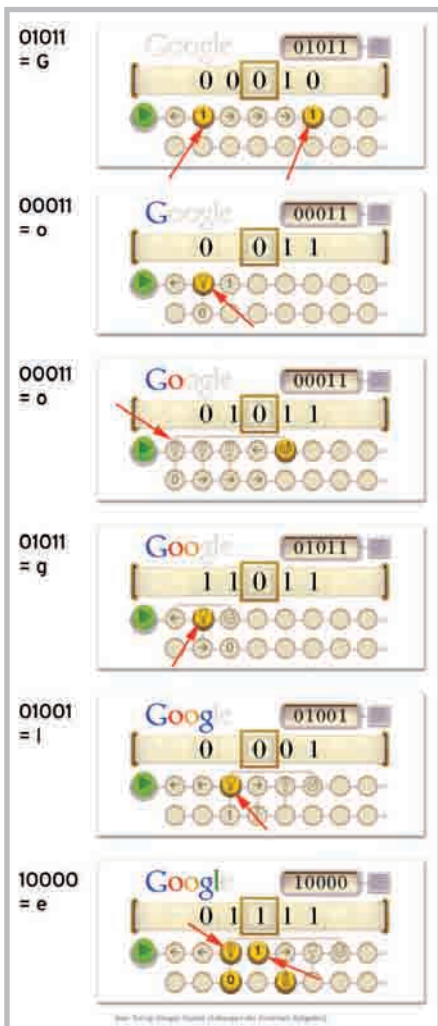
Turing non sapeva come funzionava la memoria umana, così la immaginò alla stregua di un lungo nastro che poteva andare avanti e indietro, sul quale si potevano scrivere, cancellare e leggere simboli.

Non conosceva neanche i meccanismi dell'apprendimento umano, così formulò un complesso di regole legate ai simboli che la “macchina umana” doveva rispettare, e a un qualche tipo di “stato mentale” interiore.

Turing descrisse l'intero meccanismo in modo talmente accurato che una macchina poteva eseguirlo al posto di un computer umano. Turing definì questa entità teorica una “macchina automatica” o *a-machine*; oggi è conosciuta come la macchina di Turing.



Alan Turing e il Doodle che Google gli ha dedicato nel centenario della nascita (23 giugno 1912).



In un saggio del 1936, Turing dimostrò che una *a-machine* era in grado di risolvere qualsiasi problema di calcolo che potesse venire suddiviso in sequenze di passaggi matematici. Inoltre, verificò che ogni *a-machine* era in grado di replicare il comportamento di un'altra *a-machine*.

Tutto ciò era reso possibile dal nastro che poteva memorizzare dati e istruzioni. Con le parole di George Dyson, uno storico della scienza, il nastro contiene «sia numeri che significano cose, sia numeri che fanno cose».

Il lavoro di Turing cambiò radicalmente la situazione e rese chiaro ai progettisti dei primi computer elettronici che le macchine da calcolo non richiedevano operazioni o istruzioni di particolare complessità, ma alcuni registri sempre disponibili (lo “stato mentale”) e una memoria di archiviazione per conservare dati e codici. Gli ideatori delle macchine potevano avere la matematica certa di risolvere qualsiasi problema la mente umana potesse programmare.

Queste intuizioni hanno spianato la strada ai computer digitali, anche se fu John von Neumann che riprese le idee di Turing e realizzò la prima macchina digitale programmabile. La sua “creazione” era dotata di un nucleo centrale che prelevava istruzioni e dati dalla memoria, eseguiva operazioni matematiche e archiviava i risultati. La macchina era anche in grado di ricercare, su richiesta, i contenuti in memoria.

L'architettura di von Neumann è stata recepita da ogni microprocessore ed elaboratore centrale esistente. Malgrado sia molto più efficiente della *a-machine* di Turing, dal punto di vista matematico si tratta della stessa cosa.

Incidentalmente, questa caratteristica fondamentale dei computer aiuta a spiegare perché la ciber-sicurezza sia uno dei problemi più difficili da risolvere dell'era moderna.

