

technology review

LA RIVISTA DEL MIT
PER L'INNOVAZIONE
EDIZIONE ITALIANA
ANNO XXIV - 5/2012

TECNO

INFO

BIO

Il cielo a portata di sguardo

In Cile, il più potente telescopio del mondo

Via col vento

La Germania e le energie rinnovabili

Nanotecnologie

Da Richard Smalley a Venezia

Il valore della privacy

Tra istanze etiche e interessi economici

Chi comunica, si comunica

Reti sociali e scienze sociali

Biologia di sintesi

Come programmare nuove forme di vita

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 ■ IIT Innovazione ■ Il recente dibattito sul realismo ■
Giorgio Sangiovanni: un ricercatore italiano di successo in Germania ■ Tra corrente continua e
alternata ■ Energia dal carbone pulito ■ Facebook in difficoltà ■ Google e la realtà aumentata
■ Le delusioni della editoria digitale ■ Conoscenza e identità in rete ■ Chip come organi umani

*Lana Yahaw
per eni*

innovazione

è una parola per immaginare il futuro



lavoriamo in più di 80 paesi, per portarvi energia



eni

eni.com

Olipad³

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

- ▶ 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

technology review

LA RIVISTA DEL MIT
PER L'INNOVAZIONE

EDIZIONE ITALIANA
ANNO XXIV - 5/2012

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

Commercial War o Coopetition?

Cina, Stati Uniti, Europa: il solare al centro di un grande confronto, commerciale e tecnologico

L'industria dei pannelli solari fotovoltaici è in grande fermento. Ci sono tre problemi che si intrecciano: mercato, capacità produttiva, tecnologie. Da qualche anno la domanda di nuove installazioni ha continuato a crescere in tutto il mondo a tassi molto elevati. L'Associazione Europea dei Produttori di Fotovoltaico (EPIA) stima che nei prossimi 5 anni crescerà ancora tra il 200 e il 400 per cento.

Il solare non rappresenta ancora che pochi punti percentuali del totale della potenza elettrica disponibile al mondo perché, fino a pochi anni fa, era praticamente a zero. Però già nel 2011 l'incremento di capacità produttiva globale di solare fotovoltaico in Europa è stato il più alto di tutte le fonti di energia: ben 21,6 gigawatt elettrici (1 gigawatt elettrico è circa la potenza di uno dei reattori di una grande centrale nucleare, che ne conta da 2 a 8), contro i 9,6 dell'eolico e gli 8,8 del gas, mentre per tutte le altre fonti è stato nullo o addirittura negativo.

La capacità produttiva delle celle fotovoltaiche è però cresciuta molto più della domanda, soprattutto in Cina, che oggi è salita a oltre il 60 per cento del mercato globale (80 per cento in Europa) e i prezzi sono crollati del 15/20 per cento all'anno. La conseguenza è stata una grave crisi dell'industria del settore in Europa e negli Stati Uniti. Q-cell, pochi anni fa la prima azienda tedesca, ha avviato la procedura fallimentare. First Solar, la numero 1 americana e anche la più avanzata tecnologicamente, sta tagliando migliaia di posti di lavoro e ha annunciato la chiusura della grande fabbrica di Francoforte. Altre aziende di minori dimensioni stanno facendo lo stesso.

Anche le startup americane più innovative sul fronte della tecnologia (Solyndra, Power Beacon, Abound Solar e via dicendo), sostenute dal Ministero dell'Energia con un programma di incentivi di 2 miliardi di dollari, hanno sospeso l'attività (non tanto a causa dei prezzi troppo bassi della concorrenza, ma per aver cercato di fare troppo, troppo in fretta e da sole). Esempio è stato il caso di Solyndra che, malgrado l'aiuto di oltre 400 milioni di dollari del governo, non è riuscita ad arrivare allo stadio di commercializzazione delle sue celle tecnologicamente avanzatissime.

La logica conseguenza di questa situazione è stato l'avvio di un processo per *dumping* promosso da Stati Uniti ed Europa contro la Cina. A marzo di quest'anno il Dipartimento per il Commercio americano aveva stabilito con un "giudizio preliminare" che la Cina stava "sussidiando in modo sleale" le esportazioni di celle fotovoltaiche e aveva fissato tasse all'importazione tra il 2,9 e il 4,7 per cento. A metà di maggio è stato emesso il giudizio che la Cina sta operando in *dumping* sul mercato americano, aprendo perciò la strada a severe tassazioni compensative, che saranno decise a ottobre. Nel giudizio vengono citate come principali imputati Suntech Power, il più grande produttore mondiale di celle fotovoltaiche, Trina Solar e altre 59 società cinesi del settore.

Ad avanzare la denuncia è stata la Coalition for American Solar Manufacturing, una singolare associazione di sette società, le americane Helios Solar Works e Solar Work più altre quattro minori, guidate da Solar World, la più importante società tedesca con rilevante attività negli Stati Uniti. Ma la risposta della Cina non è stata timida. Il 27 luglio ha definito l'intervento americano "protezionistico" e ha accusato gli Stati Uniti di incentivare illegalmente l'industria americana con contributi a fondo perduto, garanzie sui prestiti, sgravi fiscali, fondi per la formazione del personale, uso gratuito di terreni. L'indagine per provare queste accuse dovrebbe durare almeno un anno e si va ad aggiungere a una serie di altri casi importanti in altri settori, in corso di valutazione da parte della Organizzazione Mondiale del Commercio (WTO), dalle auto (Cina contro Stati Uniti) alle terre rare (Stati Uniti contro Cina).

Quasi contemporaneamente, il caso delle celle solari cinesi è stato sollevato presso la Commissione Europea da EU Prosun, un gruppo di 20 società europee del fotovoltaico, ancora una volta guidate da Solar World. Pechino ha subito avvisato la Commissione che una indagine in questo senso avrebbe scatenato una guerra commerciale.

Che ci sia tensione nella industria del solare fotovoltaico tra Stati Uniti e Europa da una parte e Cina dall'altra, non deve stupire. La posta in gioco è molto alta. Questo è il



settore industriale che quasi certamente avrà il più grande sviluppo non solo nel breve, ma anche nel lungo termine. Opera infatti su un mercato destinato ad allargarsi rapidamente in termini geografici, perché si comincia già a vedere che la diffusione del fotovoltaico tra le centinaia di milioni di persone prive di accesso alla elettricità, in grandi aree come in India e in Africa, seguirà lo stesso andamento di crescita spontanea dei telefoni cellulari (in effetti, sta iniziando molto “umilmente”, come carica batterie al posto degli attuali piccoli generatori a benzina o gasolio, per poi allargarsi alla illuminazione domestica e a qualche macchina utensile).

Ma anche dove il fotovoltaico è oggi più diffuso, come in Europa, è probabile una penetrazione sempre più profonda, mano a mano che il costo del KWh così prodotto si avvicina a quello delle fonti tradizionali (*grid parity*) anche senza incentivi. Gli ottimisti dicono 5 anni, i pessimisti 10.

Anche se tutto questo rende la guerra commerciale particolarmente “feroce”, prima o poi il negoziato in ambito WTO porterà a una soluzione sul fronte dei prezzi e delle compensazioni, magari “incrociate” tra settori diversi. *Business as usual*, si potrebbe dire, se non subentrasse una riflessione importante sul fronte della tecnologia.

In primo luogo, è singolare che, sia negli Stati Uniti, sia in Europa l’iniziativa di una guerra commerciale con la Cina sia stata tutta tedesca, con Solar World, non certo la più avanzata sul fronte tecnologico, al livello delle cinesi Suntech, Trina Solar, Canadian Solar, Yingli. La guerra sui prezzi, quindi, la fa chi è meno attrezzato tecnologicamente.

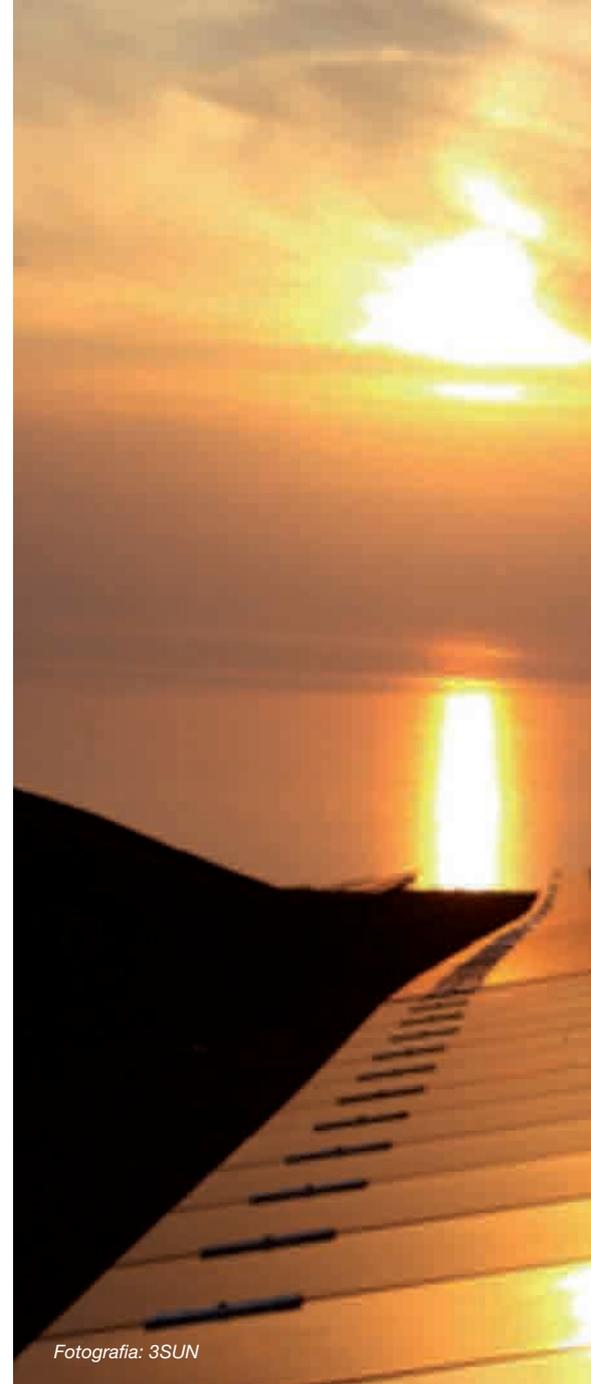
In secondo luogo, la quantità di innovazione nei laboratori di ricerca occidentali, soprattutto americani, è relevantissima, ma dopo i clamorosi insuccessi, come nel caso Solyndra, del mix di finanziamenti pubblici e *venture capital*, il trasferimento dal laboratorio al mercato è andato in stallo.

A Silicon Valley si sta facendo strada l’dea che nel fotovoltaico, prima di arrivare a provare a livello industriale la maggiore efficienza e il minore costo di una tecnologia davvero innovativa, siano necessari un grande investimento (centinaia di milioni di dollari) per impianti pilota su scala industriale e la disponibilità di competenze di ingegneria manifatturiera e reti commerciali, non alla portata di una startup che voglia fare tutto da sola partendo da zero. Anche senza essere certo una startup, sta facendo così la giapponese Sharp in 3Sun (a Catania), dove con ST ed ENEL sviluppa, su grande scala industriale, la tecnologia molto avanzata del silicio a tripla giunzione.

A Silicon Valley si stanno convincendo che, di fronte ai tempi lunghi e ai grandi investimenti necessari a costruire il successo industriale di una startup innovativa nel fotovoltaico, conviene sfruttare le grandi opportunità di una collaborazione profonda e bene strutturata con qualche grande azienda già consolidata nel settore energetico. Questa è già la strada maestra nel biomedicale, soprattutto nel farmaceutico.

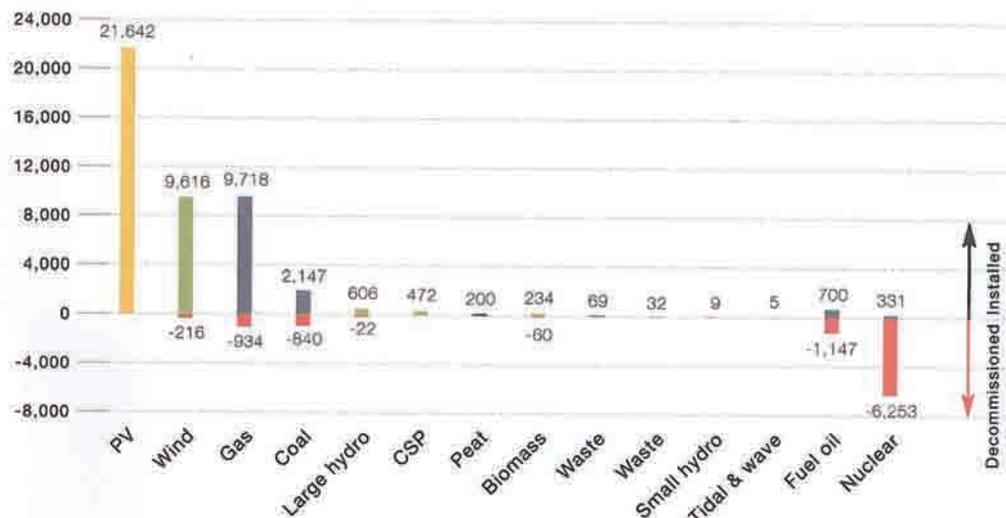
Perché non nel fotovoltaico? E perché non con una società cinese, magari già quotata a Wall Street (per esempio, Suntech, Canadian Solar, Trina Solar e via dicendo)?

Anche per rispondere a interrogativi del genere, su questo argomento torneremo spesso, seguendone la certa evoluzione, sia nei prossimi fascicoli della rivista, sia on line: www.technologyreview.it. (a.o.)



Fotografia: 3SUN

Power generation capacities added in the EU 27 in 2011 (MW)



Source: EPIA, EMEA

EDITORE

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

AMMINISTRAZIONE

Tech.Rev. Srl
Via del Corso 504 - 00186 Roma
Segreteria: Elisabetta Sabatini,
Tel. 06 36888522 - 3666608080
E-mail: admin@technologyreview.it

Abbonamento annuale 30 euro

- Pagamento on line tramite carta di credito su www.technologyreview.it
- Versamento su c/c bancario n. 010000002783 intestato a Tech.Rev. Srl presso CREDEM, Agenzia 2 Via del Tritone 97 - 00187 Roma (CIN L - ABI 03032 - CAB 03201 - IBAN IT57 L030 3203 2010 1000 0002 783)
- Invio assegno bancario non trasferibile intestato a Tech Rev. Srl presso la sede amministrativa
- Versamento su c/c postale n.41190836 intestato a Tech. Rev. Srl

DIREZIONE E REDAZIONE

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

COPYRIGHT©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 148/7T/1
06059 Todi (Perugia)
Finito di stampare in agosto 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

2

Commercial War o Coopetition?

Cina, Stati Uniti, Europa: il solare al centro di un grande confronto, commerciale e tecnologico

Il solare non rappresenta ancora che pochi punti percentuali del totale della potenza elettrica disponibile al mondo perché, fino a pochi anni fa, era praticamente a zero. Però già nel 2011 l'incremento di capacità produttiva globale di solare fotovoltaico in Europa è stato il più alto di tutte le fonti di energia. (a.o.)

SCENARI

6

Il cielo a portata di sguardo

Le condizioni di aridità assoluta hanno fatto del deserto di Atacama, in Cile, il candidato ideale per ospitare l'Atacama Large Millimeter Array, il più potente telescopio mai costruito.

TR Mondo

12

"Technology Review" **GERMANIA**

14

"Technology Review" **INDIA**

16

"Technology Review" **CINA**

IIT INNOVAZIONE

18

■ Il futuro robotico dell'Europa

■ Progetto Scalenano

■ Una spugna che pulisce l'acqua

■ La percezione di suoni e luci

OPINIONI

20

Lontano spinsi lo sguardo invano

Si è improvvisamente riaperto il dibattito filosofico sul realismo, chiamando in causa la crisi contemporanea e le diverse concezioni dell'impegno etico e politico.

Gian Piero Jacobelli

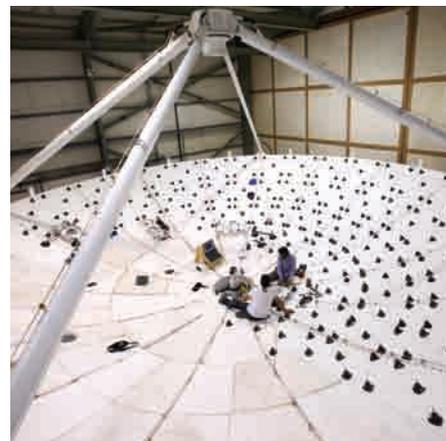
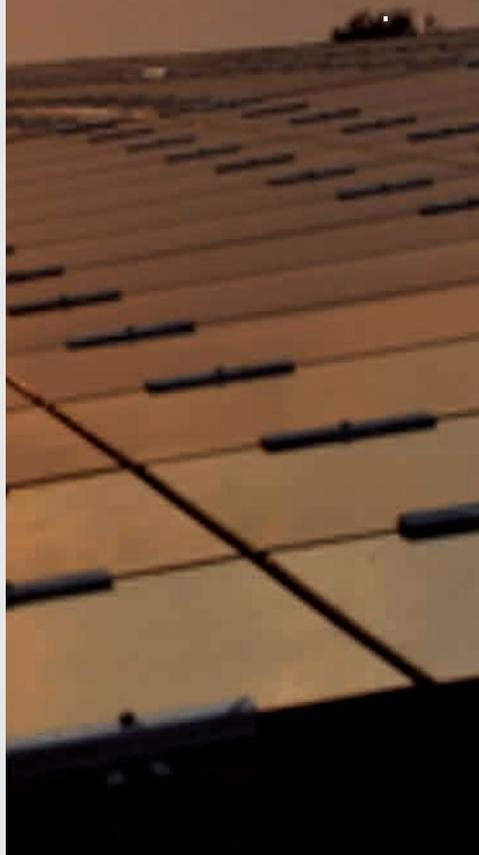
PROFILI

22

La fisica delle basse energie

Intervista con Giorgio Sangiovanni, giovane protagonista internazionale della fisica dello stato solido.

Angelo Gallippi



24

Via col vento

La Germania ha deciso di perseguire traguardi ambiziosi per la riduzione dei gas serra proprio mentre punta alla chiusura delle centrali nucleari.

David Talbot

OPINIONI

30

Da Smalley a Venezia

Fino al 1985 erano note solo due forme di carbonio puro, ma in quell'anno Richard Smalley scoprì una terza forma, da cui sono nate le nanotecnologie.

Alessandro Ovi

31

A Venezia, le nanotecnologie

Il fiore della ricerca mondiale si raccoglie per informare il grande pubblico sull'evoluzione della scienza nanotecnologica.

Andrea Cuomo

RASSEGNE

32

La rivincita di Edison

Torna di attualità la corrente continua.

Peter Fairley

34

Produrre energia con carbone pulito

Due nuove tecnologie per la produzione di elettricità.

Kevin Bullis

FS

35

Frecciarossa 1000: il più bel treno al mondo

36

IL VALORE DELLA PRIVACY

La privacy rappresenta un campo di interessi sempre più complesso.

37

Privacy su Internet?

Servizi gratuiti per informazioni personali: questo è il contratto di Internet.

Cory Doctorow

39

Chi ha torto e chi ha ragione?

Intervista con Brendon Lynch, responsabile di Microsoft per la privacy.

Lee Gomes

40

Chi comunica, si comunica

Facebook e il comportamento umano.

Tom Simonite

RASSEGNE

46

Anche Facebook può fallire

Il più diffuso dei social network senza un'idea vincente, rischia il declino.

Michael Wolff

48

Un dollaro in cambio delle vostre informazioni

Le informazioni che ci riguardano sono in rete a disposizione di chiunque.

Jessica Leber

LABORATORI

49

- Dal gesto al suono
- Vedere con la pioggia

PROFILI

50

Project Glass

L'idea di Google per usufruire continuamente della "realtà aumentata".

Farhad Manjoo

OPINIONI

52

Croci e delizie degli editori

Il futuro dei media sugli apparecchi mobili non è nelle applicazioni, ma nel Web.

Jason Pontin

54

Metterci la faccia

Conoscenza e identità al tempo della rete.

Mario Morcellini

56

Biologia di sintesi

Programmare nuove forme di vita si è rivelato più arduo del previsto. Oggi alcuni biologi sintetici guardano alla natura per trovare l'ispirazione giusta.

Michael Waldholz

DEMO

60

Un corpo in chip

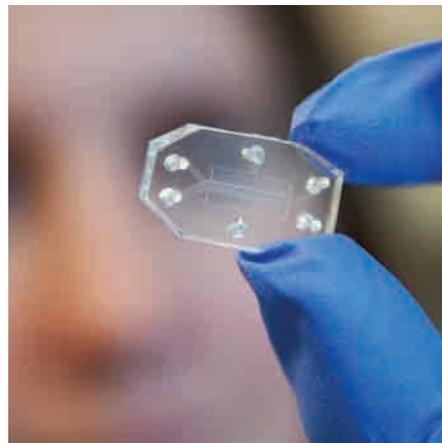
Dispositivi microscopici che riproducono organi umani, offrono una speranza per migliorare le prove sui farmaci.

Susan Young

LABORATORI

63

- Sensore compatto di onde cerebrali
- Non tutti i tumori sono uguali



"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**

Il cielo a portata di sguardo

Timothy Maher

Il deserto di Atacama, in Cile, si trova sul versante sbagliato delle Ande. I venti alisei che dovrebbero portare umidità da Est rimangono intrappolati nelle montagne, rendendo questo luogo il più secco del pianeta. Le condizioni di aridità assoluta ne hanno fatto il candidato ideale per ospitare l'Atacama Large Millimeter Array, il più potente telescopio mai costruito. A 5.000 metri di altezza, circa la stessa del campo base dell'Everest, l'inquinamento luminoso è davvero minimo.

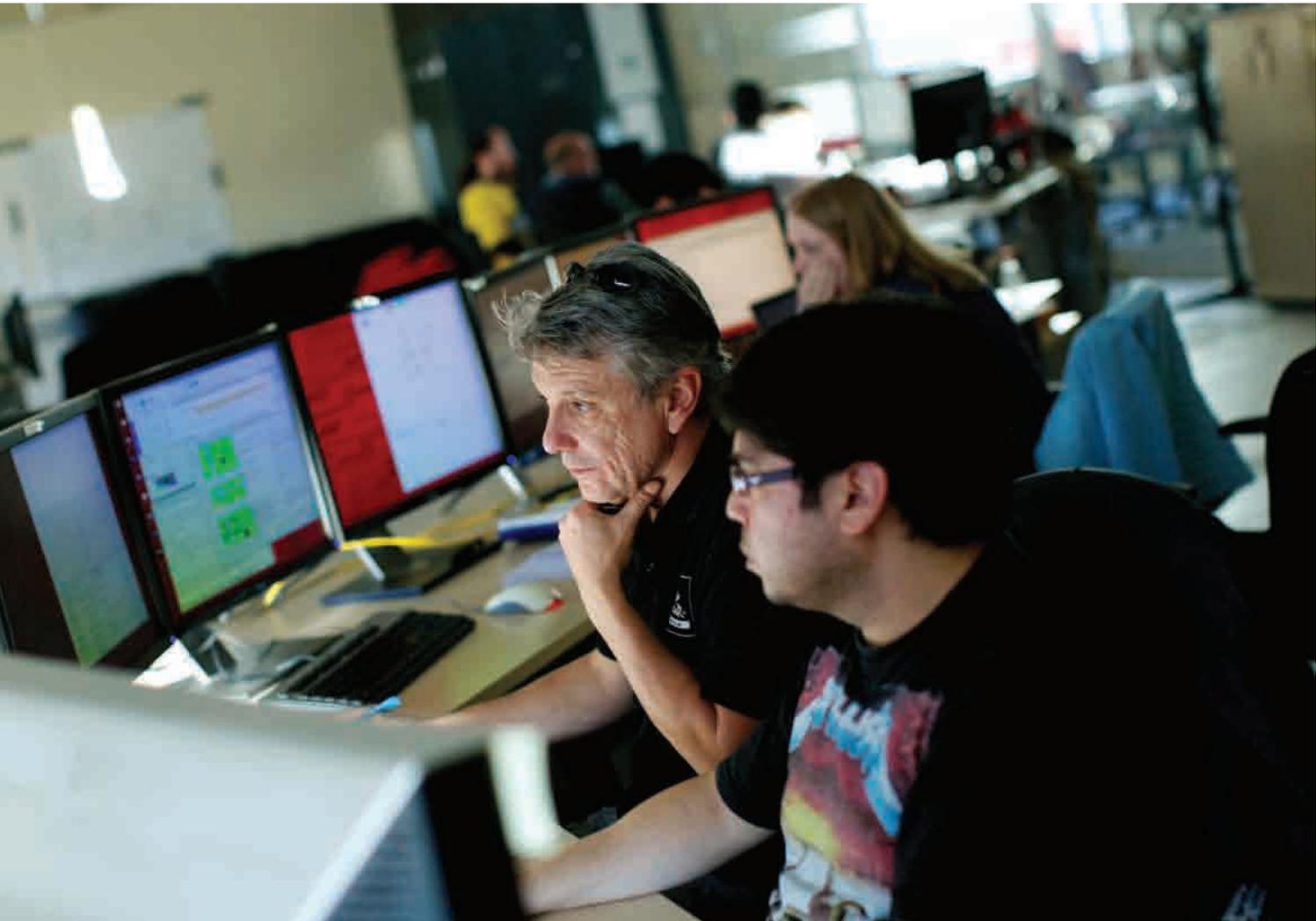


L'altopiano di Chajnantor Plateau, nel deserto cileno di Atacama, ospita i radiotelescopi di ALMA, un progetto avviato 9 anni fa e ancora in via di completamento. ALMA, una collaborazione tra scienziati e governi di Europa, Asia, Nordamerica e Sudamerica, ha lo scopo di delineare un quadro completo dell'universo, come non è stato possibile fino a oggi.

Fotografie: Noah Friedman-Rudovsky



SCENARI





Nella pagina accanto, in basso, alcuni scienziati e ingegneri al lavoro nella sala di controllo di ALMA. Le radiofrequenze ricevute dalle antenne vengono trasformate in dati, che attraverso dei cavi a fibra ottica arrivano alla struttura operativa di supporto (in alto).

Poiché lavorare sul sito, con la metà dell'ossigeno disponibile a livello del mare, non è semplice, i circa 600 partecipanti al progetto – scienziati, tecnici, personale degli uffici e operai – dormono in alloggi (nella pagina accanto, in alto) all'altezza molto più tollerabile di 3.000 metri. Solo qualche guardia e chi lavora di notte rimangono a 5.000 metri.

Durante i turni di 12 ore, i lavoratori si concedono un meritato riposo (in basso, a sinistra) o un pasto con i colleghi che provengono da Canada, Giappone, Stati Uniti, Taiwan, Europa e Cile (in basso, a destra).

Fotografie: Noah Friedman-Rudovsky

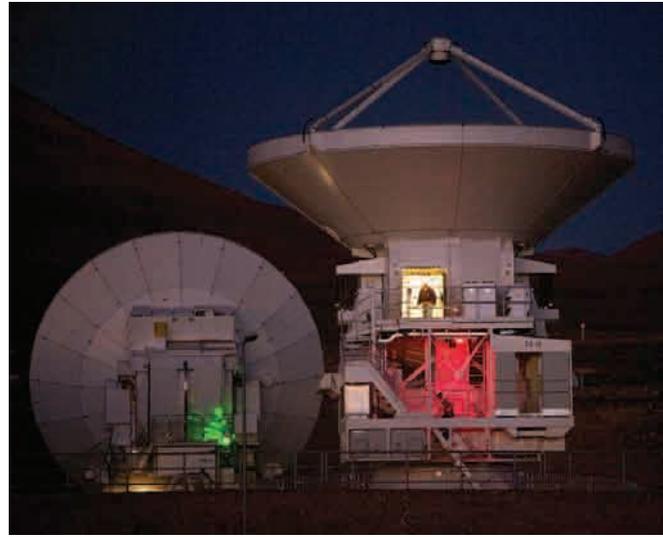
SCENARI

In alto, a sinistra, alcuni lavoratori si trovano all'interno del "centro d'ascolto" di uno dei radiotelescopi del progetto. In alto, a destra, magazzini di grandi dimensioni ospitano apparecchiature e lavoratori; in basso, alcuni tecnici stanno allestendo un'antenna.

Nella pagina accanto, in alto, a sinistra, i lavoratori testano un radiotelescopio per la fase operativa. In alto, a destra, uno scienziato effettua dei test finali nel centro d'ascolto prima di mettere l'antenna on line. In basso, un radiotelescopio nell'aria sottile del deserto cileno di Atacama è pronto a ricevere dati dalle stelle.

Fotografie: Noah Friedman-Rudovsky







technology review **GERMANIA**

Biocarburanti di nuova generazione

Anziché produrre biocarburanti in un unico impianto specializzato, pare ora conveniente utilizzare la biomassa in impianti diversi per ogni prodotto finale.

Niels Boeing

Le speranze erano inizialmente riposte nel metodo Biomass to Liquid (BTL), annunciato con clamore dalla Choren Industries a Friburgo. Nonostante gli ingenti investimenti, anche di altri soci importanti come Shell, non si è però arrivati alla produzione industriale. «Il carburante BTL non è facile da produrre come si pensava all'inizio», ammette John Daum, consigliere per la politica energetica per il VDB.

A differenza del metodo BTL di Choren, che prevede di produrre biocarburanti in un unico impianto specializzato, pare ora conveniente utilizzare la biomassa in impianti diversi per ogni prodotto finale. Un esempio è la fabbrica di Verbio AG in Brandeburgo-Schwedt, che non solo produce biodiesel e bioetanolo, ma dalla paglia residua anche biogas, per esempio il metano.

Nello stabilimento di trasformazione la paglia, tritata e mescolata con acqua, viene fatta fermentare fino a quaranta giorni. Il metano che ne risulta viene immesso direttamente nella rete del gas dove può alimentare vetture a gas naturale. I residui solidi possono venire utilizzati come fertilizzante.

Secondo le stime del DBFZ (Centro Studi tedesco sulle biomasse) la produzione annuale di paglia è di 40 milioni di tonnellate, di cui almeno otto milioni rimangono inutilizzate. Trasformate in biogas, potrebbero fornire il carburante necessario a 4

milioni di vetture all'anno, circa il 10 per cento della flotta tedesca.

Il biogas è uno dei migliori quanto a bilancio dei gas serra. Rispetto a benzina e diesel può arrivare a emettere il 90 per cento in meno di CO₂. Le automobili elettriche possono fare meglio solo se alimentate con elettricità prodotta da energia solare o eolica.

Un altro esempio di questo metodo lo offre la bio-raffineria della cartiera finlandese UPM. Presso il sito produttivo de Kaukas, UPM sta attualmente costruendo un impianto per il biodiesel, che nel 2014 genererà circa 100 milioni di litri. La materia prima consiste in un prodotto di scarto della fabbricazione della carta. Dopo la purificazione da zolfo, azoto e ossigeno, le catene lunghe di idrocarburi vengono suddivise in molecole più corte. Da qui nasce il carburante. Rispetto al gasolio di origine fossile, UPM può risparmiare l'80 per cento delle emissioni di CO₂.

Inoltre un certo numero di aziende lavora a dividere i resti della cellulosa su letti di batteri o cellule geneticamente modificate. Il fattore più importante è il *Saccaromyces cerevisiae*, meglio noto come lievito di birra, che nel metabolismo finale degli zuccheri, in cui vengono rotte le lunghe catene della cellulosa, produce etanolo.

La start up californiana LS9 utilizza *E.coli* geneticamente modificati per raggiungere lo stesso scopo. Con LS9, anche Süd-Chemie e Abengoa hanno messo a punto questa tecnologia a livello di impianti pilota.

Algenol, Joul Biotechnologies e Syntetic Genomica lavorano su una variante più radicale per i biocombustibili di terza generazione: le alghe blu-verdi unicellulari, che

convertono direttamente la CO₂ presente nell'aria in biocombustibile. Dal punto di vista dell'utilizzazione del terreno, questa sarebbe una variante di biocarburanti nettamente superiore alle altre, dato che le alghe blu-verdi hanno una efficienza fotosintetica dieci volte superiore a quella delle piante. Per averne un'idea, se si dovesse alimentare tutto il traffico aereo con kerosene ricavato da *Jatropha*, bisognerebbe utilizzare un'area pari al Messico (2 milioni di chilometri quadrati). Con le alghe blu-verdi, basterebbe un'area pari all'Irlanda (68mila chilometri quadrati).

In tutti questi approcci, tuttavia, manca l'ultimo passo: la produzione su scala industriale. Il percorso dal laboratorio alla fabbrica rappresenta la vera sfida. Il problema non è solo quello di rendere l'impianto più grande, perché la dimensione crea nuovi problemi di monitoraggio della fermentazione e della estrazione del prodotto finale.

I combustibili da alghe blu-verdi non saranno industrializzati prima del 2020, dice Dirk Radzinski di Cyanobiofuels, una controllata di Algenol, con sede a Berlino. Per gli esperti che guardano all'immediato futuro, quindi, la soluzione più prossima è quella di una diversa utilizzazione delle stesse materie prime: le parti non commestibili di piante alimentari, i residui come materie prime per il consumo energetico.

Ma la domanda di benzina e diesel è troppo grande perché tutto ciò sia sufficiente, a meno che le popolazioni dei paesi sviluppati non si abituino a un'alternativa di alimentazione vegetariana. 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.





Apps per la casa

La tedesca Telekom entra in un nuovo mercato: collegando in rete gli elettrodomestici, spera, sul modello dell'iPhone di Apple, di costruire una piattaforma completamente nuova per le applicazioni software.

Gregor Honsel

Che cosa hanno da dirsi persiane automatiche, televisori, telefoni, riscaldamento e illuminazione? Finora abbastanza poco, perché tra elettronica di consumo, telecomunicazioni e tecnologia delle costruzioni regna una confusione babelica di norme e protocolli, da cui ora Deutsche Telekom vuole uscire.

Un sistema di nome Qivicon è in grado di collegare in rete tutti i diversi elettrodomestici, per risparmiare energia, migliorare la sicurezza e la facilità d'uso, sostenere le persone anziane. Dovrebbe arrivare sul mercato verso la fine dell'anno. Qivicon si basa su una piccola scatola che può comunicare praticamente con tutti i dispositivi elettronici della casa: prese di corrente, lampade, frigorifero, condizionatore, stereo, lavatrice, apriporta, sensori alle finestre, rilevatori di movimento, termostato, impianti fotovoltaici.

Attraverso il connettore di rete, la scatola è connessa a Internet. Ciò significa che un utente, da qualsiasi computer, smartphone o tablet abilitato in rete, può utilizzare tutti gli elettrodomestici collegati. «Può attivare la lavatrice dall'ufficio, in modo che il bucato sia pronto quando arriva a casa», dichiarano i portavoce di Deutsche Telekom per promuovere la piattaforma.

Un'altra possibile applicazione è quella di creare "scenari" per le vacanze: «Per dare l'impressione che la casa sia occupata, il proprietario potrebbe controllare da lontano persiane e luci, così da scongiurare visite indesiderate». Allo stesso modo si può anche programmare la colazione, il pranzo o la cena: «Le possibilità sono praticamente senza limiti, perché tutti i dispositivi certificati Qivicon e le applicazioni sono combinabili».

Molti esempi di utilizzo della rete sono meno determinanti, ma non privi di qualche interesse: «Assicurarsi che le attrezzature siano spente, controllare la durata della lavastoviglie o la temperatura del fri-

gorifero, spegnere tutti i dispositivi in standby prima di andare a letto, controllare dal divano se finestre e porte sono chiuse e commutare automaticamente il calorifero se qualcuno apre la finestra».

Ma è davvero necessaria una piattaforma online?

È già possibile separare dalla rete di alimentazione i dispositivi stand-by ricorrendo a una presa multipla commutabile e controlli del riscaldamento che reagiscono all'apertura di una finestra sono già in vendita nei negozi di ferramenta a 15 euro. Che cosa si può ottenere con Qivicon che in precedenza non era disponibile? Otto Carsten, responsabile della gestione dei partner di Qivicon, evita la domanda e replica che «l'obiettivo di Qivicon consiste nella costruzione di una piattaforma aperta, sulla quale i partner possano fare offerte interessanti al cliente finale». Un simile approccio non è stato adottato da nessuno dei concorrenti. Nel box è in esecuzione una piattaforma basata su Java, sulla quale i partner possono scrivere i propri programmi, dai servizi, ai modelli di business, dalle applicazioni alle offerte all'utente finale.

I partner pagano un canone a Telekom per ogni programma che l'utente finale installa sulla piattaforma Qivicon.

Telekom auspica che in questo modo si crei una comunità di sviluppatori indipendenti che introducano nel sistema la loro creatività e trovino nuove idee, così da portare «l'orchestra della tecnologia della casa» a suonare sempre meglio. Se si riescono ad appassionare le persone giuste, potrebbe effettivamente funzionare: in effetti solo pochi anni fa non si

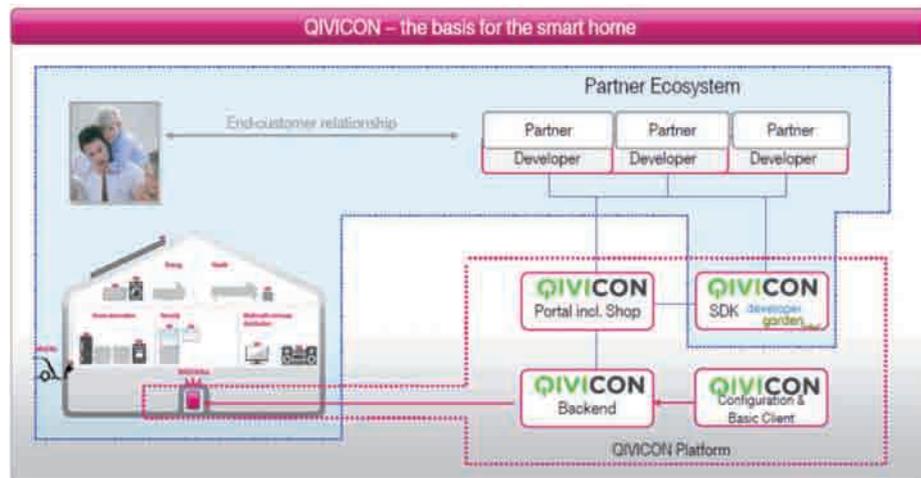
poteva neppure immaginare che fosse possibile effettuare pagamenti con il proprio cellulare.

Klaus Scherer, direttore del Fraunhofer in Haus-Zentrum di Duisburg, ritiene che Qivicon si muova nella giusta direzione. «Deutsche Telekom aveva già il potere di recidere il nodo gordiano del mercato», dice Scherer, «ma non dovrebbe esitare oltre. In passato ci sono stati troppi tentativi falliti». Tuttavia Scherer resta scettico riguardo al fatto che l'integrazione di aree così diverse come l'elettronica di consumo e il controllo dell'abitazione possa procedere semplicemente come promesso dalla Deutsche Telekom («Facile da collegare e controllare», dicono).

Otto Carsten, che ha presentato il progetto Qivicon a marzo al CeBIT, sperava di trovare da 20 a 30 partner entro la fine dell'anno. A tre mesi dalla presentazione questo obiettivo pare difficile da raggiungere: il sito web di Qivicon elenca finora sette partner, tra cui E.on, EnBW, Samsung e Miele. «Se guardo la lista dei partner, la grande svolta non c'è ancora stata», dice Scherer.

Attualmente, il primo test è stato condotto da un gruppo chiuso di utenti. Finora sono supportati dispositivi di uno dei due protocolli di automazione domotica wireless più utilizzati, ZigBee e BidCoS, che sono stati certificati per Qivicon. In futuro, è intenzione di Deutsche Telekom l'integrazione di altri elementi standard, come il protocollo del cavo KNX.

Al momento del lancio sul mercato, alla fine del 2012, sarà anche offerta una «vasta gamma di dispositivi»: almeno così promette la Telekom.





technology review **INDIA**

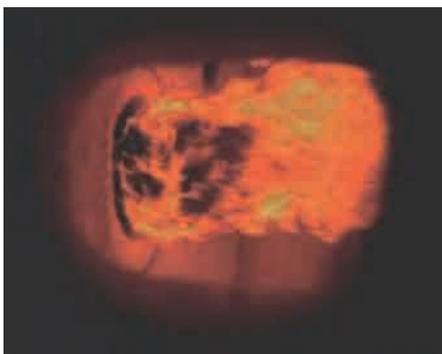
Carburanti liquidi senza fiamma

Negli ultimi due decenni molti ricercatori hanno investigato e ottenuto combustioni prive di fiamma, utilizzando carburanti gassosi in diverse configurazioni.

Indian Institute of Technology, Mumbai

Per ottenere una combustione senza fiamma, i materiali adoperati devono essere fatti ricircolare in grandi quantità, così da assicurare che la fiamma venga trasportata fuori dalla camera di combustione primaria. I prodotti combustibili rimessi nel circolo si mescolano quindi con l'ossidante fresco (l'aria) generando un flusso preriscaldato e diluito nella parte elevata della fiamma. Sebbene sia già stato registrato un consistente volume di lavoro nella combustione senza fiamma di carburanti gassosi, la stessa cosa non si può dire in merito a quelli liquidi.