Da una parte, Turing ha dimostrato che tutte le *a-machines* si equivalgono, il che rende possibile a un hacker di attaccare un computer e modificare un programma a sua scelta.

Dall'altra parte, poiché non si può sempre riconoscere cosa si può dimostrare, una macchina di Turing non è nelle condizioni di valutare – al di là di quanta memoria, velocità o tempo abbia

a disposizione – l'affidabilità di un'altra macchina di Turing e stabilire in modo attendibile se questa seconda macchina sia in grado di portare a termine con successo una serie di calcoli.

Con questi presupposti diventa impossibile la scoperta di un virus. Un programma non può valutare se un pezzo di software mai visto prima sia maligno senza renderlo operativo. Potrebbe risultare innocuo o potrebbe impiegare anni a danneggiare i file dell'utente. Non c'è modo per saperlo prima, se non attivando il programma.

Nel 1938, Turing cominciò a collaborare con il governo inglese e contribuì alla creazione di una serie di macchine per decifrare i codici utilizzati dai tedeschi durante le prime fasi della Seconda Guerra Mondiale.

La vicenda è narrata con dovizia di particolari nella biografia *Alan Turing: The Enigma* di Andrew Hodges.

Sfortunatamente, alcuni dettagli sul lavoro di Turing nel periodo bellico non sono stati resi di dominio pubblico fino al 2000, vale a dire 17 anni dopo il libro di Hodges (e quasi 50 anni dopo il suicidio di Turing). Dai nuovi dati emerge, in realtà, che il suo contributo non era emerso nel giusto valore.

Molte storie della nascita dell'informatica danno l'impressione che sia stato qualche gruppo di ingegneri a decidere di utilizzare le schede perforate, poi i relè, successivamente le valvole e infine i transistor per costruire le più avanzate macchine da calcolo.

Ma le cose andarono diversamente. I computer universali sono stati possibili grazie all'intuizione di Turing che dati e codici si possono rappresentare facilmente nello stesso modo.

Non si deve dimenticare, inoltre, che tutti i computer moderni sono stati prodotti con l'aiuto di computer più lenti, che a loro volta sono stati realizzati con il contributo dei precedenti computer ancora più lenti.

Se Turing non avesse fatto le sue scoperte in quel periodo storico, la rivoluzione informatica avrebbe subito un ritardo di decenni. **Tr**

*Simson L. Garfinkel, collaboratore di "Technology Review", edizione americana, è docente di Informatica alla Naval PostGraduate School.*



## Sommersi dai byte dei genomi

Il sequenziamento genomico a basso costo sta inondando il mondo di dati rilevanti. Come contrastare il diluvio, senza rimuoverli?

**Mike Orcutt**

Il costo del sequenziamento del genoma umano sta crollando; in alcuni dei centri genomici più avanzati, si sta abbassando cinque volte più rapidamente di quello dei computer. Di conseguenza, le persone sempre più di frequente fanno analizzare il loro DNA da aziende e laboratori di ricerca, per ottenere informazioni su varianti e malattie genetiche.