La grande parte dei motori per aerei e diverse fornaci industriali vengono alimentate a combustibili liquidi. Diventa quindi estremamente importante sviluppare un sistema che possa operare con la combustione senza fiamma e riduca le emissioni di ossidi di azoto e monossido di carbonio.



Il lavoro di Mahera Reddy è incentrato sullo sviluppo di un combustore in scala da laboratorio con un input da 20 kilowatt e una soglia di rilascio del calore pari a quasi 5 megawatt per metro cubo, ricorrendo al kerosene come combustibile e all'ossigeno come ossidante in condizioni ambientali normali. Questo processo è più difficile da realizzare con i combustibili liquidi a causa dell'aggiunta di altri processi, quali l'atomizzazione, l'evaporazione, la formazione della miscela e la conseguente reazione di combustione unita alla diluizione e al preriscaldamento della miscela aria-combustibile durante il processo di ricircolo dei prodotti combustibili.

Oltretutto, per via della maggiore densità, è difficile ottenere una elevata diluizione del carburante liquido e dei suoi vapori e il ricircolo dei prodotti combustibili. Reddy avrebbe già superato molti di questi problemi legati alla combustione di carburanti liquidi nel design del proprio bruciatore.

Energia solare nelle giungle indiane

La SunEdison, che installa pannelli solari su grandi superfici, sta sostituendo molti motori diesel nei villaggi dell'India e di altri paesi asiatici.

Kevin Bullis

SunEdison, una delle principali aziende installatrici e finanziatrici della energia solare, ha recentemente annunciato un nuovo progetto per la distribuzione di energia solare in trenta villaggi dell'India. Ha già attrezzato uno di questi villaggi con pannelli solari, una piccola rete per trasportare l'elettricità a più di 70 abitazioni, e batterie di scorta per stabilizzare la fornitura di elettricità durante le giornate coperte.

A detta di Pashupathy Gopalan, direttore delle operazioni nelle regioni dell'Asia del sud e del Sahara del sud, il primo villaggio è servito da un progetto pilota che non intende generare profitti per la SunEdison. Grazie però alle economie di scala e a una serie di migliorie nel progetto e nei processi di installazione, l'azienda prevede di riuscire a fatturare entro breve. «Miriamo a toccare migliaia di villaggi entro il 2014», afferma Gopalan.

Il motivo dell'ottimismo della SunEdison risiede nel drastico calo dei prezzi dei pan-

nelli solari, che sta rendendo questa fonte di energia assai più conveniente rispetto ai generatori a diesel. «Se l'industria si sbarazza progressivamente dei generatori diesel, significa che il denaro non manca ed è nel solare che si trovano i soldi per effettuare una transizione liberi dai sussidi».

Il diesel è una primaria fonte di energia nell'Asia meridionale e in Africa, dove molte regioni mancano dell'accesso alla rete e i frequenti blackout incitano quanti possono permetterselo a installare generatori di emergenza. Questi mercati potrebbero essere d'aiuto per un'industria solare che stenta a guadagnare a causa della sovrabbondanza di pannelli. D'altra parte, i bassi costi dell'energia solare potrebbero velocizzare lo sviluppo nei paesi poveri e offrire un'alternativa più economica delle pompe e dei generatori diesel, oltre che un passaggio più rapido a una rete elettrica organizzata.

Gopalan spiega che una delle prime applicazioni economiche del solare consiste nella sostituzione delle pompe di irrigazione alimentate a diesel. Queste pompe non devono operare di notte, quindi non servono batterie di supporto, il che mantiene bassi i costi: «In India soltanto, questo mercato vale 15-20 gigawatt, e interessa anche Africa e Asia per intero». In prospettiva, stando alla società di consulenza aziendale McKinsey, la capacità complessiva del solare installato oggi equivale a 65 gigawatt. I pannelli solari potrebbero anche andare ad aggiungersi a sistemi preesistenti alimentati a diesel, come quelli che forniscono energia alle comunità di alcune isole o servono da backup per residenze e attività locali nelle regioni dell'India che sono soggette a blackout.

Stando alla McKinsey, in base alla loro dimensione, i generatori diesel possono produrre energia a prezzi che si aggirano intorno ai 30-65 centesimi di dollaro per kilowatt-ora. I sistemi a pannelli solari possono produrre energia a un costo intorno ai 12-35 centesimi per kilowatt-ora. In alcune aree della Cambogia, aggiunge Gopalan, l'energia proveniente dai generatori diesel viene adoperata per caricare delle batterie che vengono poi noleggiate a prezzi superiori a un dollaro per kilowatt-ora. In questo genere di applicazioni, il solare prenderebbe il posto dei generatori diesel nelle giornate soleggiate.

Stephen Philips, direttore delle operazioni presso la Optimal Power Systems,



un'azienda australiana che installa pannelli solari e microreti in aree remote, rileva come diversi governi stiano scoprendo che è più conveniente installare pannelli solari e batterie che connettere villaggi alle tradizionali centrali elettriche o installare generatori diesel. In alcune aree, il diesel può arrivare a costare due o tre volte il prezzo disponibile nelle città per via dei costi di trasporto e di problemi legati ai furti. Questo

significa che batterie che costano 55 centesimi per kilowatt-ora di capacità possono comunque costare il 60 per cento in meno rispetto ai sistemi a diesel.

Solitamente, la OPS installa sistemi muniti di generatori diesel di emergenza per periodi prolungati di cielo coperto. A detta di Philips, però, una serie di nuove tecnologie permetterebbe di dimezzare il costo delle batterie, favorendo quindi l'applicazione di

sistemi più grandi di batterie con cui ridurre ulteriormente l'uso del diesel.

«Fino a due anni fa, questi sistemi traevano dall'energia solare appena il 25 per cento dell'elettricità complessiva impiegata. Ora siamo al 50 per cento e presto il diesel potrebbe venire utilizzato raramente», afferma Philips. «Con l'aggiunta delle batterie, il solare può competere direttamente con il diesel nell'alimentazione di villaggi».



A sinistra, una rete di pannelli solari da 430 kilowatt installata dalla Optimal Power Systems nell'Est della Malesia produce energia per il migliaio di abitanti di un paese vicino. Un trasformatore permette di convertire all'incirca 250 kilowatt di corrente continua in corrente alternata da ridistribuire all'interno del villaggio. Nelle giornate di sole, quando i pannelli lavorano al massimo della loro capacità, l'energia in eccesso viene immagazzinata nelle batterie.

A destra, le imprese locali in Malesia non hanno grande fiducia nell'energia solare, per cui ai pannelli solari vengono associati generatori diesel, così da coprire i picchi nella domanda di elettricità del villaggio, pari a circa 200 kilowatt. La centrale della fotografia è stata realizzata nel 2007. Essendo risultate affidabili persino nelle versioni meno avanzate, e con il costante calo nei costi delle batterie, ora sufficientemente economiche da venire adoperate per accumulare energia in eccesso, centrali di questo tipo stanno prendendo sempre più piede. La Optimal Power Systems ha installato una serie di componenti elettroniche per integrare l'elettricità dei pannelli solari, delle batterie e dei generatori.

Fonte: Optimal Power Systems



A sinistra, la SunEdison ha installato questa piccola centrale solare da 13,4 kilowatt nel villaggio di Meerwada, in India, dove produce elettricità per 400 abitanti.

A destra, in alto, un gruppo di batterie, trasformatori e altri strumenti per la gestione dell'energia forniscono giorno e notte l'elettricità ricavata dai pannelli solari. Il sistema è in grado di operare per tre giorni in assenza di sole. A destra, in basso, la SunEdison ha assunto alcuni abitanti del villaggio perché si prendano cura della centrale. Una delle sfide del solare in India sta nella quantità di polvere che può compromettere il rendimento dei pannelli solari, che devono quindi essere puliti con regolarità.

Fonte: SunEdison

Biodiesel dalle alghe

Sono stati presentati due nuovi progetti commerciali per produrre su scala industriale, in India, un innovativo prodotto ricavato da alghe.

Kevin Bullis

Il produttore israeliano-statunitense di biodiesel World Health Energy Holdings (WHEH) ha pianificato due progetti commerciali per realizzare su scala industriale un innovativo prodotto ricavato da alghe. Si prevedono tempi rapidi: WHEH ha l'obiettivo di 200 milioni di dollari di fatturato nel 2013. Il biodiesel WHEH da alghe si ottiene con rendimenti notevolmente superiori a quelli dell'etanolo derivato da mais, Jatropha o olio di palma. L'azienda, inoltre, è impegnata in iniziative da miliardi di dollari, nel campo delle energie rinnovabili, in grado di offrire soluzioni avanzate e a larga base produttiva per l'ambiente, l'alimentazione e la salute.

Come prodotto derivato, WHEH intende produrre un alimento ricco di proteine per allevamenti ittici commerciali. WHEH ha recentemente acquistato GNE-India, fondata da esperti nel settore delle piante e delle alghe per creare sistemi sostenibili e praticamente realizzabili di produzione di biocombustibili.





technology review CINA

Un premio per chi innova

La Cina ha lanciato un evento di alto livello per promuovere la innovazione e la imprenditorialità.

Si tratta dell'evento più importante del paese dedicato alla innovazione e alla imprenditorialità. Il Ministro della Scienza e della Tecnologia Wan Gang ne ha presieduto il comitato direttivo. Banche d'affari e fondi pubblici prenderanno in considerazione le prime tra le 12 aziende finaliste per fornire risorse di sostegno alle imprese innovative.

Il Ministero della Scienza e della Tecnologia ne ha dato notizia l'11 luglio sul suo sito, sottolineando che il concorso per aziende e progetti alternativi ha il sostegno del National Science and Technology Program. Seguiranno quindi investimenti finanziari di banche e di fondi di *venture capital* della Shenzhen Stock Exchange e dello Shanghai Stock Exchange, insieme a interventi formativi, consulenze gratuite e assistenza organizzativa.

Secondo il sito ufficiale del concorso, la Merchant Bank della Fondazione della provincia di Shaanxi ha istituito un fondo speciale per la innovazione. Fondi integrativi per il concorso sono lo Sheng Fang Venture Capital Fund e lo Shenzhen City Management Fund. Questo ultimo ha costituito un'apposita società di revisione, tramite cui intende premiare i progetti migliori, con un capitale sociale di 100 milioni di yuan.

Le domande verranno presentate dal 5 luglio al 31 agosto. Il concorso si svolgerà nelle cinque città di Pechino, Shanghai, Ningbo, Shenzhen e Chengdu. Le organizzazioni di riferimento sono la Divisione del Parco scientifico Zhongguancun, la Shanghai Technology Innovation Foundation, la

Ningbo National Hi-tech Development Technology Industry Zone, il governo municipale di Shenzhen e la Chengdu High-Tech Industry Development Zone. Le finali nazionali si svolgeranno a Pechino.

Le strutture di coordinamento del concorso sono lo High Technology Industry Development Center, il Centro per la gestione del Fondo per l'Innovazione tecnologica del Ministero della Scienza e della Tecnologia, lo Science and Technology Daily e la Fondazione per la tecnologia moderna di Shaanxi.

La concorrenza dei robot

Il gigante dell'elettronica di consumo Foxconn mira a sostituire i propri operai con attrezzature industriali robotizzate.

Attualmente, quasi 300mila operai cinesi lavorano nei dormitori del complesso industriale di Longhua della Foxconn, dove si assemblano prodotti Apple. La grande parte di queste persone trascorre le proprie giornate dietro la catena di montaggio, con i loro guanti bianchi, le maschere per la bocca e le reti per i capelli allo scopo di evitare che polvere o capelli disturbino il loro semplice e ripetitivo compito. Ogni operaio svolge una singola azione, come l'applicazione di pellicole sugli schermi degli iPhone o l'imballaggio del prodotto finito. Come descritto dai manager nel corso del programma *Nightline* della ABC, dedicato alla fabbrica in questione, ci vogliono cinque giorni e 325 passaggi per assemblare un iPad.

Questi passaggi, così organizzati e ripetitivi, sono indicati per l'automazione, spiega Jamie Wang, un analista della società di ricerche Gartner a Taipei. I robot industriali, solitamente muniti di un braccio mobile, utilizzano laser o sensori di pressione per sapere esattamente quando iniziare e quando terminare un'operazione. Un robot può venire utilizzato 160 ore la settimana e, messo a confronto con i lavoratori umani, potrebbe sostituirne da due a quattro.

Wang sottolinea come Foxconn non possa rimpiazzare immediatamente i lavoratori umani perché le catene di montaggio automatizzate richiederebbero una riprogettazione dei processi di assemblaggio. Cambiamenti di questa portata in Cina non avverranno certo nel corso di una notte. Alcune industrie cinesi più piccole non possono permettersi di investire in robotica e gli stipendi nelle fabbriche sono ancora relativamente bassi: tra i 315 e i 400 dollari al mese nel Pearl River Delta, stando a Liu Kaiming, direttore di un'organizzazione per il lavoro denominata Institute of Contemporary Observation, con sede a Shenzhen.

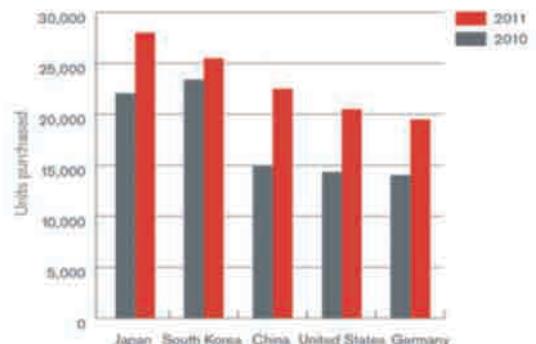
Ciononostante, Foxconn non è l'unica azienda manifatturiera cinese ad avere deciso di investire in robot. La International Federation of Robotics di Francoforte ha rilevato nel 2011 un incremento del 50 per cento negli acquisti di robot industriali avanzati da parte di aziende cinesi, pari a 22.600 unità, e prevede che entro i prossimi due anni la Cina supererà il Giappone come dimensioni di mercato. Evidentemente, commenta Wolf, «la robotica industriale sta diventando un tema scottante in Cina»

I dati delle vendite globali di robot industriali mostrano l'incremento degli investimenti da parte della Cina.



Robot Race

Global sales data for industrial robots show China's stepped-up investments.



(Source: International Federation of Robotics)



Zhang Ruihong e la corsa all'oro dei rifiuti

La società californiana Clean World Partner (CWP) ha sviluppato

con una ricercatrice cinese della Università della California, a Davis, un sistema per la trasformazione di rifiuti alimentari e di altro tipo in vari prodotti, dai combustibili verdi alle carte riciclate.

Si tratta del primo impianto negli Stati Uniti a utilizzare la tecnologia di digestione anaerobica, detta Waste to Energy, inventata da Zhang Ruihong e avviata a un successo di mercato in una fabbrica della American River Packaging (ARP).

Zhang Ruihong è impegnata già da dieci anni nello sviluppo della tecnologia di digestione anaerobica per ricavare energia rinnovabile da rifiuti solidi. Nel 2006, questa tecnologia è uscita dai laboratori per passare alla fase di sviluppo industriale.

Al taglio del nastro del nuovo impianto dimostrativo di produzione di energia da fonti rinnovabili, hanno partecipato funzionari federali, statali e locali, oltre al Console Generale Cinese di San Francisco. Un articolo di "UC Davis News" descrive il sistema derivato dall'invenzione di Zhang Ruihong come un contributo eccezionale alla protezione dell'ambiente. «Plaudo alla professoressa Zhang per il suo straordinario

successo», ha detto Linda P.B. Katehi, Chanellor della Università della California, a Davis. «Sono scienziati come lei che aiutano a risolvere i problemi più importanti del nostro tempo e ci portano più vicini al futuro sostenibile in cui tutti speriamo». Il sistema di digestione anaerobica verrà utilizzato dalla ARP, che convertirà ogni giorno in gas naturale 7,5 tonnellate di rifiuti alimentari provenienti da impianti di trasformazione nella regione, inclusa la Campbell Soup Company, oltre a mezza tonnellata di materiali ondulati, non riciclabili, utilizzati per gli imballaggi. Il sistema genererà circa 1.300 KWH di energia rinnovabile al giorno, in grado di soddisfare il 37 per cento della domanda di ARP, e taglierà circa 2.900 tonnellate di rifiuti in discarica ogni anno. Il progetto ha inoltre creato 22 posti di lavoro.

«Progetti come questo, creando un nuovo modo di pensare ai rifiuti come risorsa, finiranno per realizzare un mondo migliore, un ambiente più pulito, e nuovi posti di lavoro», ha dichiarato Zhang Ruihong. La digestione anaerobica dipende dalla decomposizione batterica dei rifiuti biodegradabili in un ambiente privo di ossigeno. Anche se la digestione anaerobica non è una nuova tecnologia, è stata ostacolata nel cammino verso la commercializzazione da difficoltà nelle operazioni di movimentazione dei materiali.

La tecnologia di Zhang, a differenza delle precedenti, che trattano soprattutto rifiuti liquidi come il letame o le acque reflue urbane, si occupa anche di rifiuti

solidi compresi i rifiuti alimentari, rifiuti di giardinaggio, residui vegetali, carta e cartone.

Zhang Ruihong si è sforzata di superare i due problemi principali che ostacolano l'ampia applicazione della digestione anaerobica: tempi e costi. Questa nuova tecnologia permette di realizzare sistemi di conversione replicabili, e molti componenti possono venire prefabbricati per ridurre i tempi di costruzione. Inoltre, il sistema converte i rifiuti in un tempo che è la metà di quello di altri convertitori e produce una quantità maggiore di gas

CWP progetta di aprire un secondo impianto di conversione dei rifiuti nella città di Sacramento e ha invitato Zhang Ruihong a far parte del suo consiglio.

Zhang Ruihong ha dichiarato in un'intervista che la tecnologia di fermentazione anaerobica per il trattamento delle acque reflue era stata sviluppata soprattutto in California, che ha requisiti molto rigorosi in materia di qualità dell'aria e non consente di bruciare paglia:

«Il trattamento dei solidi è difficile. Il tempo di fermentazione è lungo, per cui è emersa presto la necessità di una nuova tecnologia. In passato, non si conoscevano i risultati della mia ricerca. Ora l'impianto per la produzione di energia è un caso di successo commerciale. Le scatole di cartone, in passato, non potevano venire utilizzate per la produzione di energia. Ora sì, in modo innovativo».

Zhang Ruihong, ora sotto i riflettori negli Stati Uniti, ha ricevuto fondi pubblici dal Progetto Comunitario per lo Sviluppo delle Energie rinnovabili del Dipartimento dell'Energia, dal Progetto Ricerche di Pubblico Interesse della California Energy Commission, dalla CalRecycle (fondo per riciclaggio e recupero delle risorse della California).

Zhang Ruihong ha 49 anni. Nel 1979, era una matricola allo Inner Mongolia Institute of Technology. Dopo la laurea, si è iscritta all'istituto di Ingegneria Agricola del Nord Est con il marito Pan Zhonglied. Alla fine degli anni Ottanta, vengono presentati alla Università dell'Illinois dal Professor Yao Wei Zhen, entrando nel campo della protezione ambientale. Oggi, la coppia, nei rispettivi ambiti di ricerca, può venire presentata come un grande risultato della US Agriculture Biological Engineering Society Young Scholars Award.



Il futuro tecnologico dell'Europa ha radici robotiche

Finanziato nell'ambito dei progetti FET della Commissione Europea, il progetto PLANTOID, coordinato dall'Istituto Italiano di Tecnologia, realizzerà robot di nuova generazione ispirati alle piante.

È partito ufficialmente il progetto europeo triennale PLANTOID, coordinato dal Center for Micro-BioRobotics (CMBR) dell'IIT, il 7 e 8 giugno, presso la Facoltà di Agraria dell'Università degli Studi di Firenze. Il progetto Innovative Robotic Artefacts Inspired by Plant Roots for Soil Monitoring (PLANTOID), finanziato nell'ambito del prestigioso programma Future and Emerging Technologies (FET) Open della Commissione Europea, ha l'obiettivo di progettare e realizzare robot ispirati alle piante.

Il progetto, che coinvolge, oltre al CMBR dell'IIT, l'Università degli Studi di Firenze, l'Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC), l'École Polytechnique Federale de Lausanne (EPFL), sarà condotto da un consorzio scientifico fortemente interdisciplinare composto da ingegneri, biologi delle piante ed esperti informatici.

«Il progetto PLANTOID», dichiara Barbara Mazzolai, responsabile scientifica del progetto e coordinatrice del Center for



Micro-BioRobotics (CMBR) a Pisa, «si propone, da una parte, di studiare il comportamento degli apici radicali con le loro caratteristiche chimico-fisiche e meccaniche e, dall'altra parte, di fornire modelli e primi prototipi di radici robotiche che li imitino, con un focus particolare sulla capacità penetrativa, esplorativa ed adattativa».