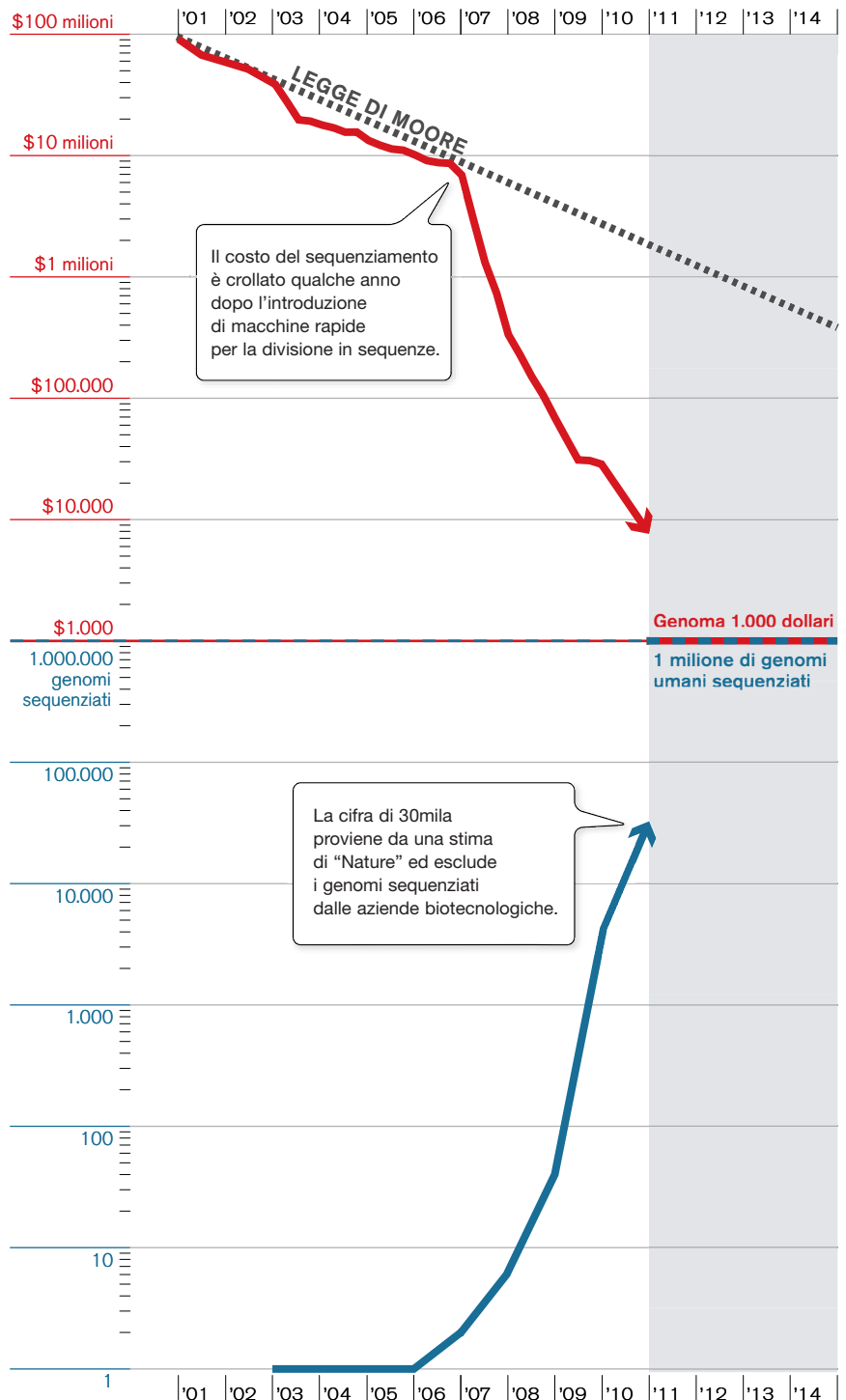
L'industria si trova di fronte al problema di archiviare a costi accettabili questa imponente massa di dati. Ognuna delle 3,2 miliardi di paia di basi del genoma umano può essere decifrata con due bit, per complessivi 800 megabyte per l'intero genoma. Ma in genere si raccolgono i dati significativi per ogni base e i geni vengono spesso suddivisi in sequenze molte volte per garantirne l'accuratezza, per cui è prassi normale salvare circa 100 gigabyte effettuando, per esempio, il sequenziamento del genoma umano con una macchina prodotta da Illumina, il leader industriale di settore.

Archiviare i dati relativi a tutti gli abitanti del pianeta richiederà tanta memoria digitale quanta quella che è stata utilizzata globalmente nel 2010. La soluzione più logica consiste nel salvare un numero limitato di dati. George Church, genetista di Harvard, avanza l'ipotesi di memorizzare solo le differenze tra una nuova sequenza genomica e un genoma di riferimento. Questa informazione si potrebbe codificare in 4 megabyte, non più di un allegato di una e-mail. **IR**

La mappa, nella pagina accanto, tiene conto di informazioni estratte da una banca dati generata dagli utenti, basata su statistiche disponibili pubblicamente, che prendono in considerazione il 60/70 per cento delle macchine; sono escluse le aziende farmaceutiche e biotecnologiche, oltre ad alcuni fornitori di servizi per la divisione in sequenze.