In particolare, i ricercatori del CMBR si dedicheranno allo sviluppo della parte hardware della radice robotica, dei sensori fisici da integrare nell'apice radicale e degli attuatori che permetteranno al robot di penetrare e orientare le radici, oltre ad approfondire il fenomeno del tropismo e quindi la risposta delle radici agli stimoli esterni, quali nutrimento e gravità. Il gruppo dell'Università di Firenze condurrà studi sulla comunicazione chimico-fisica che avviene tra le radici di una stessa pianta permettendo una crescita coordinata. Quello dell'IBEC si focalizzerà sui sensori chimici necessari all'apice per il riconoscimento delle sostanze presenti nell'ambiente. Il gruppo dell'EPFL svilupperà l'architettura software necessaria al controllo della struttura robotica e dei sensori.

Ogni Plantoide sarà costituito da un apice radicale munito di sensori, attuatori, unità di controllo e da un tronco robotico, collegati meccanicamente. L'obiettivo del progetto è quello di realizzare una rete di radici robotiche sensorizzate, che riproducano la capacità di esplorazione, di adattamento ambientale e di coordinazione tipica dei vegetali; in altre parole, un modello di pianta artificiale equiparabile al mondo naturale anche in termini di efficienza energetica e di sostenibilità.

Progetto Scalenano

IIT partecipa a un progetto che ha l'obiettivo di aumentare la competitività dei paesi europei nel settore delle tecnologie fotovoltaiche a film sottile.

Grazie alle competenze avanzate, il Dipartimento di Nanochimica dell'IIT è uno dei partner del progetto Scalenano, finanziato nell'ambito del programma FP7-Energia della Commissione Europea. Il progetto ha l'o-



biiettivo di aumentare la competitività dei paesi europei nel settore delle tecnologie fotovoltaiche a film sottile, realizzando innovazioni che rendano più efficienti i dispositivi di funzionamento dei pannelli solari. Il progetto è stato avviato nel febbraio 2012 e troverà conclusione nel luglio 2015.

Il progetto coinvolge un consorzio interdisciplinare composto da 13 partner, coordinati dal Catalonia Institute for Energy Research di Barcellona; ne fa parte il Dipartimento di Nanochimica di IIT che metterà a disposizione la propria competenza nello studio e nella caratterizzazione chimica dei nuovi materiali. Il principale scopo di Scalenano è, infatti, lo sviluppo e la realizzazione di una nuova tecnologia fotovoltaica che sfrutti le proprietà fotoelettriche dei calcogenuri (particolari composti di rame, indio, gallio e seleniuro) e che si basi su processi eco-compatibili e sostenibili con costi bassi ed efficienze alte.

I composti di rame, indio, gallio e seleniuro (CIGS) sono materiali già utilizzati nel settore dell'energia solare, ma il progetto Scalenano punta a innovare i metodi della loro produzione; i metodi attuali sono costosi, difficili da controllare nella realizzazione di ampie superfici e basati su dispendiose tecniche di vuoto, richiedendo quindi un impiego di capitale molto alto. I metodi più economici indagati da Scalenano non prevedono l'utilizzo di tecnologie del vuoto e sfruttano l'elettrodeposizione di precursori nanostrutturati.

«Il Consorzio è altamente interdisciplinare e il nostro contributo scientifico sarà focalizzato sulla produzione di nanoparticelle con caratteristiche precise e controllate, in modo da ottenere materiali adeguati sia alla formulazione di inchiostri, sia alla definizione di processi di sinterizzazione», dichiara Liberato Manna, Direttore del Dipartimento di Nanochimica di IIT. «Lo scopo è quello di produrre film sottili, partendo da queste nanoparticelle, che costituiranno il materiale attivo nei dispositivi fotovoltaici».

Una spugna che pulisce l'acqua

Un nuovo materiale nanotecnologico assorbe gli oli e respinge l'acqua.

In seguito a incidenti navali o industriali, la salute dell'ecosistema di mari e fiumi può venire compromessa dal riversamento di sostanze oleose, come il petrolio, difficili da isolare e rimuovere. I ricercatori dell'IIT hanno ideato una spugna capace di assorbire gli oli separandoli dall'acqua e manovrabile con campi magnetici, fornendo così una nuova soluzione al problema dell'inquinamento idrico.

Il nuovo materiale, descritto nell'articolo *Magnetically driven floating foams for the removal of oil contaminants from water*, pubblicato dalla prestigiosa rivista dell'American Chemical Society ACSNano, è stato ideato dal gruppo Smart Materials, coordinato da Athanassia Athanassiou, al Center for Biomolecular Nanotechnologies (CBN) dell'Istituto Italiano di Tecnologia presso l'Università del Salento a Lecce.

La spugna è realizzata con materiali economici e processi nanotecnologici facilmente riproducibili su scala industriale. Il materiale di base è la schiuma di poliuretano, un polimero usato per il confezionamento degli imballaggi e per l'isolamento termico, che trattato con nanoparticelle di ossido di ferro e di politetrafluoroetilene (noto in commercio anche come Teflon) acquisisce proprietà magnetiche, superidrofobiche e superoleofile.

Il trattamento del poliuretano avviene in due fasi. Nella prima fase la schiuma viene bagnata con una soluzione contenente nanoparticelle magnetiche di ossido di ferro. La seconda fase consiste nel deposito delle particelle di politetrafluoroetilene sulla superficie della spugna, che si realizza sfruttando l'effetto triboelettrico. «Solo se il Teflon è spalmato dopo l'introduzione delle nanoparticelle magnetiche», spiega Despina Fragouli, la ricercatrice responsabile della ricerca, «la superficie del poliuretano diventa alta-

mente super-idrofobica e auto-pulente. Il risultato è una spugna leggera, galleggiante, in grado di incamerare sostanze oleose e, grazie alle sue proprietà magnetiche, manovrabile attraverso opportuni campi magnetici».

«L'80 per cento delle nanoparticelle introdotte nella schiuma può venire recuperato e riutilizzato», aggiunge la dottoressa Athanassia Athanassiou, coordinatrice del team Smart Materials di IIT.

La percezione di suoni e luci

Svelati i meccanismi e i circuiti che consentono alle diverse aree sensoriali del cervello di comunicare tra loro.

Quando percepiamo un suono o una luce, cosa succede nei circuiti nervosi del nostro cervello? I ricercatori del dipartimento di Neuroscience and Brain Technologies (NBT) dell'Istituto Italiano di Tecnologia hanno scoperto che le varie aree sensoriali sono in competizione tra loro e che si attivano in modo gerarchico seguendo specifici canali di comunicazione. La scoperta, descritta nell'articolo *Sound-driven synaptic inhibition in primary visual cortex*, pubblicato dalla rivista "Neuron", una delle riviste scientifiche internazionali più rilevanti dedicate alle neuroscienze, pone le basi per lo sviluppo di nuove interfacce elettroniche per la riparazione cellulare del cervello.

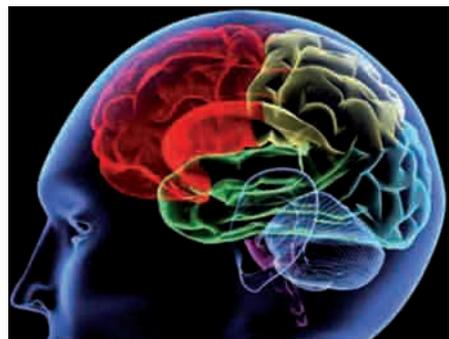
Il gruppo di ricercatori coordinati dal dott. Paolo Medini, team leader del dipartimento NBT, ha studiato i meccanismi e i circuiti che consentono alle diverse aree sensoriali del cervello di comunicare tra loro, svelando un'influenza reciproca tra i diversi gruppi neurali che ricevono e gestiscono le informazioni provenienti da udito, tatto e vista. «Nella nostra ricerca abbiamo preso come modello il sistema visivo dei topi», spiega Medini, «e grazie all'applicazione di metodi di registrazione e stimolazione dei neuroni ad alta risoluzione temporale e spaziale, siamo riusciti a identificare con precisione i circuiti e le cellule che mediano gli effetti inibitori di un'area sull'altra». In particolare, lo

studio evidenzia il rilascio di neurotrasmettitori inibitori da parte dei neuroni della corteccia uditiva verso i microcircuiti neurali di tatto e vista. Al contrario, i neuroni dedicati all'elaborazione visiva inibiscono le aree corticali acustiche, mentre stimolano le aree corticali che elaborano il senso del tatto.

I microcircuiti lungo cui i diversi gruppi neurali comunicano, sono stati esplorati con tecniche optogenetiche, che combinano l'esattezza di una modificazione genetica e la semplicità della fotostimolazione. «I diversi neuroni sono stati modificati geneticamente in modo da esprimere una proteina fotosensibile che, una volta stimolata dall'esterno con fasci luminosi, innesca l'attività elettrica nella specifica area sensoriale», precisa Giuliano Iurilli, dottorando nel dipartimento NBT di IIT e primo autore dell'articolo. «Abbiamo così registrato il flusso di comunicazione interno alle connessioni tra le diverse aree, partendo dal momento esatto in cui una di esse è stimolata».

«Penso che la sfida delle neuroscienze sia rappresentata dalla necessità di riparare i danni che si possono presentare in specifici punti dei circuiti cerebrali. Il nostro studio rappresenta la base da cui sviluppare nuove terapie di riparazione cellulare; infatti ci consente di iniziare a progettare interfacce neuroelettroniche innovative in grado di sostituire le aree sensoriali danneggiate», dichiara Medini.

La scoperta, infine, apre la strada alla comprensione delle modificazioni che avvengono nel cervello a seguito di deprivazioni sensoriali profonde quali la cecità o la sordità. «Il prossimo passo sarà quello di approfondire la conoscenza di come i circuiti neurali si riorganizzano in mancanza di un senso e quindi di intervenire con dispositivi artificiali», conclude Medini.



Lontano spinsi lo sguardo invano

Si è improvvisamente riaperto il dibattito filosofico sul realismo, in cui intervengono i protagonisti del “pensiero debole” e del “pensiero forte”, andando oltre i problemi della conoscenza, per chiamare in causa la crisi contemporanea e le diverse concezioni dell’impegno etico e politico.

Gian Piero Jacobelli

Se non si possiede una solida preparazione accademica o professionale nel campo della fisica nucleare, il celeberrimo bosone di Higgs si configura come niente altro che un esoterico complesso di definizioni e di formule di difficile lettura e soprattutto praticamente incomprensibili. Ma già questa inevitabile dichiarazione d’ignoranza può significare qualcosa, se il senso comune, come avviene ormai da vari secoli per la conoscenza scientifica, appare tagliato fuori da ogni concreta comprensione dei più importanti e profondi misteri della scienza.

Significa – per dichiarare subito il senso di queste nostre riflessioni sul rapporto tra ontologia (le cose che sono) e gnoseologia (le cose che si conoscono) – che la realtà non si scopre, ma felicemente s’inventa; ovvero, in maniera meno radicale, che la realtà scaturisce da una matrice culturale e non da una matrice naturale, a meno che non s’intenda con “naturale” uno specifico modo di rappresentare quanto nel “culturale” appare più resistente alle quotidiane pratiche di negoziazione operativa.

Una particella maledetta o benedetta?

Ovviamente, anche la invenzione della realtà non può non seguire delle regole precise e rigorose, talvolta esplicite e più spesso implicite, come la stessa storia del bosone di Higgs sta a dimostrare. Se infatti, da un lato, la sua “scoperta” dovrebbe confortare il paradigma conoscitivo su cui si è basata la fisica novecentesca, dall’altro lato molti fisici ai aspettano che una “nuova fisica” emerga oltre il modello standard.

Non basta: la scoperta della famigerata particella può diversamente influenzare il rapporto tra ciò che si sa e ciò che si potrebbe sapere, venendo a consolidare o a rimuovere le nostre presunte certezze, perché non di qualcosa si tratta, ma di un evento, che si ipotizza in ragione di altri eventi registrabili negli acceleratori di particelle. I ricercatori, infatti, non si confrontano con una realtà data, come per esempio quando ci scontriamo inavvertitamente con un lampione

camminando per la strada, ma devono confrontarsi con ciò che avviene nell’ambito di una realtà data: come se deducessimo l’esistenza del lampione dal livido che lo scontro lascerebbe sul nostro corpo.

Insomma, nella scienza contemporanea spesso il diavolo ci mette la coda, se il diavolo rappresenta il nostro modo di rappresentare, personalizzandolo, tutto quanto pensiamo che costituisca un male: e in effetti il diavolo ironicamente c’entra anche nel bosone di Higgs, che hanno chiamato “particella di Dio”, dal titolo di un saggio divulgativo di Leon Lederman (*The God Particle: If the Universe Is the Answer, What is the Question?*, 1993), ma *God Particle* starebbe per *Goddamn Particle*, particella maledetta, erroneamente tradotta, appunto, come “particella di Dio”. Insomma, non soltanto ancora una volta una radicale alternativa tra ciò che si pensa sia male e ciò che si pensa sia bene per la conoscenza, ma anche la convinzione che questa conoscenza vada oltre la nostra possibilità di ricondurla alla esperienza quotidiana, a ciò che convenzionalmente si usa chiamare realtà.

Realismo e costruttivismo

A questa realtà, in cui si riflette nella distinzione tra “mondo esterno” e “mondo interno” si richiama tenacemente uno dei più quotati filosofi italiani, Maurizio Ferraris, nel *Manifesto del nuovo realismo* (Laterza, 2012), un recente saggio che prende le mosse dal kantiano “noumeno”, per affermare come la cosa in sé sia inconoscibile, ma non inesistente: «Posso, guardando il fuoco pensare che si tratti di un fenomeno di ossidazione o della azione del flogisto e del calorico, ma non posso (a meno che sia munito di guanti di amianto) non scottarmi mettendo una mano sul fuoco» (p. 50).

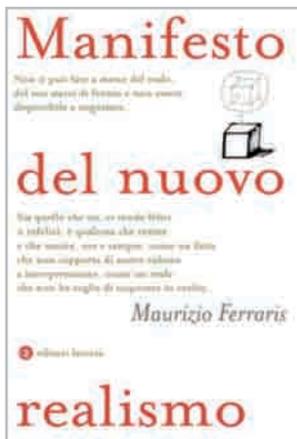
L’esempio illustra in maniera eloquente la contrapposizione messa in campo da Ferraris, tra “realtà incontrata” (la realtà che «si dà anche smentendo le nostre aspettative concettuali») e “realtà rappresentata” (la realtà «cara ai costruzionisti»). I costruzionisti sono quelli che, secondo Ferraris, ten-

dono a confondere tra “essere” e “sapere”, cadendo così «nel cuore di tenebra del moderno» (p. 31), nel “rifiuto dell’idea di progresso e della fiducia nel nesso tra sapere ed emancipazione”: dove evidentemente la emancipazione scaturirebbe da un sapere “vero”, quello più rispettoso della realtà, contrapposto a un sapere “falso”, quello ideologico, che violerebbe la realtà.

Che di violenza si tratti, nella prospettiva di Ferraris, trova conferma nella intenzionale deriva etica del “pensiero debole”, che si è reso complice della crisi dell’umanesimo e delle sue reazioni massimalistiche, incluso il pernicioso “scontro delle civiltà”: «L’esperienza storica dei populismi mediatici, delle guerre post 11 settembre e della recente crisi economica ha portato una pesantissima smentita di quelli che a mio avviso sono i due dogmi del postmoderno: che tutta la realtà sia socialmente costruita e indefinitamente manipolabile, e che la verità sia una nozione inutile perché la solidarietà è più importante della oggettività» (p. xi). Una palese petizione di principio, che sembra teologicamente concepire la sofferenza della condizione umana come una punizione per uomini di poca fede: «Se non esistesse il mondo esterno, se tra realtà e rappresentazione non c’è differenza, allora lo stato d’animo predominante diviene la malinconia, o meglio quella che potremmo definire come una sindrome bipolare che oscilla tra il senso di onnipotenza e il sentimento della vanità del tutto» (p. 25).

Le virgolette e la realtà del linguaggio

Lascia per altro perplessi che sia i realisti, sia i costruttivisti finiscano per rivolgersi alla medesima accusa, quella di «rifiutare l’uscita dell’uomo dall’infanzia» (p. 112): un rifiuto nel cui ambito giocano un ruolo tanto fondamentale quanto ambiguo le “virgolette”, che vengono messe o tolte, a volte per imprigionare le parole e a volte per liberarle, spesso tuttavia senza rendersi conto come in entrambi i casi rimandino a una



diversa realtà, quella del linguaggio, nel cui ambito tutto viene percepito, definito, ordinato e connesso.

Sia l'autore da cui veniamo, Maurizio Ferraris, sia quello verso cui vogliamo andare, Gianni Vattimo, si soffermano su questo singolare segno di interpunzione, che per molti comporta una fastidiosa gestualità rampante. Scrive infatti Ferraris che «il postmoderno segna l'ingresso delle virgolette in filosofia: la realtà diventa "realtà", la verità "verità", l'oggettività "oggettività"». Le virgolette mettono tra parentesi la realtà o, meglio, esprimono la volontà di decostruire una realtà costruita da altri: comunque costruita, per cui Ferraris sostiene che proprio le virgolette «hanno ostacolato il progresso in filosofia, trasformandola in una dottrina programmaticamente parassitaria, che rimetteva alla scienza ogni pretesa di verità e di realtà limitandosi appunto a mettere delle virgolette» (p. 9).

Proprio a proposito delle virgolette, gli ha risposto, con un paio di mesi di anticipo, Gianni Vattimo, il filosofo che, insieme a Pier Aldo Rovatti, ha avviato nell'ormai lontano 1983 la riflessione e il dibattito sul "pensiero debole": locuzione rigorosamente tra virgolette, per dire che il pensiero più forte è quello che riconosce di non essere forte abbastanza e in questo senso, nel senso della propria forza interpretativa, si dice forse paradossalmente debole. Curiosamente, ma non troppo se si considerano le fluttuazioni accademiche della filosofia italiana, in quella fatale opera collettiva (*Il pensiero debole*, Feltrinelli, 1997) figurava anche un saggio di Ferraris dedicato alla "Scuola del sospetto" (Marx, Nietzsche, Freud), in cui si poteva cogliere qualche prima dissonanza, per esempio nella affer-

mazione che «attività ermeneutica vale anzitutto come esercizio ontologico, come indicazione della incommensurabilità del comprendere rispetto all'oggetto della comprensione» (p. 131), dove non appare in discussione che esista un "oggetto delle comprensione", ma solo che se ne possano esaurire le potenzialità ermeneutiche.

Dunque anche Vattimo prende le mosse dalle virgolette, ma virgolette molto filosofiche, quelle del noto "Principio di Tarski", che pone le condizioni logiche della verità: «"Piove" è vero se, e solo se, piove» (p. 99). Secondo Vattimo, bisogna chiedersi se il secondo piove sia fuori delle virgolette, concludendo nel senso di una necessità che si giustifica soltanto perché ci appare necessaria: «Che piove stia fuori dalle virgolette lo dice, sostiene, afferma qualcuno a cui serve che si dica così. Ma dunque anche quest'affermazione di qualcuno deve essere posta tra virgolette» (p. 101).

Il pensiero debole

Vattimo la chiama "dissoluzione etica della realtà", non perché non ci sia qualcosa a cui fare comune riferimento, ma perché questo qualcosa si muove dentro di noi, tra noi, e non fuori di noi. In altre parole, non bisogna chiedersi chi abbia ragione, ma intorno a quale ragione ci si possa ritrovare per rendere possibile quel mutevole, incerto, ma concreto regime di convivenza, a cui fa riferimento l'altro dioscuolo del pensiero debole, Pier Aldo Rovatti, che nel suo *Inattualità del pensiero debole* (Forum, 2011), prende le mosse proprio dal dibattito tra Ferraris e Vattimo: «L'amico Maurizio Ferraris lavorava gomito a gomito con me e con Vattimo, poi ha ritenuto opportuno andare per la sua strada che oggi chiama "nuovo realismo"», e anche in questo caso le vir-

golette valgono come una presa di distanza, quella "distanza" in cui, secondo Rovatti, dobbiamo più o meno consapevolmente "abitare".

Subito dopo Rovatti chiarisce che «pensiero debole e postmodernità non possono essere sovrapposti», in quanto la postmodernità si risolve in una complessa relazione con la modernità che l'ha preceduta, mentre il pensiero debole possiede una esplicita valenza "politica", risolvendosi in «una mossa essenzialmente etica che Vattimo chiamava *pietas* (cioè, sostanzialmente, un ascolto del diverso) e che per me era un contrasto tra pudore e prepotenza per guadagnare uno spazio di gioco nelle maglie strette dell'uso dominante della teoria» (p. 11).

Il riferimento ludico è ai "giochi di verità" di Michel Foucault, che definiscono non tanto un campo di realtà, quanto un campo di potere all'interno del quale ogni pretesa realistica finisce per risolversi in una chiusura nell'"ordine del discorso", in cui, per poterne uscire, bisogna passare, ma senza farsi troppe illusioni.

Per concludere, il problema non sta nel rapporto tra realtà e verità, la prima a garanzia della seconda, nella pretesa di chiudere il discorso ogni volta che cerca di riferirsi a una realtà diversa da quella che oggi definiamo reale. Il problema sta piuttosto nel rapporto, simmetrico, tra verità e realtà, che determinandosi sempre come un "qui e ora" (ancora le virgolette, per segnalarne la sostanziale precarietà) spinge lo sguardo lontano, sapendo però che lontano non si trova una risposta, ma sempre un'altra domanda.

Questo è forse il senso di uno dei versi più intriganti dell'opera lirica pucciniana. Manon Lescaut sta morendo nel deserto intorno a New Orleans; Des Grieux torna disperato, dicendole: «Lontano spinsi lo sguardo invano». Nella sua concisione melodrammatica, dovuta a Marco Praga e a Luigi Illica, due non trascurabili poeti del verismo eclettico italiano, quel "lontano" che rima con "invano" lascia emblematicamente intendere come nulla, né quanto ci appartiene, né quanto non ci appartiene, possa considerarsi definitivo, proprio perché il corto circuito tra il sapere e il potere non si chiude, o meglio, non dovrebbe chiudersi mai. ¹⁶

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

La fisica delle basse energie

Secondo Giorgio Sangiovanni, giovane protagonista internazionale della fisica dello stato solido, se non inizierà a investire seriamente nella ricerca e nella eccellenza, l'Italia continuerà a formare giovani che poi verranno "regalati" ai paesi che puntano sulla ricerca e sulla tecnologia.

Angelo Gallippi

Compie quest'anno 610 anni di vita l'Università di Würzburg, fondata nella cittadina bavarese nel 1402 e quindi una delle più antiche del mondo germanico. Attualmente ospita dieci Facoltà (teologia, legge, lettere, economia, medicina, biologia, matematica e informatica, chimica e farmacia, fisica e astrofisica) e conta circa quattrocento professori e 24mila studenti.

Malgrado l'eccellenza di tutte le sue Facoltà, sono quelle di scienze biologiche e naturali che collocano l'Università tra le cento più prestigiose del mondo e le trenta d'Europa: in effetti, dei quattordici Premi Nobel usciti dall'ateneo, due sono per la medicina (Hans Spemann nel 1935 e Harald zur Hausen nel 2008), tre per la chimica (Emil Fischer, 1902; Eduard Buchner, 1907; Hartmut Michel, 1988) e quattro per la fisica (Wilhelm Conrad Röntgen, 1901, il primo laureato da Stoccolma; Johannes Stark, 1919; Wilhelm Wien, 1922; Klaus von Klitzing, 1985).

In particolare, la scoperta di dei raggi X (che i tedeschi chiamano "raggi Röntgen") viene considerata uno dei più grandi risultati scientifici dell'Università, uno di quelli che hanno cambiato la pratica medica. A Würzburg sono legati anche altri due Premi Nobel per la fisica: Karl Braun, inventore dell'omonimo tubo usato ancora oggi come monitor per la televisione, che vi ha insegnato un anno, e Max von Laue, che ha scoperto la diffrazione dei raggi X nel passaggio attraverso un reticolo cristallino, che vi ha trascorso due anni sabbatici.

Al Dipartimento di fisica e astrofisica dell'Università di Würzburg abbiamo incontrato Giorgio Sangiovanni, che da pochi mesi ha vinto un concorso per professore di fisica teorica. Una carriera fulminante, iniziata dopo la laurea in fisica nel 2001 e il dottorato nel 2004, entrambi alla Sapienza di Roma. Quindi un *post-doc grant* al Max-Planck Institut di Stoccarda, la vincita di un concorso per assistente

all'Università di Vienna nel 2008, fino alla recente cattedra a Würzburg. Ha pubblicato oltre quaranta lavori, di cui uno sulla prestigiosa rivista "Nature", uno sulla neonata sorella minore "Nature Communications" e nove sulla rinomata rivista di settore "Physical Review Letters". Gli interessi di Sangiovanni spaziano dagli elettroni fortemente correlati alla computazione delle proprietà dei materiali, quali per esempio la superconduttività ad alta temperatura critica, dalle interazioni degli elettroni con gli ioni del sottostante reticolo cristallino (i cosiddetti fononi) alla ricerca sulle proprietà elettroniche e magnetiche dei nano-materiali, fino alle interazioni di diversi nano-sistemi (macromolecole, giunzioni a punta di contatto, strati di grafene e via dicendo).

Di cosa si occupa attualmente?

Mi occupo di fisica teorica della materia, o fisica dello stato solido. In particolare faccio studi teorico-numeriche su materiali per i quali la teoria del funzionale della densità (la teoria standard per descrivere le bande elettroniche nei metalli convenzionali o nei semiconduttori) non funziona. Il problema di questa teoria, che si può applicare a tantissime classi di materiali cosiddetti "non-correlati", è che considera gli elettroni nel solido come indipendenti, mentre invece, se la correlazione proviene dall'interazione coulombiana fra gli elettroni è forte, una tale descrizione fallisce e bisogna considerare il problema di tutti gli elettroni nel loro complesso. Mi piace molto un esempio che fa Alessandro Toschi, un mio collega del Politecnico di Vienna, nelle sue lezioni: possiamo figurarci gli elettroni correlati come i bastoncini del gioco Shanghai (qui noto come Mikado) in cui, se vuoi levarne uno, tutto il sistema ti risponde perché c'è una correlazione forte tra tutti quanti. Studiare queste cose è molto interessante perché, proprio grazie a questa correlazione tra gli elettroni, vengo-

no osservati fenomeni collettivi nuovi. Tra questi, la superconduttività ad alta temperatura, non presente nei materiali non correlati, transizioni di fase quantistiche e altre interessanti manifestazioni della correlazione o interazione forte tra tante particelle. Con il mio gruppo (per ora formato solo da uno studente di dottorato, ma in rapida crescita se verranno accettati alcuni dei progetti che ho sottoposto a importanti agenzie che finanziano la ricerca) cerchiamo descrizioni alternative che vadano oltre la teoria del funzionale della densità, servendoci di approcci analitici e di simulazioni al computer pensate *ad hoc* per sistemi di molti corpi, in cui i singoli costituenti sono elettroni (ovvero fermioni).

Qual è il prossimo traguardo della ricerca nella fisica della materia e quando potrà venire raggiunto?

La risposta a questa domanda è molto difficile. Spesso scoperte interessantissime vengono fatte mentre si cerca altro. Attualmente un grosso sforzo è concentrato sulla ricerca della superconduttività, ovvero la proprietà che caratterizza un materiale in cui la corrente scorre senza resistenza e in cui il campo magnetico viene "espulso" dal materiale stesso, con conseguenze molto bizzarre come la levitazione magnetica. Recentissima è la scoperta in Giappone e Cina di una nuova classe di superconduttori, in materiali contenenti un elemento mai sospettato di essere legato alla superconduttività, ovvero il ferro. Questa nuova "era del ferro" non ci ha portato a superare il record della temperatura critica (temperatura sotto la quale la superconduttività si manifesta) di circa 135 Kelvin (corrispondenti a circa -140 gradi Celsius), detenuto attualmente dai cosiddetti "cuprati", ovvero particolari ceramiche contenenti rame, ma molti sono convinti che la comprensione di questi nuovi superconduttori a base di ferro potrebbe aprire nuove strade e magari portarci un poco più vicino alla fatidica temperatura ambiente.

Quali benefici potranno portare i progressi del suo settore di ricerca?

La nostra ricerca, diversamente da quella sulla fisica delle particelle e delle alte energie (in questo senso noi ci occupiamo di "basse energie"), ha una ricaduta pratica molto diretta e osservabile. Ci sono gruppi che con i materiali correlati da noi studiati tutti i giorni costruiscono dei tran-



A sinistra, Giorgio Sangiovanni; a destra, l'antica Università di Würzburg, Bavaria, Germania.

sistori e dei veri e propri chip. Grazie all'aumento del grado predittivo che la fisica teorica dei materiali sta acquisendo, è possibile ideare materiali nuovi con funzionalità specifiche. Per esempio, si possono realizzare delle finestre intelligenti, che cambiano le proprie proprietà (di riflessione della luce o cose analoghe) a seconda della temperatura esterna o dell'inclinazione della luce solare incidente. Questa di reagire in maniera molto evidente a piccole perturbazioni, è proprio una caratteristica dei materiali correlati e vorremmo cercare di controllare queste forti reazioni in modo da utilizzarle a scopi funzionali. Con il mio gruppo sto portando avanti un'idea nata all'interno di un progetto di cui sono il *principal investigator*: come usare particolari tipi di materiali correlati per sviluppare celle fotovoltaiche di nuova concezione. Altri fenomeni che saremo sempre più in grado di controllare, sono quelli che caratterizzano i cosiddetti "materiali termoelettrici". Alcune Case automobilistiche li usano già in alcuni prototipi, ma la speranza è che in futuro saremo in grado, grazie alle proprietà di questi materiali, di non sprecare il calore "di scarto" prodotto appunto in un'automobile, ma convertirlo in energia elettrica in modo efficiente.

La sua università è stata una fucina di Premi Nobel. A chi assegnerebbe il prossimo Premio Nobel per la fisica e perché?

È di questi giorni l'annuncio delle nuove osservazioni sul bosone di Higgs al CERN. Questo è ovviamente molto interessante in generale, non solo per la fisica delle parti-

celle elementari. Vale la pena infatti di ricordare che nella fisica della materia il meccanismo di Higgs è osservato quotidianamente sotto forma del cosiddetto effetto Meissner, che descrive le proprietà del campo elettromagnetico in presenza di un superconduttore. Quindi, dal momento che tale meccanismo si manifesta in fenomeni della natura così diversi fra loro, mi auguro che a Stoccolma considerino questa fondamentale scoperta anche al di là di un'ottica settoriale.

In molti campi la Germania è considerata la "locomotiva d'Europa". Ciò è vero anche nella ricerca avanzata in fisica?

Nella fisica la Germania non solo ha delle punte di eccellenza (basti pensare ai famosi Istituti Max-Planck, che guidano la ricerca mondiale in moltissimi settori strategici, non solo in fisica), ma offre anche una solida base scientifica a livello formativo. Rispetto ad altri paesi, soprattutto all'Italia, l'area scientifica e tecnica è considerata strategica e di conseguenza i governanti investono risorse (stando molto attenti ovviamente a evitare sprechi) sia in formazione, sia in ricerca.

Per quali ragioni uno scienziato come lei può scegliere di emigrare all'estero e perché proprio in Germania?

Il grosso dei ricercatori italiani, non avendo purtroppo possibilità interessanti di crescita in Italia, ha storicamente guardato alla Francia, al Regno Unito e agli Stati Uniti. Da un po' di anni anche l'area tedesca è diventata attraente da questo punto di vista, nonostante l'ostacolo linguistico,

anche se il numero di posti disponibili è molto più basso rispetto, per esempio, alla Francia. Gli Stati Uniti costituiscono probabilmente ancora il massimo per la ricerca, ma la Germania, in Europa, offre una combinazione molto competitiva, se confrontata con la Francia (che automaticamente significa Parigi per il 90 per cento dei casi), tra qualità della vita e possibilità di investimenti.

Di recente il governo italiano ha varato delle norme per il "rientro dei cervelli". Le ritiene adeguate e perché?

Il problema non è solo quello di riuscire a rientrare (nonostante i recenti miglioramenti il programma di rientro è ancora limitato e soffre degli annosi problemi legati al sistema italiano di reclutamento del personale universitario), ma anche di avere poi la possibilità di sviluppare qualcosa. Se non s'inizia a investire seriamente nella ricerca e contemporaneamente a puntare all'eccellenza, come si fa qui in Germania, nessuno vorrà "rientrare" e continueremo a pagare tantissimo per l'alta formazione di giovani che poi sono disponibili "gratuitamente" per i paesi che puntano alla ricerca e alla tecnologia. Trasformare un sistema come il nostro, che non funziona, in uno che funziona è certamente molto complesso e i periodi di "transizione" da questo punto di vista sono i più difficili. Anche perché in Italia non va di moda pensare al futuro a medio-lungo periodo. 

Angelo Gallippi, laureato in Fisica e giornalista pubblicitaria, scrive di privacy e di informatica.

Via col vento

La Germania ha deciso di perseguire traguardi ambiziosi per la riduzione dei gas serra proprio mentre punta alla chiusura delle centrali nucleari. Può un paese fortemente industrializzato alimentare la propria economia con turbine eoliche e pannelli solari?

David Talbot

In Germania, lungo una strada rurale nella regione occidentale di North Rhine-Westphalia, abita un affabile contadino di nome Norbert Leurs. 36 anni, mani già segnate dai calli e due giovani figli, che fino a non molto tempo fa coltivava patate e allevava maiali. La sua attuale attività segnala però l'incredibile cambiamento verificatosi nella politica energetica della Germania. Nel 2003 una piccola impresa eolica ha costruito su un campo di patate di Leurs una turbina da 70 metri, una delle oltre 22.000 disseminate nella campagna tedesca. In cambio, Leurs riceve il 6 per cento dei ricavi derivati dalla vendita dell'elettricità prodotta, che ammonta a circa 9.500 dollari l'anno. Ora, Norbert sta pensando di aggiungere altre due o tre turbine, ciascuna delle quali sarà alta il doppio rispetto alla prima.

I ricavi di queste turbine sono modesti rispetto a quello che intende ottenere dai pannelli solari. Nel 2005, infatti, ha appreso che il governo prometteva lautissimi contributi per chi installasse pannelli solari sui tetti e si è quindi messo all'opera per coprire di pannelli solari il porcile, il fienile e la casa, anche se il cielo è spesso coperto e non tutte le coperture sono giustamente orientate. Ciononostante, dai 690 kilowatt che produce ogni anno, Leurs ricava 280.000 dollari e stima un guadagno superiore ai 2 milioni di dollari al termine delle concessioni.

Storie come quella di Leurs spiegano come la Germania sia riuscita a passare dal 6 per cento di elettricità derivata da fonti rinnovabili nel 2000 al 20 per cento nel 2011. La Germania ha garantito alti ricavi per l'energia ricavata da turbine eoliche, pannelli solari, biomasse e centrali idroelettriche, per cui per le piccole imprese come quella che ha installato la propria turbina eolica sul campo di Leurs, è stato molto semplice essere verdi.

Il prossimo passaggio non sarà però altrettanto facile. Nel 2010, il governo tedesco ha dichiarato che si sarebbe impegnato a realizzare quella che viene ormai comunemente denominata una *Energiewende*, una svolta o rivoluzione energetica. Questo passaggio dai combustibili fossili alle energie rinnovabili è l'ope-





ra più ambiziosa mai azzardata da un paese fortemente industrializzato e mira ad abbattere del 40 per cento dei valori del 1990 le emissioni di gas serra entro il 2020, fino ad arrivare a una riduzione dell'80 per cento entro la metà del secolo.

Il traguardo, impegnativo, è agevolato dal fatto che la Germania già traeva il 20 per cento della propria elettricità dall'energia nucleare, che ha emissioni irrisorie di gas serra. L'anno scorso però, in risposta ai timori scatenati dal disastro di Fukushima in Giappone, Angela Merkel ha ordinato la chiusura immediata delle otto centrali nucleari più vecchie del paese. Alcuni mesi dopo, il governo ha deciso il piano per la chiusura delle restanti nove centrali entro il 2022. L'*Energiewende* deve tenere conto dell'abbandono di questa principale fonte di energia a basse emissioni.

La Germania sta affrontando, quindi, un esperimento che potrebbe avere ripercussioni in tutta l'Europa, condizionata da una forte dipendenza dall'economia tedesca. Il paese deve realizzare e sfruttare tecnologie rinnovabili di enorme portata e dai costi esorbitanti e imprevedibili, riducendo il consumo energetico, senza penalizzare l'industria che fa affidamento su una energia affidabile e a prezzi ragionevoli.

«In un certo senso, l'*Energiewende* è una dichiarazione politica senza una soluzione tecnica alle spalle», afferma Stephan Reimelt, CEO di GE Energy Germany. «La Germania si sta proiettando verso una innovazione a tutti i costi. Ne deriva un laboratorio industriale di dimensioni senza precedenti. Dovremo testare una infinità di tecnologie per raggiungere il traguardo».

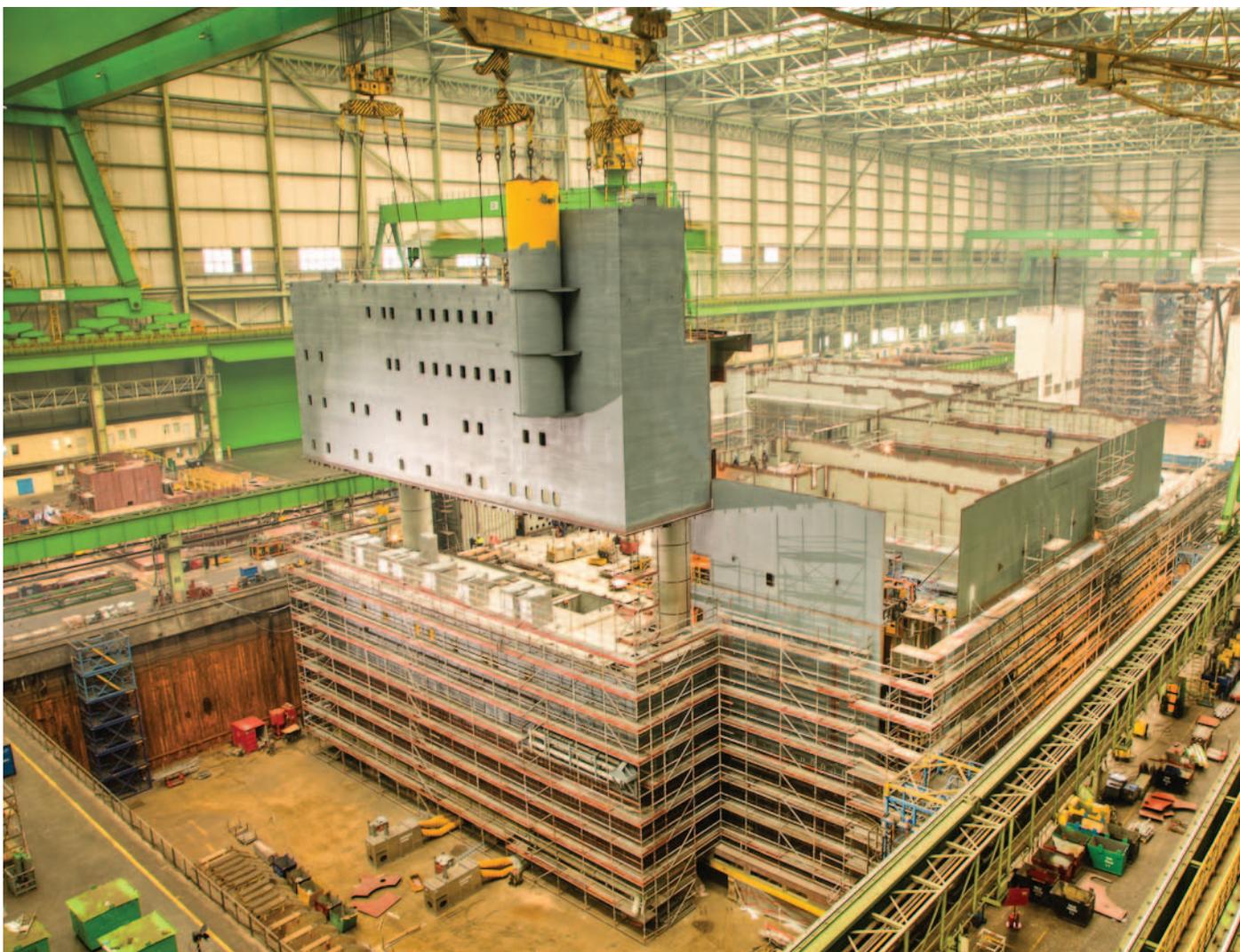
I principali enti nell'industria elettrica del paese stanno perseguendo diverse strategie allo stesso momento. Per riuscire a sostituire l'energia nucleare, si affrettano a realizzare enormi centrali eoliche al largo delle coste nel mare del nord; nuove infrastrutture sono attualmente in fase di realizzazione per trasmettere l'energia alle regioni industriali della Germania. Allo stesso tempo, aziende quali Siemens, GE e RWE, la principale produttrice di elettricità del paese, cercano sistemi economici, ma su larga scala, per mantenere operative le centrali eoliche e solari in carenza di vento o sole, immagazzinando l'elettricità e sperando che i computer riescano a coordinare in maniera intelligente le innumerevoli fonti di energia che alimenteranno il paese.