## Crollo dei costi del sequenziamento, esplosione di richieste

Costo per genoma e quantità di genomi sequenziati

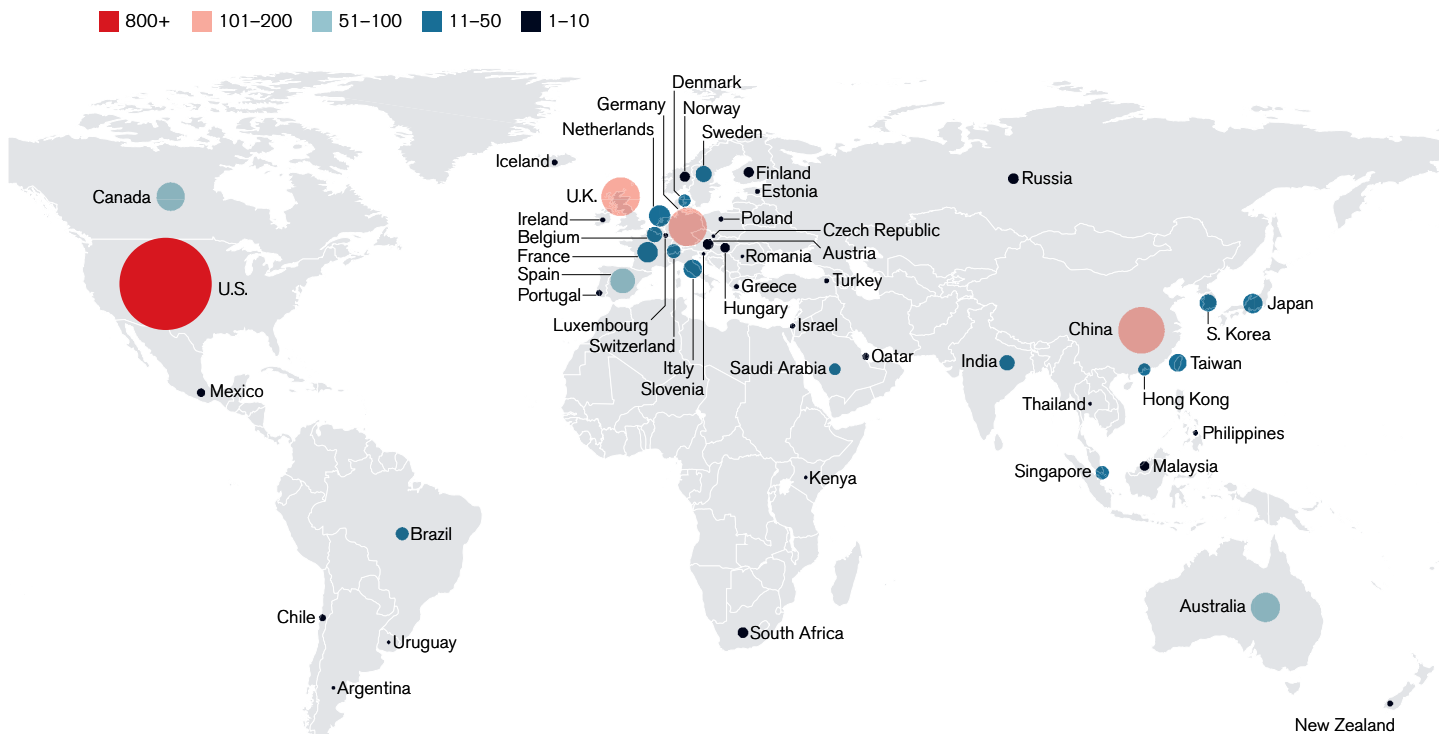


Fonti: US National Human Genome Research Institute, "Nature"