Le stime di quanto questa trasformazione potrebbe arrivare a costare variano considerevolmente sulla base della rapidità con cui nuove tecnologie potranno venire introdotte e su quanto il loro costo potrà venire ridotto. Diversi osservatori economici prevedono che nel corso dei prossimi otto anni il paese spenderà tra i 125 e i 250 miliardi di dollari in contributi e nell'espansione delle infrastrutture, equivalenti al 3,5/7 per cento del PIL del 2011. I costi a lungo termine, inclusi quelli per lo smantellamento delle centrali nucleari, sarà assai maggiore.

La Germania ha già sostenuto costi significativi. Ogni mese la bolletta dell'elettricità incorpora un sovrapprezzo (dal quale sono esentate le industrie), per le energie rinnovabili pari all'incirca al 15 per cento. Inoltre, dalla chiusura delle otto centrali nucleari il prezzo dell'elettricità è cresciuto approssimativamente del 10 per cento. La rete elettrica del paese è messa alla prova e paradossal-

Queste turbine eoliche in fase di costruzione a Görmin, in Germania, vanno ad aggiungersi alle oltre 22mila turbine già presenti sul territorio.

Fonte: Sean Gallup | Getty



Nei cantieri vicini al porto di Rostock, Siemens sta realizzando un'enorme piattaforma con l'equipaggiamento per gestire l'energia prodotta dalle centrali eoliche al largo nel Mare del Nord.

Fonte: Siemens

mente, considerato l'obiettivo prioritario di ridurre le emissioni inquinanti, la decisione di chiudere le centrali nucleari ha accresciuto la dipendenza dalle centrali a carbone.

Nonostante i costi, la Germania ricaverebbe grandi benefici dalla buona riuscita di questo esperimento. Nello scorso decennio, il paese non ha favorito esclusivamente eolico e solare, ma anche tecnologie dedicate a software di gestione e processi industriali più efficienti. Queste tecnologie "verdi" hanno generato esportazioni industriali del valore di 12 miliardi di dollari, destinate, secondo Miranda Schreurs, direttrice dell'Environmental Policy Research Center presso l'Università Libera di Berlino, a crescere ulteriormente. Le regolamentazioni potrebbero fornire ulteriori incentivi per lo sviluppo e la implementazione di nuove tecnologie. «Questo è un know-how che può essere venduto», afferma Schreurs. «La strategia tedesca per competere nel lungo termine è quella di diventare il mercato più efficiente dal punto di vista

energetico, espandendosi nel mercato delle esportazioni». Qualora la Germania dovesse riuscire nella sua trasformazione, potrebbe fornire una efficace linea di condotta per altri paesi industrializzati interessati a trasformare il proprio consumo energetico. «L'*Energie-wende* è monitorata attentamente. Se funzionerà per la Germania, diventerà una fonte di ispirazione per altri paesi», afferma Graham Weale, chief economist presso la RWE, che sta interrogandosi su come chiudere le centrali nucleari senza mettere il paese al buio. «Se non funzionerà, ne deriverà un grave danno per l'economia della Germania e dell'Europa».

Tra produzione e distribuzione

Nella città di Erlangen, a 20 km da Norimberga, una stretta sorveglianza accoglie i visitatori del complesso di edifici industriali che ospitano i laboratori e le fabbriche del colosso energetico Siemens, una delle aziende che stanno contribuendo all'*Energie-wende*. Uno di questi edifici vibra letteralmente di energia (per un ammontare di 30 megawatt). Al suo interno si trova infatti un enorme macchinario in acciaio e rame che converte la corrente alternata in corrente continua e che verrà installato nelle piattaforme del tempestoso Mare del Nord.

La Germania ha bisogno di questa tecnologia perché sta ricercando la fonte più costante di energia eolica, che si trova al largo, ma per il momento le convenzionali linee di corrente alternata non sono in grado di trasmettere l'energia in maniera adeguata.

A oggi, la Germania ha installato appena 500 megawatt di energia eolica in mare aperto, tutti entro 90 km dalla costa e in acque non più profonde di 40 metri. Ora le aziende energetiche stanno pianificando l'installazione di 10.000 megawatt di energia eolica fino a 160 km di distanza dalla costa e con profondità dei fondali fino a 70 metri. Diverse sottostazioni offshore da 10/20.000 tonnellate convertiranno gigawatt di corrente alternata in corrente continua, che può percorrere maggiori distanze senza grandi perdite di energia. «In nessun'altra parte del mondo si è mai tentato di costruire reti elettriche offshore di questo genere e dimensioni», afferma Lex Hartman, direttore dello sviluppo aziendale presso Tennet, un'azienda olandese incaricata di realizzare alcune parti dell'imponente progetto tedesco nel Mare del Nord.

Ovviamente, tutto ciò serve a portare la corrente sulla terra ferma. L'elettricità deve poi attraversare la Germania per raggiungere i principali centri industriali nelle regioni a Sud. Sono quindi necessari circa 3.800 km di nuove linee elettriche, ma per il momento ne sono stati realizzati solo 200, a causa della riluttanza di proprietari terrieri e politici regionali. I ritardi e le tecnologie sperimentali fanno di questo progetto un'enorme scommessa. «Nessuno sa veramente quanto arriverà a costare l'Energiewende», afferma Karen Pittel, un'economista dell'energia presso l'Università di Monaco, «anche perché quelle centrali eoliche sono poco più di progetti pilota».

Ma le incertezze si moltiplicano. Persino con gli attuali livelli di energia eolica, nelle giornate ventose gli operatori della rete devono arrestare le turbine perché non si sa come e dove immagazzinare questa energia. Quando un banco di nubi attraversa il Sud della Germania, l'energia ricavata dai pannelli solari può subire un calo di centinaia di megawatt; l'effetto è paragonabile allo spegnimento di una centrale a carbone di medie dimensioni e incrementa il rischio di blackout. In mancanza di una quantità sufficiente di energia economica e affidabile per alimentare l'industria e la rete dei trasporti, l'e-

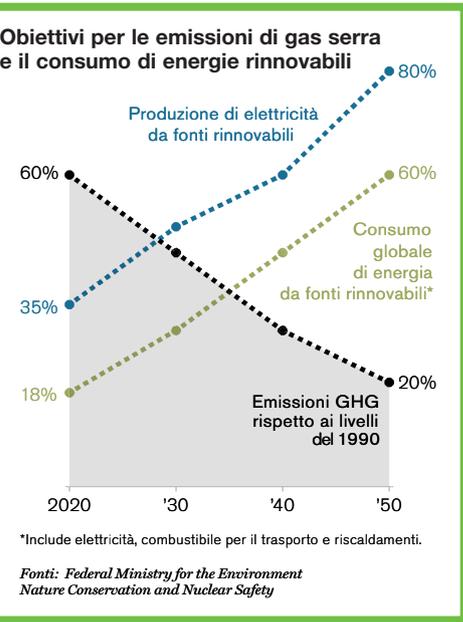
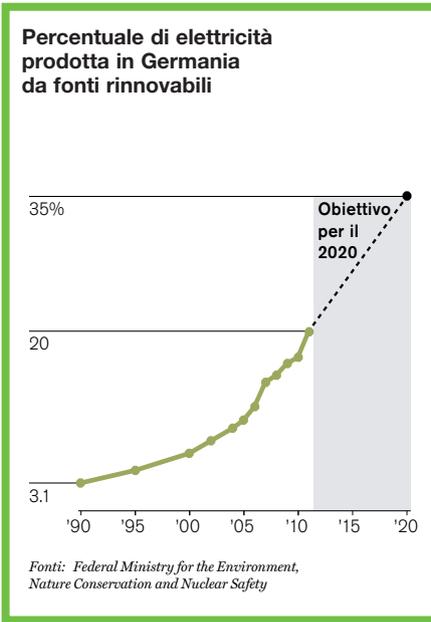
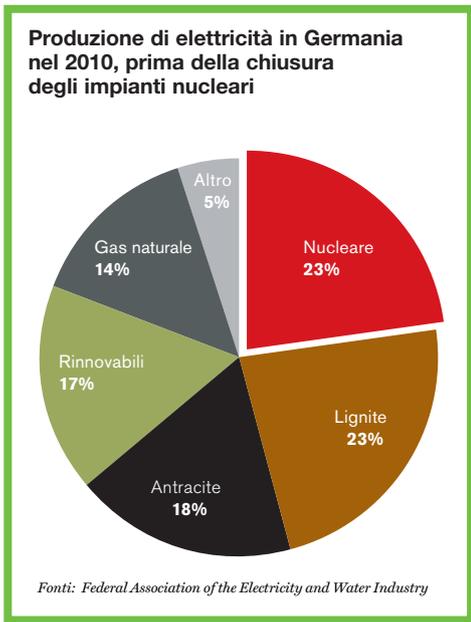
conomia tedesca, e nel complesso quella europea, potrebbe essere in pericolo. Diverse aziende tedesche stanno già realizzando nuove fabbriche altrove; l'anno scorso, per esempio, l'azienda chimica Wacker Chemie ha deciso di realizzare una centrale nel Tennessee, anche perché il costo dell'energia in Germania era troppo elevato.

Weale afferma che sarebbe sufficiente un minimo deterioramento nella distribuzione dell'energia per influenzare gravemente l'industria tedesca: «In effetti l'industria si sta innervosendo, nonostante non si siano ancora verificati dei black-out».

Per evitare la catastrofe, la Germania dovrà cominciare a implementare su larga scala le tecnologie di immagazzinamento e le strategie di bilanciamento del carico energetico. A oggi, il paese dispone di 31 centrali di raccolta a pompa, che di notte forzano l'acqua negli altipiani per poi sfruttare il flusso in discesa mediante turbine elettriche. Messe assieme, queste centrali possono accumulare 38 gigawatt-ora di elettricità. Può sembrare molto, ma equivale a meno di 90 minuti di energia prodotta dalle centrali eoliche in Germania, se spinte al massimo.

Le batterie potrebbero aiutare, ma al momento i costi sono troppo elevati perché riescano a ricoprire un ruolo importante. In un altro edificio a Erlangen, Siemens sta realizzando batterie delle dimensioni di un rimorchio, basate su tre diverse tecnologie agli ioni di litio. Ciascuna di queste potrebbe alimentare 40 abitazioni per un giorno, ma sono troppo costose per venire utilizzate come energia di riserva. In compenso, le manifatture high-tech potrebbero ricorrervi per superare leggeri cali di potenza, per evitare costose procedure di ravviamento dei propri macchinari. I prezzi dovrebbero almeno dimezzarsi perché le batterie agli ioni di litio divenissero un sistema economico d'immagazzinamento dell'energia prodotta in eccesso dalle turbine eoliche.

Esistono altre tecnologie in fase di sviluppo, che richiederanno probabilmente anni prima di diventare pratiche, ammesso che lo diventino mai. Una nuova tecnologia presso Siemens, per esempio, produce idrogeno ricorrendo a elettricità in eccesso per separare le molecole d'acqua. È però ancora in fase di sperimentazione e, al momento, troppo costosa.





Le torri di raffreddamento della centrale nucleare di Gundremmingen sono visibili dietro le abitazioni dei cittadini che beneficiano di sussidi per le installazioni solari. La centrale è destinata alla chiusura.

Fonte: David Talbot/Technology Review

Fino a quando non saranno disponibili sistemi di immagazzinamento economici e su larga scala, le centrali a gas, per la rapidità con cui possono venire avviate e per la loro affidabilità, rimarranno il sistema più pratico per fare fronte ai picchi nella domanda e ai cali di tensione. Non vi sono però particolari incentivi a realizzarne. I proprietari delle centrali a gas, realizzate allo scopo di rispondere alle ore di picco, non possono più fare affidamento su un certo numero di ore la settimana, in quanto la necessità di energia sarà determinata dalla presenza o meno di sole e vento.

L'obiettivo è quello di ricorrere a software specializzati per trasformare migliaia di risorse rinnovabili, ciascuna delle quali inaffidabile, in una vasta rete sulla quale è possibile fare affidamento. Ottmar Edenhofer, responsabile economico del Potsdam Institute for Climate Impact Research, dice che «il design nel mercato dell'elettricità cambierà in maniera fondamentale. Abbiamo una fluttuazione della domanda e nel contempo una fluttuazione della fornitura. L'interazione tra queste due dimensioni è oggetto di intense ricerche. Potremmo assistere a imprevedibili sconvolgimenti del mercato».

Sistemi di coordinamento dei flussi

Duisburg è una città a ovest di Essen che era stata distrutta dai bombardamenti durante la seconda guerra mondiale per ostacolare la produzione di munizioni dell'esercito tedesco. Qui RWE, una

delle principali aziende tedesche, sta lavorando a una nuova e cruciale tecnologia: le centrali elettriche virtuali, dove i software controllano accuratamente grandi quantità di piccole fonti energetiche (ed eventualmente i siti di immagazzinamento sparsi sul territorio) per coordinarne l'output al fine di vendere l'energia nel mercato. Lo scopo è quello di trasformare migliaia di risorse rinnovabili, ciascuna delle quali inaffidabile, in una vasta rete sulla quale fare affidamento. È un concetto affascinante, anche se appena agli inizi.

In un laboratorio che si trova di fronte a un rifugio per i bombardamenti, che ricorda il cappello appuntito di una strega, i ricercatori di RWE stanno testando dozzine di boiler a gas e celle combustibili concepite per generare sia calore, sia elettricità. In teoria, le aziende elettriche potrebbero fare affidamento su centinaia di migliaia di unità casalinghe – e altre più grandi, che alimentano condomini e uffici – per generare elettricità aggiuntiva in caso di necessità. In questa maniera si potrebbe produrre fino al 5 per cento del fabbisogno energetico tedesco, più o meno la quantità di energia che si prevede di ricavare dalle centrali offshore.

Potrebbero passare dei decenni prima che questi dispositivi e l'infrastruttura necessaria a coordinare l'energia di centinaia di migliaia di fonti vengano installati in tutte le abitazioni e gli uffici del paese. A un'ora da Duisburg, in un edificio commerciale risalente al 1906, non lontano da Dortmund, gli ingegneri stanno collaudando una rete più modesta come punto di partenza. Una stanza di server nel seminterrato funge da sala di controllo per 120 piccole stazioni che producono 160 megawatt di elettricità ricavata da fonti rinnovabili, principalmente dal vento, ma anche dal sole e dalle biomasse. Il software elabora le previsioni climatiche e distribuisce l'elettricità derivante da vento e sole, pas-

L'obiettivo che la Germania si propone comporta il ricorso a software specializzati per trasformare le risorse rinnovabili, singolarmente inaffidabili, in una vasta rete ad alto rendimento.

sando alle centrali a biogas in base all'esigenza di equilibrare le fluttuazioni e creare un flusso stabile di energia.

Progetti giovani come questo costituiscono delle pietre miliari verso sistemi più sofisticati, che includono la gestione della domanda: i gestori potrebbero ricompensare i clienti che rinunciano a parte della propria energia durante le ore di punta. Un giorno, alcuni sistemi potrebbero anche trarre energia dalle batterie delle automobili elettriche parcheggiate.

Anche GE e altre imprese stanno perseguendo strade simili. «Sappiamo oggi che il mercato dell'energia verrà decentralizzato», afferma Reimelt di GE. «Un tempo esistevano quattro aziende elettriche. Oggi 350 aziende producono elettricità e diventeranno migliaia e poi milioni se contiamo ogni individuo che disporrà di un pannello solare sul tetto della propria abitazione. Bisognerà quindi porre meno enfasi sulla generazione di energia e concentrarsi maggiormente sulla sua gestione».

Si discute sulla chiusura delle centrali nucleari

Le finestre dietro la scrivania di Wolfgang Mayer, sindaco della città bavarese di Gundremmingen, si affacciano sulle due torri di raffreddamento delle unità B e C della centrale nucleare, che costituiscono la più grande fonte di energia nucleare in Germania. Situata a metà tra i centri industriali di Stoccarda e Monaco, la centrale è in grado di produrre 2,6 gigawatt di energia. Mayer è confuso dall'*Energiewende*, che minaccia centinaia di posti di lavoro nella città e danneggerebbe le entrate fiscali. «Dicono che dobbiamo chiudere l'unità B entro il 2017 e l'unità A entro il 2021», precisa indicando la centrale. «Ma sono state appena avviate nel 1989! Una persona normale non può capire. Quale logica si può trovare dietro una simile decisione?».

Mayer non è l'unico a dirsi confuso. Sono varie le decisioni prese dal governo, che non hanno un apparente senso logico. Almeno nel breve termine, la decisione di chiudere le centrali nucleari significa che l'*Energiewende* costringerà le aziende a dipendere maggiormente dal carbone. L'anno scorso, per esempio, RWE ha avviato due nuovi boiler nella centrale vicina al confine con il Belgio, che bruciano il combustibile fossile più sporco: il carbone di lignite marrone. Sebbene questi boiler vadano a sostituire altri più vecchi e inquinanti, la centrale a carbone cui appar-

tenono è la più grande al mondo e sta lavorando a pieno regime in questi giorni per rispondere alla domanda di energia. «Chiudendo in una notte otto centrali nucleari a zero emissioni, ovviamente si provocherà un incremento nelle emissioni di anidride carbonica», spiega Weale. «Bisognerà tornare a fare affidamento sul carbone in quantità imprevedute. Sarà difficile ridurre le emissioni di anidride carbonica entro i tempi desiderati». Le decisioni prese adesso sul tipo di centrale da installare avranno ripercussioni per decenni: «Non si possono fare cambiamenti così improvvisi».

Un altro problema è che, anche per quanto riguarda le risorse alternative, la Germania non premia la riduzione delle emissioni di anidride carbonica. La sua politica è concentrata maggiormente su sussidi per tecnologie specifiche: un kilowatt-ora di energia solare viene ricompensato più di quello generato dalle centrali in alto mare, che a loro volta guadagnano di più rispetto alle centrali eoliche sulla terraferma. Nonostante i sussidi per il solare siano stati ridotti a quote assai inferiori rispetto a quelle fissate da Leurs, l'energia solare continua a essere la più proficua. Se, però, si ponesse una maggiore attenzione alla riduzione delle emissioni, si potrebbe ricompensare maggiormente una riduzione nei consumi. «Se si avessero a disposizione strumenti ottimali, non ci si concentrerebbe tanto sulle rinnovabili quanto sull'efficienza», afferma Pittel, economista del settore energetico di Monaco.

Oltretutto, gli attuali sussidi non incoraggiano l'innovazione, ma fanno guadagnare quanti distribuiscono le attuali tecnologie. Vi sono ben pochi incentivi per lo sviluppo di nuove tecnologie fotovoltaiche, anche se potrebbero rendere l'energia solare priva di sussidi talmente economica da riuscire a competere con i combustibili fossili.

Per alcuni economisti tedeschi, la politica energetica del paese volge nel verso sbagliato. Hans-Werner Sinn, presidente dell'IFO, l'Institute for Economic Research dell'Università di Monaco, è particolarmente pungente: «L'*Energiewende* volge al nulla, perché le tecnologie verdi non sono sufficienti a risolvere le richieste di energia della società moderna. Fare chiudere le centrali nucleari è un errore, perché queste costituiscono una fonte di energia economica, che né l'eolico, né il solare sono in grado di sostituire. Si tratta, infatti, di fonti molto più costose e l'energia che producono è di qualità inferiore. Le industrie che dipendono fortemente dall'energia si sposteranno e la competitività del settore manifatturiero della Germania verrà ridotta».

I politici tedeschi, ovviamente, sperano che Sinn si sbagli e screditano il suo pessimismo. Il costo dei pannelli solari è calato sensibilmente e ciò significa che l'energia solare potrebbe diventare più competitiva. Anche le batterie potrebbero diventarlo. Se i costi dei combustibili fossili continueranno a crescere, le fonti rinnovabili di energia potrebbero suscitare maggiore attenzione. «Quarant'anni sono un periodo lungo e siamo costantemente sorpresi da scoperte tecnologiche benefiche, come quelle che hanno contribuito alla riduzione del prezzo delle celle solari», dichiara Weale. «Personalmente, tengo a sottolineare quanto sia impegnativa la sfida dell'*Energiewende*. Al momento è davvero difficile, ma con i giusti incentivi si hanno buone ragioni per credere che il progresso tecnologico avverrà in maniera più rapida di quanto ci si aspetti». ■

David Talbot è primo corrispondente di "Technology Review", edizione americana.

Da Smalley a Venezia

All'origine della rivoluzione nanotecnologica avviata da Richard Smalley vi sono un bel po' di *serendipity*, una grande capacità di immaginare l'infinitamente piccolo come qualcosa di normalmente visibile, una fortissima perseveranza.