INFOGRAFICA: INFOGRAPHICS.COM

## Il sequenziamento veloce diventa globale

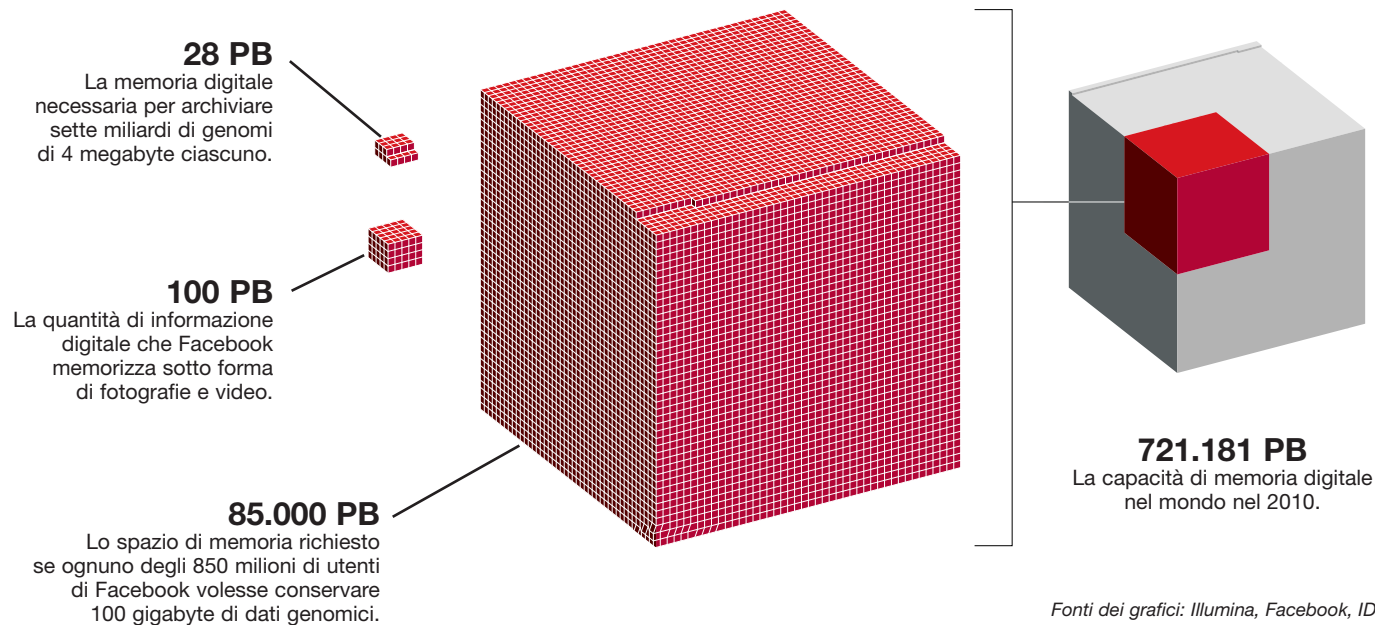
Numero approssimativo di macchine (per paese)



Fonti delle mappe: omicmaps.com;

## Come archiviare i dati?

Le dimensioni dell'informazione digitale in memoria (in petabyte).



Fonti dei grafici: Illumina, Facebook, IDC

## Pensare passando

Il “ritorno a Spinoza” nel dibattito filosofico, ma anche in quello scientifico, comporta interpretazioni disparate e talvolta ideologicamente incongruenti, ma rende comunque manifesta la caratteristica attenzione post-moderna per il cosiddetto mondo della vita.

**Gian Piero Jacobelli**

**N**ell'editoriale dello scorso fascicolo (“Gli Scaffolds, il Verbo, Spinoza e il Sessantotto”) si citava il grande filosofo ebreo Baruch Spinoza in merito a uno di quegli interrogativi che si ripetono di tempo in tempo: conta di più “come” le cose sono, intrinsecamente, per forma e per struttura, o conta di più “dove” le cose stanno? Per esempio, conta di più il codice genetico, che guida e controlla lo sviluppo degli esseri viventi, o conta di più l'ambiente, che condiziona e orienta quello sviluppo?