Alessandro Ovi

La storia assegna il titolo di padre delle nanotecnologie al Premio Nobel per la fisica del 1965, Richard Feynman, per la sua conferenza al convegno annuale dell'American Physical Society, intitolata *There is a Plenty of Room at Bottom* (C'è tanta roba là in fondo).

A me piace pensare, invece, che all'origine della rivoluzione ci sia un altro grande scienziato, forse perché ho avuto la fortuna di conoscerlo prima che morisse, nel 2005, a soli 62 anni: Richard Smalley, professore della Rice University di Houston e Premio Nobel per la chimica nel 1996.

Fino al 1985 erano note solo due forme di carbonio puro: il diamante e la grafite, che differivano nel modo in cui gli atomi di carbonio erano legati tra loro. Ma in quell'anno Smalley scoprì una terza forma, mentre eseguiva esperimenti di vaporizzazione della grafite con raggi laser. Analizzando i risultati identificò un *cluster* di 60 atomi di carbonio estremamente stabili.

Come egli stesso amava raccontare, cominciò a costruire con le sue mani modelli di carta di possibili configurazioni geometriche in cui inserirli. Si rese conto che la struttura era quella di esagoni e pentagoni legati tra loro, esattamente come succede nei palloni da calcio o nei "duomi geodesici", gabbie realizzate per primo dall'architetto Buckminster Fuller. La terza struttura del carbonio, dopo diamante e grafite, venne quindi chiamata *buckyball* e la sostanza "Fullerene".

Le forme possibili di queste "gabbie" sono tante, dalle grandi sfere alle sfere allungate, ai nanotubi, oggetto preferito da Smalley nelle sue ricerche per la loro possibile utilizzazione nella trasmissione della energia elettrica.

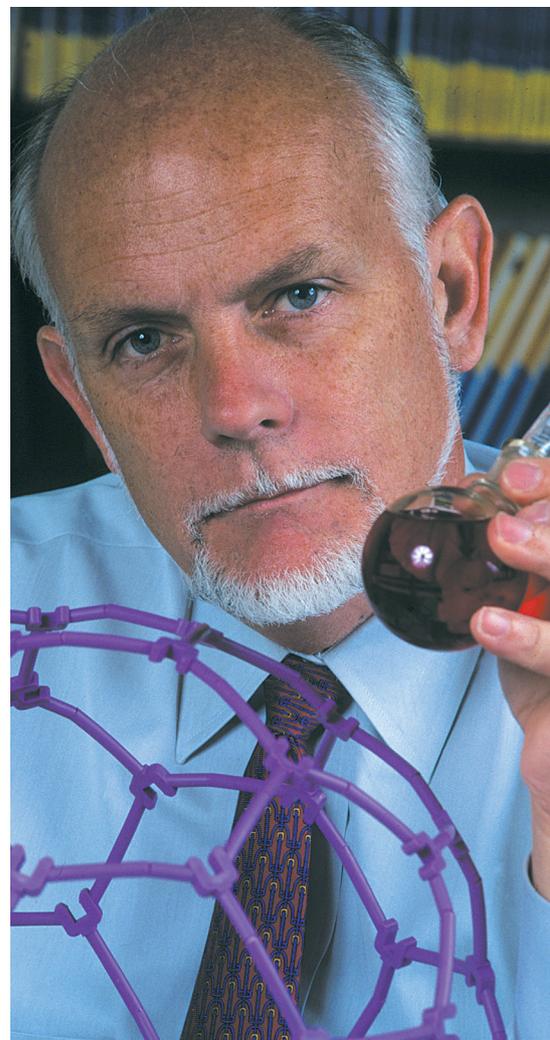
Come tanti ricercatori americani, Smalley era molto attento agli sviluppi

industriali delle sue ricerche e nel 2000 contribuì alla nascita di Carbon Nanotechnologies, una società dedicata alla produzione di nano tubi. Ciò rappresentava per lui non solo una iniziativa imprenditoriale, ma anche una espressione della sua convinzione che scienza e tecnologia fossero la chiave del futuro del suo paese.

Per lui le nanotecnologie erano diventate una specie di missione: pensava che grazie a loro sarebbe stato possibile affrontare e risolvere i più gravi problemi del mondo, dall'energia pulita e a basso costo alla diagnosi e alla cura delle malattie più gravi.

Negli ultimi anni della sua vita Smalley si era anche impegnato molto a combattere le idee di un altro campione della nanotecnologia, Eric Drexler, le cui proposte, forse troppo provocatorie, avevano creato problemi con la pubblica opinione per le nanotecnologie nel loro complesso. Drexler sosteneva che sarebbe stato possibile, partendo appunto dagli atomi, costruire macchine in grado di riprodursi autonomamente, i *nanobots*, e la cosa aveva scatenato la reazione degli ambientalisti che paventavano un mondo pieno di elementi non naturali e fuori controllo.

Smalley sosteneva continuamente che le idee di Drexler erano una sciocchezza e che invece le nanotecnologie erano una "grande forza del bene" e che non vi era alcun motivo per contrastarle. Con questa sua profonda convinzione era anche stato molto efficiente a promuovere la raccolta di risorse per la ricerca. Nel 2001 convinse Clinton ad avviare un programma specifico di finanziamento, destinato a diventare nel 2003, con Bush, la National Nanotechnology Initiative (NNI), che avrebbe coordinato 22 agenzie associate allo sviluppo di scienza, tecnologia e ingegneria su nanoscala.



Richard Smalley (1943 – 2005)

Nel 2003 sarebbe poi stato fissato un budget di ricerca e formazione di personale specializzato di 3,65 miliardi di dollari su quattro anni, che poneva gli Stati Uniti subito dopo il Giappone, con un incremento del 100 per cento rispetto all'anno precedente.

Da allora il Governo americano ha investito 800 milioni di dollari l'anno. La stima del mercato totale di prodotti basati su nanotecnologie arriva a un trillione di dollari nel 2012.

Del futuro di questo grande mondo si parlerà tra pochi giorni a Venezia ai più alti livelli mondiali. Ma per me non ci sono dubbi che all'origine di tutto questo grande mondo ci sia Smalley, con le sue *buckyballs*. 

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

A Venezia, le nanotecnologie

Il fiore della ricerca mondiale si raccoglie per informare il grande pubblico sull'evoluzione della scienza. Quest'anno il tema sono le nanotecnologie, in tutti i campi di applicazione.

Andrea Cuomo

Le nanotecnologie stanno già riempiendo la nostra vita. Non solo gli iPad o i telefoni di quarta generazione, ma anche le vernici, i vetri autopulenti, i tessuti che non si stropicciano hanno caratteristiche derivate da materiali nanostrutturati. E il futuro è ancora più promettente: la nanoelettronica consentirà velocità di calcolo indispensabili per trattare i *gigabites* dell'informazione medica di ciascuno di noi, mentre la nanomedicina permetterà di migliorare la qualità della vita. Si pensi alle micropompe per inoculare l'insulina in tempo reale, ma anche alla capacità di dosare le medicine secondo l'effettiva necessità di ciascuno, o alla possibilità d'inniettare i principi attivi nel preciso luogo dove è richiesta la loro azione.

L'intenzione della conferenza di Venezia è quella di spiegare al grande pubblico come si possa passare dall'infinitamente piccolo (le nanostrutture di base) all'infinitamente complesso (dei sistemi che raggrupperanno decine o centinaia di miliardi

di componenti) e come le nanoscienze abbiano già modificato e sempre più plasmeranno la nostra vita futura.

Nel bellissimo quadro dell'Isola di San Giorgio, la conferenza annovera presenze prestigiose: Mark Horowitz, Chairman del Dipartimento di Electrical Engineering della Stanford University, USA; John Kelly, Senior Vice President Research di IBM; Mario Tokoro, President and CEO di Sony Computer Science Laboratories, Giappone; Mauro Ferrari, Methodist Hospital Research Institute, Houston, USA, padre delle nanotecnologie organiche.

Della ricerca italiana saranno presenti, tra gli altri, Fabrizio Tamburini, astrofisico, CIVEN, Università di Padova, e, guidati da Roberto Cingolani, Direttore scientifico, alcuni dei responsabili di laboratorio dell'Istituto Italiano di Tecnologia di Genova, a cominciare da Athanassia Athanassiou. **TR**

Andrea Cuomo è Senior Vice President di ST Microelectronics.



Mauro Ferrari



Roberto Cingolani



Athanassia Athanassiou

NANOSCIENCE SOCIETY 2012

Fondazione Veronesi

Fondazione Giorgio Cini, Isola di San Giorgio Maggiore

Alcuni fra i protagonisti della ricerca mondiale faranno un ritratto della società nanotecnologica che già oggi è realtà: i vantaggi, i rischi, le prospettive, il cambiamento culturale. Con l'obiettivo di fare partecipare responsabilmente la popolazione allo sviluppo scientifico e tecnologico di domani.

16 SETTEMBRE

■ **Che cos'è la nanoscienza e come ha cambiato il mondo**

17 SETTEMBRE

■ **Nanotecnologie per informatica, comunicazioni e robotica**

■ **Gli androidi già tra noi**

■ **Nanomateriali per la sostenibilità**

■ **Sfide e opportunità della nanoscienza per l'ambiente**

18 SETTEMBRE

■ **Nanosoluzioni per la salute**

■ **Il futuro della nanoscienza**

8th WORLD CONFERENCE ON THE FUTURE OF SCIENCE



Venezia, 16-18 settembre 2012



Fondazione Umberto Veronesi
PER IL PROGRESSO DELLE SCIENZE



La rivincita di Edison

In un mondo di dispositivi elettrici ed energia solare, il bisogno di corrente alternata è sempre minore, per cui torna di attualità la corrente continua.

Peter Fairley

Nel 1903, nel suo ultimo sforzo per tentare di mantenere la corrente continua come principale fonte di distribuzione energetica negli Stati Uniti, Thomas Edison partecipò a un importante evento per dimostrare la pericolosità della corrente alternata: l'elettrocuzione, cioè la folgorazione elettrica di Topsy, un elefante da circo considerato pericoloso, con una carica da 6.600 volt di corrente alternata. La dimostrazione spettacolare di Edison, intesa a suscitare terrore negli spettatori, fallì e oggi la corrente è principalmente alternata.

Ad appena un secolo dal fallimento di Topsy, è proprio la corrente alternata a vacillare. Grazie al crescente consumo energetico da parte di ogni genere di dispositivi elettronici, la corrente continua sta tornando d'attualità, grazie alle sue caratteristiche peculiari.

Tutto ciò che utilizza dei transistor ricorre alla corrente continua; in altre parole, il flusso di elettricità in una sola direzione. Ciò spiega perché i PC, gli iPhone e gli schermi piatti dispongono tutti di un convertitore per trasformare l'energia alternata delle prese a muro (che inverte la propria direzione 120 volte al secondo) in corrente continua.

Stando a Greg Reed, direttore della Power & Energy Initiative presso l'Università di Pittsburgh, i dispositivi digitali consumano oggi un quinto dell'elettricità complessivamente distribuita. Reed sostiene che la grande crescita nell'uso di corrente continua non è dovuta esclusivamente ai computer, ma anche alla diffusione di dispositivi LED e di celle solari: «Entro i prossimi 20 anni la corrente continua potrebbe arrivare a coprire il 50 per cento del consumo complessivo di energia. Il suo consumo sta accelerando persino più di quanto avevamo immaginato».

Al crescente numero di dispositivi che generano e consumano elettricità continua, afferma Reed, corrisponde l'opportunità di risparmiare energia. Distribuendo la corrente continua anziché convertendo la cor-

rente alternata, è possibile evitare le sostanziose perdite di energia che avvengono a ogni conversione dell'elettricità.

Alcune aziende elettroniche stanno sviluppando micro-reti a corrente continua. Prendiamo per esempio il piano per una micro-rete a corrente continua che è stato annunciato presso la Xiamen University in Cina. Si tratterà di una rete elettrica dedicata, che alimenterà il sistema di illuminazione e i server di tre edifici del campus attraverso una copertura a celle solari da 150 kilowatt.

La diffusione di vetture elettriche potrebbe rendere la corrente continua ancora più importante: le auto elettriche si ricaricano attraverso corrente continua e richiedono considerevoli quantità di energia. Dragan Maksimovic, un esperto di elettronica presso la Università del Colorado di Boulder, stima che i sistemi di ricarica a energia solare in fase di sviluppo da parte del suo gruppo dovrebbero abbattere l'attuale perdita del 10 per cento dell'energia prodotta dai pannelli solari ad appena il 2 per cento. Maksimovic si sta alleando con Satcom, un produttore di convertitori, e ha ricevuto fondi dalla Hawaii Renewable Energy Development Venture; il gruppo intende installare caricatori a energia solare nell'isola hawaiana di Lanai.

Un altro elemento a favore della corrente continua sta nei data center delle reti informatiche e di telecomunicazioni. I server consumano oggi l'1 per cento dell'elettricità globale, ma questo valore sta salendo rapidamente e la corrente deve venire convertita da alternata a continua.

Anziché avere un alternatore montato su ciascun computer, alcune aziende stanno installando grandi convertitori centralizzati con cui distribuire corrente continua a 380 volt a tutti i propri computer. Il gigante giapponese delle telecomunicazioni NTT ha quattro data center che operano a corrente continua nella regione di Tokyo e lo scorso anno ha ultimato un altro centro, situato nella città di Atsugi, per servire clienti esterni.

Il risparmio energetico consiste principalmente nel sostituire i convertitori individuali di corrente con un sistema centralizzato più efficiente. Stando a Keiichi Hirose, un ingegnere presso la NTT Facilities di Tokyo, passando a questo sistema ed eliminando così gli alternatori che operavano tramite un sistema di backup a batterie, l'azienda ha abbattuto i consumi del 15 per cento. Intel ha stimato un risparmio energetico pari a 1,2 milioni di dollari per un data center di medie dimensioni negli Stati Uniti e questo valore dovrebbe risultare considerevolmente più elevato in Giappone e Europa, dove i prezzi dell'elettricità sono più elevati.

Attualmente, stanno diffondendosi anche diversi circuiti di illuminazione a corrente continua. Emerge Alliance, un consorzio con sede a San Ramon, in California, che promuove l'alimentazione a corrente continua negli edifici aziendali, ha sviluppato degli impianti di illuminazione da 24 volt e sostiene che le proprie luci LED a corrente continua arrivano a consumare fino al 15 per cento in meno dei convenzionali impianti. Emerge sta cercando d'introdurre la corrente continua anche nei tavoli di lavoro, per consentire ai dipendenti di connettere i propri computer o telefoni cellulari senza ricorrere ad alternatori esterni.

Riuscirà la rivincita della corrente continua a prevalere sulle linee elettriche che alimentano case, quartieri e città, come auspicato da Edison? Diversi esperti del settore rimangono scettici. La corrente alternata è lo standard per la trasmissione della corrente attraverso la rete e molti dispositivi, come i motori elettrici, operano a corrente alternata. «Non credo che assisteremo a un passaggio assoluto alla corrente continua», afferma Maksimovic della UC di Boulder.

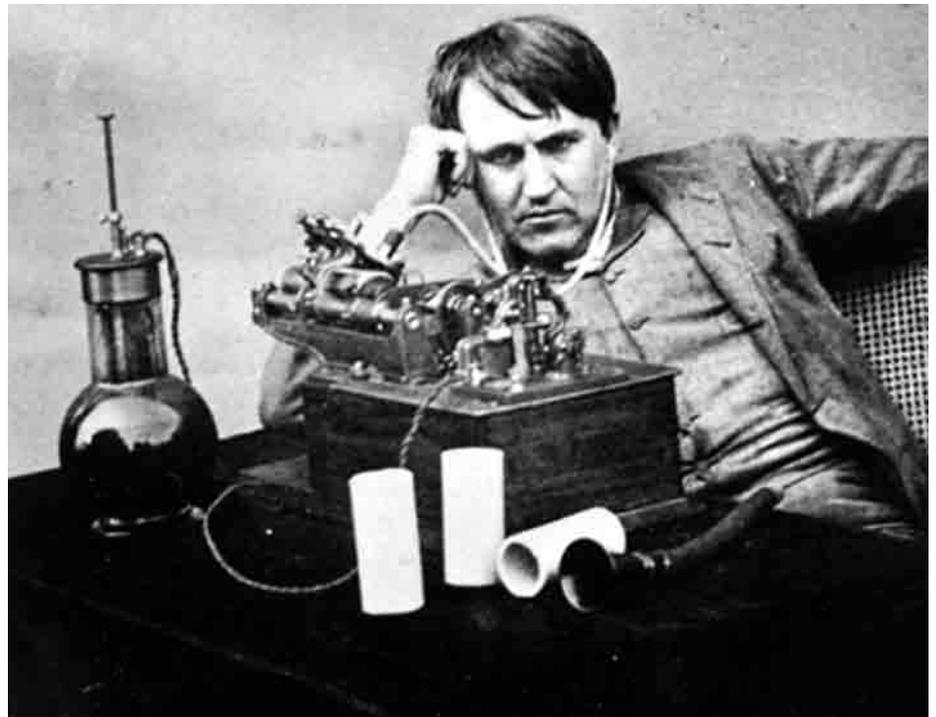
Altri però, come Reed, vedono nella corrente continua il futuro. Reed precisa che le linee elettriche stanno sempre più ricorrendo alla corrente continua perché così sono più semplici da controllare e hanno perdite di energia minori rispetto alle linee a corrente alternata. Le linee a lunga distanza sono spesso necessarie per utilizzare le risorse rinnovabili distanti dalle città.

L'espansione della distribuzione di corrente continua alla base e alla sommità della "catena dell'elettricità" crea una

opportunità per attivare la distribuzione regionale immaginata da Edison. Secondo Reed, convertire la corrente alternata in corrente da 120 volt porta a perdite intorno al 5 per cento superiori rispetto a un equivalente sistema a corrente continua: «Se da una parte abbiamo la corrente continua ad alto voltaggio e dall'altra abbiamo un consumo significativo di corrente continua, si crea la possibilità di ricorrere a corrente continua a medio voltaggio».

Con un simile risparmio energetico, Reed prevede che la prima linea elettrica a corrente continua potrebbe venire inaugurata in tempi brevi, specialmente nei paesi in rapido sviluppo economico, che stanno realizzando nuove infrastrutture: «Penso che gli Stati Uniti avranno tra dieci anni la prima di queste linee a corrente continua, a differenza della Cina che potrebbe averne una già entro i prossimi 3 o 5 anni». **IR**

Peter Fairley è un giornalista indipendente, specializzato nelle tecnologie energetiche e nelle loro implicazioni ambientali.



Thomas Edison in posa davanti a un fonografo. Il grande inventore fu anche pioniere dei primi sistemi elettrici e promotore della corrente continua.

La rivalità tra corrente continua e corrente alternata ha trovato i suoi protagonisti nei due maggiori inventori della fine dell'Ottocento, Thomas Edison e Nikola Tesla, il confronto tra i quali viene riassunto in questa infografica.

THE CURRENT WAR
THE TALE OF AN EARLY TECH RIVALRY

DC

DIRECT CURRENT

The flow of electricity is in one direction only. The system can use all the same voltage level throughout and is not as efficient for high voltage long distance transmission.

Electric power transmission

Battery-Powered Trolley, Fuel and Solar Cells, Light Emitting Diodes

"TESLA'S IDEAS ARE SPLENDID, BUT THEY ARE UTTERLY IMPRACTICAL."
THOMAS EDISON

FALLING OUT

Edison pushed Tesla & inventors toward DC as the standard for the direct current system. They argued whether AC or DC equipment and devices for power would be used by households, businesses, or industry's standard. Tesla found success in his fight for alternating current. Edison's death by AC took both inventors down, and the world followed. Since the end of the DC vs AC controversy, alternating current is the standard.

EDISON FIRES AN ELEPHANT

Edison set out to prove the benefits of DC's alternating current. He used an elephant as a highly visible test case. One of his team had proposed using an "elephant" as a test subject for the long, arched wire. It's a bit out of context.

THOMAS EDISON VS. NIKOLA TESLA

You would have never found two geniuses so spiteful of each other beyond turn-of-the-century inventors Nikola Tesla and Thomas Edison. They worked together—and hated each other. Let's compare their life, achievements, and embittered battles.

1847	BORN	1906
Milan, Italy	BIRTHPLACE	Wolcott, Florida
Robert of Milan Duke	NICKNAME	Wizard of the West
None attended and self-taught	EDUCATION	Studied math, physics, and mechanics of the Polytechnic Institute in Graz
None got a job	METHOD	Electromagnetic and mechanical engineering
DC (Direct Current)	WAR OF CURRENTS: ELECTRICAL TRANSMISSION IDEA	AC (Alternating Current)
Inventor of the light bulb, phonograph, motion picture camera, and many other devices	NOTABLE INVENTIONS	Inductionless transformer, AC power and AC power transmission system
1,091	NUMBER OF US PATENTS WON	112
0	NUMBER OF NOBEL PRIZES WON	0
1	NUMBER OF ELEPHANTS ELECTROCUTED	0
1887	DEATH	1943
West Orange, New Jersey	DEATH PLACE	Long Beach, California

AC

ALTERNATING CURRENT

Electric charge periodically reverses direction and is transmitted by conductors to a transformer that could handle much higher voltages.