Spinoza veniva chiamato in causa per il suo celeberrimo *Dio sive natura*: perché, se ogni cosa è come deve essere, in ragione del fatto che la natura è divina e che, quindi, non presuppone alternative al proprio modo di essere, allora non si può pensare di andare contro natura, di alterare, *cum ira et studio*, il corso degli eventi, cioè la natura delle cose. Ovviamente sarebbe facile argomentare in contrario come nella natura delle cose ricada tanto la memoria, quale che sia, naturale (genetica) o culturale (comportamentale), quanto l'ambiente, quale che sia, naturale (contestuale) o culturale (testuale).

Ma prescindiamo da ogni divergente interpretazione del suo pensiero, complesso e intricato, nonostante la programmatica intenzione di renderlo semplice e lineare mediate l'adozione di uno stile “geometrico”, vale a dire euclideo (per “proposizioni”, “dimostrazioni” e “scollì”). Resta che, dopo essere stato scomunicato dai suoi stessi correligionari e tenuto a distanza come una sorta di sacerdote del male da chi gli imputava un “sostanziale” ateismo, da qualche decennio Spinoza sta tornando agli onori non soltanto della storia (in particolare, della storia della filosofia, in cui per altro nessuno lo ha mai dimenticato), ma anche della cronaca, di una contrastata ed enigmatica contemporaneità: «Bayle

pensava a uno spinozismo prima di Spinoza. Hegel ne faceva la condizione stessa della filosofia. Bergson credeva a uno spinozismo senza Spinoza. Deleuze, infine, ne ha fatto un compagno di strada. Tutti questi autori hanno soprattutto considerato Spinoza come loro contemporaneo, scorgendo in lui, o ‘con’ lui, non tanto una filosofia del passato, quanto un pensiero che potrebbe davvero non passare mai» (Lorenzo Vinciguerra, che si è ripetutamente interrogato sull'avvenire dello spinozismo: *Quel avenir pour Spinoza? Enquête sur les spinozismes à venir*, Kimé, Paris 2001).

### Il corpo e la mente

Insomma, per motivi che meritano qualche riflessione, Spinoza oggi interessa in maniera così diffusa da superare gli stretti e rigorosi confini accademici, per diventare, da un lato, una sorta di sommo eroe della libertà spirituale conquistata a caro prezzo (è stata pubblicata di recente per la Neri Pozza una sua biografia “esemplare” in questo senso: *Il problema Spinoza*, di Irvin Yalom, che già si era occupato con lo stesso taglio tra romanzesco e documentario di Schopenhauer e di Nietzsche) e, dall'altro lato, il filosofo di riferimento per il tentativo di molti biologi e psicologi di colmare il tradizionale divario tra mente e corpo. Un divario speculativamente inesauribile, inaugurato, proprio una generazione prima di Spinoza, dalla cartesiana “ghiandola pineale” (non a caso, l'unico organo del cervello a non essere doppio) che, per connettere la *res extensa*, la dimensione corporea, e la *res cogitans*, la dimensione mentale, ha finito per inaugurare una terza dimensione, anche questa non poco intrigante per il pensiero contemporaneo: quella delle “interfacce”, di ciò che sta in mezzo tra il reale e il virtuale, fungendo da struttura di passaggio tra l'uno e l'altro.

Ma Spinoza è diverso, Spinoza dice un'altra cosa e, forse, proprio in quest'altra cosa risiede la sua persistente capacità di interpellare e interrogare il senso che diamo alla nostra presenza nel mondo. Spinoza dice che il problema non è quello di connettere due dimensioni diverse e separate, ma, al contrario, di comprendere come queste due dimensioni apparentemente diverse e separate siano in realtà la stessa cosa. La nostra concezione del mondo non deve, cartesianamente, sforzarsi di associare la istanza del pensiero e quella dell'estensione, perché entrambe costituiscono uno degli infiniti attributi della sostanza ed entrambe ne esauriscono ogni possibilità interpretativa. O si concepisce la sostanza del mondo secondo la variabile del pensiero, cercando tutte le risposte nelle dialettiche relazioni di causa ed effetto che il pensiero presuppone, o la si concepisce secondo la variabile dell'estensione, secondo le logiche relazioni di causa ed effetto che la estensione presuppone. In altre parole, o si fa filosofia secondo una prospettiva “soggettiva”, o si fa scienza secondo una prospettiva “oggettiva”.

Che si tratti di un punto fondamentale della filosofia spinoziana è dimostrato da quanti a Spinoza hanno fatto riferimento, sforzandosi di rimuovere le difficoltà intrinseche a questo modo di porre il problema della compatibilità tra quelli che costituiscono i due “vissuti” fondamentali della nostra vita: il senso di sé, l'autocoscienza, che deriva dalla nostra capacità di confrontarci riflessivamente con noi stessi; il senso dell'altro, di ciò che percepiamo come esterno, se non estraneo, ovvero il mondo, che paradossalmente “esiste” nella misura in cui ci “resiste”.

In questa soluzione, per esempio sembrano confluire le cosiddette neuroscienze, da Antonio Damasio a Jean-Pierre Changeux, che ipotizzano la possibilità di operare sulla dimensione corporea operando conseguentemente sulla dimensione mentale, di alterare programmaticamente la coscienza intervenendo sull'organismo. Alla tentazione del parallelismo corrisponde, infatti, la tentazione della interoperabilità, che tuttavia Spinoza esplicitamente esclude, rilevando come non possa attuarsi una relazione di causa ed effetto tra i due ordini, poiché





«sia concependo la natura sotto l'attributo della Estensione, sia concependola sotto l'attributo del Pensiero, o qualsiasi altro si voglia, troveremo un solo e stesso ordine, in altre parole una sola e stessa concatenazione delle cause» (*Etica*, II, 7, scolio).

Tuttavia, le argomentazioni spinoziane non rimuovono il problema relativo alla possibilità, nella nostra concezione del mondo, di “passare” “concettualmente” dall’una all’altra dimensione, da quella del Pensiero a quella dell’Estensione. Questo problema, infatti, risuona implicitamente nella formulazione spinoziana appena citata, in cui entrambi gli attributi possono venire “concepiti”, finendo così per istituire una sorta di primato del pensiero, in quanto sempre nel pensiero risiederebbe il punto di partenza di ogni nostra percezione, valutazione e interpretazione degli eventi. Per cui l’alternativa tra un modo e l’altro, tra il Pensiero e l’Estensione, non apparterebbe alla sostanza, ma risulterebbe interno a uno dei modi, il Pensiero appunto.

### **Il pensiero concreto del mondo della vita**

Spinoza non sarebbe Spinoza se non avesse affrontato creativamente una contraddizione così evidente. La risposta all’apparente deriva “implicazionale” del Pensiero si può trovare nello stesso secondo libro dell’*Etica*, nello scolio alla proposizione 21, in cui dopo avere ribadito che «la Mente e il Corpo sono un solo e stesso Individuo, che si concepisce ora sotto l’attributo del Pensiero, ora sotto quello dell’Estensione», precisa

che anche «l’idea della Mente e la stessa Mente sono una sola e stessa cosa che si concepisce sotto un solo e stesso attributo, cioè il Pensiero». In definitiva, per potersi pensare, il Pensiero deve pensarsi come altro, pensandosi a volte come soggetto che pensa e a volte come oggetto che è pensato. In questa pendolarità gnoseologica, il passaggio da un modo all’altro del pensare si traduce in un passaggio ontologico da un livello di realtà a un altro, da una modalità finita a una modalità infinita: «Ogni volta che qualcuno sa qualcosa, per ciò stesso sa di saperla e insieme sa di sapere che sa e così via all’infinito».

Se per essere non si può che pensare, per pensare ci si deve muovere, per così dire, tra il dentro e il fuori del pensiero stesso, tra i due “infiniti” che Spinoza si è impegnato a riunire: l’infinito “orizzontale” (quello contingente, ma inesauribile delle idee e dei corpi) e l’infinito “verticale”, quello degli attributi che solo Dio (ciò che Spinoza intende con Dio) può concepire nella loro infinità, *sub specie aeternitatis*. Dal pensiero negativo, che pensa se stesso come altro (secondo il celebre verso montaliano: «ciò che non siamo, ciò che non vogliamo»), si perviene quindi a un pensiero positivo, identificabile con il cosiddetto “monismo” spinoziano, secondo cui non conta cosa si pensa, ma chi pensa, la sua difforme intenzionalità, il suo spesso disorientato proiettarsi verso quelle pratiche del senso che prendono senso nel momento in cui danno senso.

Così, il rischioso “passare” da una dimensione gnoseologica all’altra, da un

attributo ontologico all’altro, manifesta tutta la sua coinvolgente funzione iniziatica, in ragione della quale ogni volta che si muta punto di vista, si deve affrontare una creativa ridefinizione sia del soggetto sia dell’oggetto, nell’impegno incessante di metabolizzare le situazioni esistenziali: di meta-bolizzarle, cioè di farne una opportunità di consapevolezza che tematizzi, includendole insieme, le precedenti.

Questa tensione essenziale verso l’ossimoro di quella “astratta concretezza” in cui si riflette lo straordinario esercizio di sollevarsi al cielo, restando con i piedi per terra, introduce, come ha suggerito uno dei più acuti commentatori moderni della filosofia spinoziana, Gilles Deleuze, a una filosofia a cavallo tra “etica” ed “etologia”, una filosofia della inestricabile e indivisibile unità della vita. Dove ogni ideologica radicalizzazione delle operazioni di soggettivazione o di oggettivazione non può non entrare in rotta di collisione con la persistente affermazione di senso, che non si riduce né alla mente né al corpo, ma concerne un modo di essere, un “rito di passaggio”, che si gioca sempre nel rapporto naturalmente e culturalmente variabile tra il finito e l’infinito.

Questo rapporto, connettendo ogni pensiero a ogni altro pensiero («La Mente è determinata a volere questo o quello da una causa che è anch’essa determinata da un’altra, e questa a sua volta da un’altra e così all’infinito», *Etica*, II, 48), può venire interpretato come una condizione, filosofica, di sopravvivenza: «La nostra Mente, in quanto intende, è un eterno modo del pensare, che è determinato da un altro modo eterno del pensare, e questo a sua volta da un altro e così all’infinito; così che tutti insieme costituiscono l’eterno e infinito intelletto di Dio» (*Etica*, V, 40, scolio).

Come dire che, solo connettendo (comprendendo) ciò che è con ciò che è stato e con ciò che sarà, nello spazio e nel tempo, possiamo “ripetere” quella “differenza” che ci fa essere, in un mondo in cui tutto si tiene, il proprio e l’altrui, ma anche l’inizio e la fine. **TR**

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



PARTNER  
UFFICIALE  
NAZIONALE  
ITALIANA  
DI CALCIO

ASSICURAZIONI GENERALI. INTERNAZIONALI DAL 1831.

Sponsor  
Ufficiale



# STMicroelectronics



THE  
VIBRANT  
HEART  
OF  
ELECTRONICS



[www.st.com](http://www.st.com)





Serge Uberti, “art-cheologo”, lavora in un cortile del quartiere romano di Trastevere, traendo ispirazione dallo scavo archeologico del sepolcreto della latina *Crustumerium*, più antico della fondazione di Roma. Il suo personale dizionario simbolico s’incardina in un iniziatico albero spoglio, da cui scende una bianca linfa che connette la terra dei vivi e la terra dei morti. Poi lascia che l’acqua piovana integri progetto culturale e progetto naturale in opere mai concluse, dove la necessità e il caso creano un emozionante e meditativo “dono dell’ombra”.



PARTNER  
UFFICIALE  
NAZIONALE  
ITALIANA  
DI CALCIO

ASSICURAZIONI GENERALI. INTERNAZIONALI DAL 1831.

Sponsor  
Ufficiale