Alternating current, AC

Car Motors, Radio Signals, Appliances

"IF EDISON HAD A NEEDLE TO FIND IN A HAYSTACK, HE WOULD PROCEED AT ONCE... UNTH, HE FOUND THE OBJECT OF HIS SEARCH. I WAS A SORRY WITNESS OF SUCH DOINGS. KNOWING THAT A LITTLE THEORY AND CALCULATION WOULD HAVE SAVED HIM 90 PERCENT OF HIS LABOR."

NIKOLA TESLA

WAR OF CURRENTS OFFICIALLY SETTLED

In 1892, Congress passed the Edison-Tesla Act, which gave Tesla's AC system the green light. In 1893, it allowed for city power alternating current.

NOBEL PRIZE CONTROVERSY

In 1917, Tesla refused the Nobel Prize for his work on AC power. He said he would not accept it because he had already received the Edison Award. Tesla's refusal caused his great rivalry with Edison to end.

A COLLABORATION BETWEEN GOOD AND COLUMN TWO

Produrre energia con carbone pulito

Un gruppo formato da alcune tra le principali aziende elettriche sta sperimentando la funzionalità di due nuove tecnologie per la produzione di elettricità.

Kevin Bullis

Un paio di tecnologie innovative permetterebbero di ridurre i costi nel contenimento dell'anidride carbonica emessa dalle centrali a carbone, facilitando il loro adeguamento alle restrittive normative ambientali, relative per esempio alla necessità di ridurre le emissioni di gas serra. Entrambe le tecnologie comportano la combustione del carbone in presenza di ossigeno al posto dell'aria, che per la massima parte è composta da azoto. Alcune grandi aziende, tra cui Toshiba, Shaw e Itea, hanno annunciato piani per realizzare centrali sperimentali entro i prossimi mesi.

L'idea di bruciare combustibili fossili in ossigeno puro non è nuova. Lo svantaggio sta nel costo maggiore rispetto ai tradizionali sistemi utilizzati nelle centrali a carbone, dovuto alla necessità di utilizzare strumentazione supplementare per separare l'ossigeno e l'azoto. Le nuove tecnologie tentano di alleviare almeno parte di questo costo migliorando l'efficienza e riducendo altri costi della centrale. Inoltre, semplificano i processi di trattamento richiesti dalla Environmental Protection Agency.

Una delle nuove tecnologie, che comporta la pressurizzazione dell'ossigeno, è in fase di sviluppo su iniziativa di una partnership tra la ThermoEnergy di Worcester, nel Massachusetts, e la Itea. Una versione dimostrativa capace di produrre 15 megawatt (sufficienti a produrre approssimativamente 5 megawatt di elettricità) è stata realizzata a Singapore.

Questa tecnologia semplifica la purificazione di alcuni gas di scarico, catturando per esempio alcuni agenti inquinanti in forma vitrea, derivati dalla combustione alle alte temperature. Stando a Robert Marrs, Vicepresidente per lo sviluppo commerciale di ThermoEnergy, la stessa tecnologia sarebbe in grado di variare rapidamente, in base alle necessità, il volume di energia prodotta, passando in appena 30 minuti dal 10 per cento alla massima capacità produttiva. A confronto, una tradizionale centrale a carbone impiega diverse ore per questo passaggio. Una maggiore flessibilità nella produzione di energia permetterebbe di rispondere meglio

ai cambiamenti nella fornitura da parte di fonti variabili quali l'eolico e il solare.

L'altra tecnologia attualmente in fase di sviluppo da parte della startup Net Power in collaborazione con Toshiba, l'azienda energetica Exelon e l'azienda ingegneristica Shaw, è più radicale ed è concepita per rendere le centrali a carbone assai più performanti, con un incremento fino al 50 per cento della efficienza. Le centrali attualmente più efficienti utilizzano un paio di turbine: una turbina a gas e una a vapore, che viene alimentata dal calore generato dalla prima.

La nuova tecnologia ricorre allo stesso gas di scarico della prima turbina, rimettendo però immediatamente in circolo una parte dell'anidride carbonica prodotta ed eliminando così la seconda turbina a vapore. Ciò contribuisce a pareggiare il costo dell'attrezzatura di separazione dell'ossigeno. L'anidride carbonica che non viene reimmissa all'interno della turbina, è relativamente pura rispetto a quella di una convenzionale turbina a gas ed è già pressurizzata, il che la rende particolarmente idonea all'immagazzinamento nel sottosuolo.

Questa tecnologia era stata inizialmente concepita per operare con il carbone gassificato, ma l'azienda ha in programma una prima sperimentazione con il gas naturale, che è più semplice da sfruttare in quanto non richiede un gassificatore.

L'azienda ha dichiarato che la propria tecnologia costerà circa quanto una tradizionale centrale a gas naturale. Shaw sta finanziando una centrale sperimentale da

25 megawatt, che dovrebbe venire ultimata a metà del 2014.

A detta di Ahmed Ghoniem, docente di ingegneria meccanica presso il MIT, «le tecnologie in questione possono apparire plausibili sulla carta, ma fino a che non verranno realmente sperimentate, è altrettanto plausibile dubitarne». Anzitutto, spiega Ghoniem, «non è ancora chiaro quanto farebbero risparmiare rispetto ai convenzionali sistemi di controllo dell'inquinamento». Di fatto, per ogni impianto di cattura dell'anidride carbonica, il costo cresce, ma di quanto? La vendita dell'anidride carbonica per migliorare l'estrazione del greggio può aiutare a giustificare il costo e l'adattamento delle vecchie centrali potrebbe creare un mercato iniziale. Queste tecnologie però non si diffonderanno se non si affermerà un costo uniforme dell'anidride carbonica.

Ghoniem aggiunge che, anche se la tecnologia per la cattura dell'anidride carbonica dovesse dimostrarsi economica, resterà da dimostrare la praticità e la sicurezza di questo sistema e dell'immagazzinamento nel sottosuolo. Le sfide da superare sono state recentemente evidenziate in uno studio secondo il quale i terremoti potrebbero provocare la fuoriuscita di anidride carbonica. **TR**

Questa centrale sperimentale in Italia ricorre a ossigeno pressurizzato per ridurre le emissioni derivate dalla combustione di carbone.

Fonte: Unity Power Alliance



Frecciarossa 1000: il più bel treno al mondo

Il treno del futuro è entrato in scena (il 19 agosto) a Rimini, in occasione del Meeting per l'Amicizia fra i Popoli.

Voluto, progettato e realizzato interamente in Italia, il Frecciarossa 1000 è un concentrato di innovazione, comodità e sostenibilità ambientale, che eleva tutti gli standard – tecnici, ambientali e di design – raggiungendo il massimo delle prestazioni e del comfort di viaggio.

Il disegno aerodinamico e le tecnologie di risparmio energetico adottate garantiscono a questo treno avveniristico più di un primato: sarà il più veloce mai prodotto in serie in Europa, il più silenzioso, quello con meno vibrazioni e con il minor impatto ambientale. La ridotta resistenza aerodinamica, frutto di simulazioni e studi condotti in galleria del vento, limita infatti consumo energetico e rumore.

Il più bel treno al mondo nasce da una partnership fra AnsaldoBreda e Bombardier. Rispondendo alle richieste del committente Trenitalia (Gruppo FS) le due società, unendo le loro competenze tecnologiche, stanno dando vita a un treno capace di offrire al cliente il massimo in termini di valore. Inoltre, sarà il primo treno AV europeo completamente interoperabile.

Grazie alle sue caratteristiche tecniche innovative e sofisticate, infatti, il Frecciarossa 1000 – un treno conforme ai requisiti STI (Specifiche Tecniche europee di Interoperabilità) – non conosce frontiere e potrà viaggiare su tutte le reti AV europee, in Francia, Germania, Spagna, Austria, Svizzera, Olanda e Belgio.

Il Frecciarossa 1000 sarà un treno bidirezionale a trazione multitemperatura di nuova generazione, con composizione bloccata e potenza distribuita per sfruttare al meglio l'aderenza anche in condizioni climatiche avverse; sarà in grado di raggiungere la velocità massima record di 400 km/h, con accelerazione allo spunto di 0,7 m/s² e sarà dotato di un controllo per singolo asse motore, per la massima ridondanza possibile. La complessa testata frontale identificherà la personalità del Frecciarossa 1000 e, al tempo stesso, risponderà alle diverse esigenze di aerodinamica, sicurezza passiva all'urto e comodità per i macchinisti.

I carrelli saranno dotati di sospensioni attive che, compensando a bordo le accele-



razioni centrifughe dell'AV, permettono di ottimizzare il comfort del viaggio alle alte velocità. I parametri di comfort, valutati attraverso modelli matematici e simulazioni su banchi prova, saranno in assoluto i più elevati per convogli AV di nuova generazione. Tutte soluzioni innovative che portano benefici globali: a livello sistema, per il passeggero, l'operatore del servizio e il gestore dell'infrastruttura.

L'ambientazione delle zone interne è studiata per integrare eleganza, comodità e funzionalità, ottimizzando gli spazi.

Frecciarossa 1000 permetterà di scegliere tra 4 livelli di servizio – *Executive*, *Business*, *Premium* e *Standard* – oltre alla Sala Meeting in *Executive* e ai “salottini vis a vis” in *Business* e in *Premium*. Insonorizzazione acustica, illuminazione a led e climatizzazione ambientale, ristorazione, accesso per persone a ridotta mobilità, monitor di bordo e prese di corrente per PC, senza dimenticare gli spazi tra un sedile e l'altro, i più ampi oggi sul mercato. Tutto è progettato con soluzioni d'avanguardia e innovative per offrire un ineguagliato livello di comodità.

I quattro livelli di servizio sono stati introdotti nel novembre 2011 sulla flotta Frecciarossa, al posto del tradizionale sistema di “classi”. Da maggio 2012 tutte le corse no-stop Roma-Milano sono realizzate con Frecciarossa 4 livelli.

Il design degli interni è stato realizzato in collaborazione con Giugiaro, una delle

firme italiane più note nel mondo del design internazionale. Le carrozze sono tutte dotate di collegamento wi-fi con accesso al portale Frecciarossa.

Il livello *Executive* offre il top della privacy e della comodità: dalle poltrone in pelle più ampie all'accoglienza nelle sale FrecciaClub; dalla ristorazione, con menù gourmet curati dallo chef Gianfranco Vissani e serviti direttamente al posto, alla *Sala meeting*, dotata di monitor, a disposizione di chi vuole utilizzare il tempo del viaggio per riunioni con partner o colleghi.

Le carrozze *Business* permettono di ottimizzare le ore trascorse in treno, lavorando al proprio personal computer, seduti in comode poltrone in pelle, sorseggiando un *welcome drink*. Viaggiando in *Business* si possono inoltre scegliere i salottini *Business Plus* da 4 posti ognuno, per una maggiore privacy, o l'*Area del Silenzio* interdotta ai cellulari.

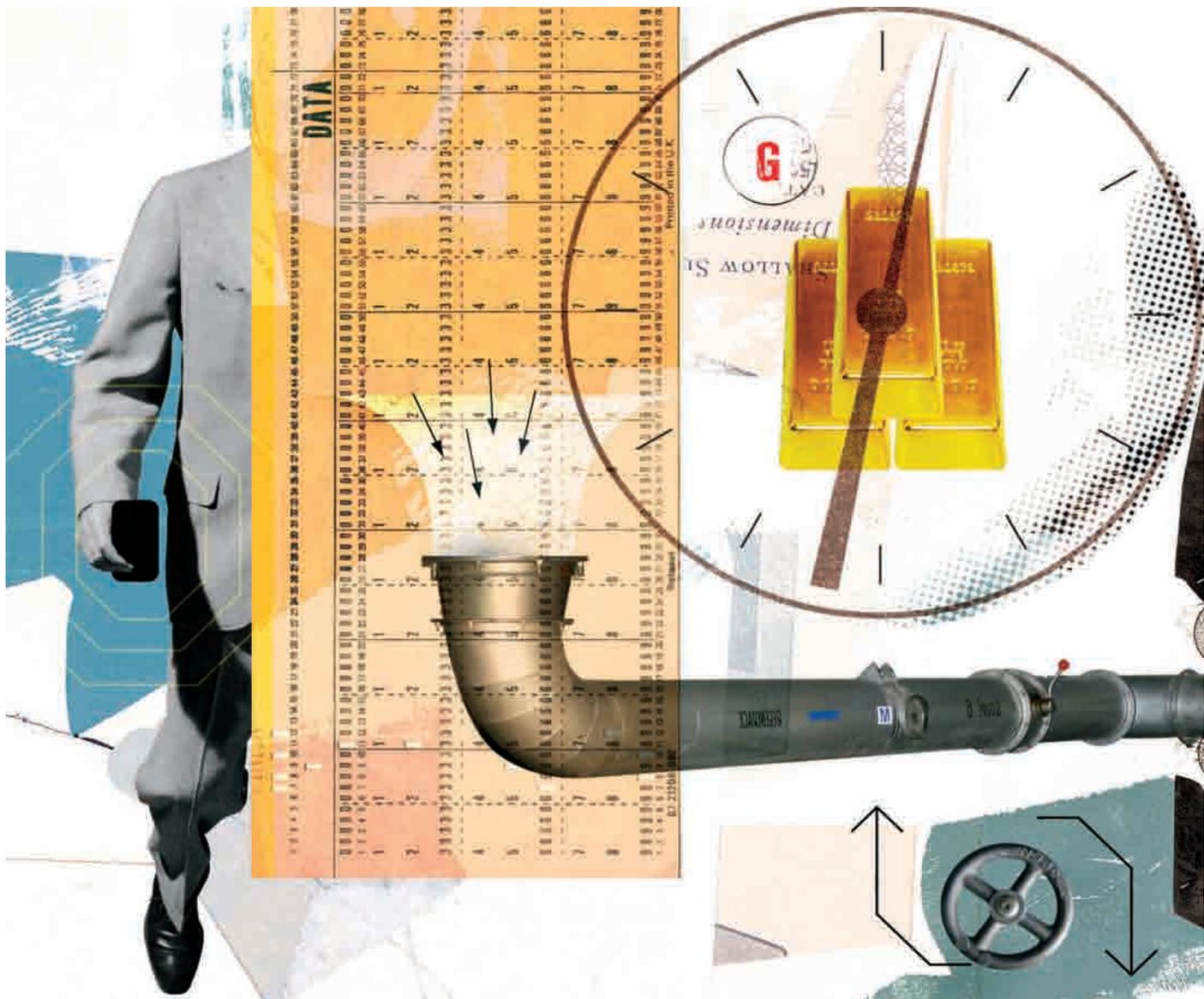
Per chi viaggia in *Premium* convenienza e comodità sono comunque garantite: ci si sposta su comodi sedili in pelle, informati in tempo reale dalle news dei monitor di bordo e accolti dal drink di benvenuto.

Anche il livello *Standard* consente di arrivare a destinazione con i tempi rapidi dell'Alta Velocità, usufruendo delle info dei monitor di bordo.

Servizio e velocità, infine, sono offerti a prezzi imbattibili, con biglietti per tutti, a partire da 9 euro per i posti *Standard*. **Tr**

Il valore della Privacy

Prima ancora che un problema di carattere etico, la privacy rappresenta un campo di interessi che cresce ogni giorno a ritmi vertiginosi e appare sempre più complesso. Le informazioni private stanno diventando dei fattori cruciali negli orientamenti del mercato, negli investimenti pubblicitari, negli stessi processi decisionali di carattere sociale e politico. Tutto ciò richiede nuovi modelli commerciali e nuove tecnologie in grado di modulare il sistema secondo i mutevoli interessi e le sensibilità del mercato. Altrettanto ineludibile è il confronto tra tutte le parti in gioco, perché le aziende interessate sanno bene quanto possa rapidamente capovolgersi l'atteggiamento dei loro utenti, soprattutto quando si sentono, per così dire, colpiti sul vivo.



Privacy su Internet?

Servizi gratuiti in cambio di informazioni personali: questo è il contratto che tutti sottoscriviamo su Internet. Ma potrebbe rivelarsi un pessimo affare.

Cory Doctorow

Ecco una storia su Internet di cui avete sentito parlare: barattiamo la nostra privacy in cambio di servizi. Il concetto è che i nostri dati personali hanno per noi meno valore di quanto lo abbiano per le aziende che li sottraggono dal nostro browser, mentre navighiamo in rete. Loro sanno cosa farne per trasformarli in qualcosa di prezioso, per sé e per noi. Questa vicenda ha assunto dimensioni mitiche e ciò non deve meravigliare, dal momento che sono coinvolti miliardi di dollari.

Ma se di accordo si tratta, allora si tratta di un curioso accordo unilaterale. Per comprendere che tipo di contratto sottoscrivete sulla vostra privacy un centinaio di volte al giorno, vi invito a leggere e a condividere quanto segue: «Con la lettura di questo accordo riconoscete da ora in avanti a TR e ai suoi soci il diritto illimitato di intercettare ed esaminare le vostre scelte di lettura, di vendere di conseguenza i dati raccolti, di conservare questo tipo di informazioni per sempre e di cederle a terzi senza alcun limite».

In verità il testo sopra riportato non è esattamente identico ai termini con i quali sottoscriviamo un accordo ogni volta che clicchiamo sul mouse. Per rendere effettivamente compiuta la similitudine, dovrei chiedere a questa rivista di nascondere questo testo a margine di una delle ultime pagine e dovrei terminarlo con la seguente frase: «Questo accordo è soggetto a modifiche in qualunque momento». Ciò che decidiamo di sottoscrivere su Internet non è negoziabile. È come una sorta di rinfresco, dove i fatti privati della nostra vita sono il buffet.

Perché sembriamo dare così scarso valore alla privacy? In parte perché ci

viene detto di farlo. Facebook, più di una volta, ha disatteso le preferenze dei propri utenti in materia di privacy, sostituendole con nuove configurazioni predefinite. Poi ha risposto all'inevitabile protesta di massa reintegrando qualcosa di simile al vecchio sistema, solo leggermente meno privato e aggiungendo poche righe in più a un indecifrabile e complesso sistema di controllo sulla privacy. Pure leggendo le clausole scritte in piccolo, le persone hanno una scarsa capacità di valutare nel presente la reale portata di una decisione, le cui conseguenze sono proiettate nel futuro. Nessuno inizierebbe a fumare se i tumori insorgessero alla prima boccata di fumo. Allo stesso modo la grande parte delle note informative sulla privacy non ci provocano uno stress fisico ed emotivo immediato. Ma è un dato di fatto che, se molte persone rivelano una grande quantità di informazioni riservate, il danno è certo. Tutti abbiamo sentito parlare di storie di persone licenziate per aver messo il flag sbagliato sulla mail in cui si lamentavano del lavoro.

Il rischio aumenta quante più informazioni riveliamo, proprio come siamo indotti a fare dall'impostazione dei social network. Quando si comincia la propria vita in un nuovo social network, veniamo ricompensati con un rinforzo sociale, poiché spuntano fuori vecchi amici che si congratulano con noi per esserci uniti alla festa. Ulteriori rivelazioni di carattere personale generano altre ricompense, ma non sempre. Alcune rivelazioni possono sembrarvi delle notizie bomba («Sto divorziando»), ma fuori dal vostro social network producono soltanto un frinire virtuale di grilli. Tuttavia notizie apparentemente insignificanti («Con questi jeans il mio sedere sembra grosso?») possono causare un fiume di risposte. Gli scienziati del comportamento hanno dato un nome a questa dinamica: «rinforzo intermittente». Si tratta di una delle più efficaci tecniche di training comportamentale che conosciamo. Date a un topo di laboratorio una leva che produce una pallina di cibo ogni volta che viene azionata e vedrete che l'azionerà solo quando è affamato. Dategli una leva che produce palline di cibo a intervalli casuali e lui la terrà sempre azionata.

Quali sono i progressi della società in tema di tutela della privacy? Come ha

indicato Lawrence Lessig nel suo libro *Code and Other Laws of Cyberspace*, esistono quattro potenziali strumenti: le norme, la legge, il codice e i mercati. Sino a oggi siamo stati abbastanza scarsi su tutti i fronti. Prendiamo la norma: il nostro principale strumento di regolamentazione per migliorare le decisioni in tema di privacy è una sorta di monito indulgente rivolto principalmente ai bambini: «Passi troppo tempo su questi siti!» Eppure le scuole, le biblioteche e i genitori sfruttano gli *spyware* della rete per catturare tutti i click, gli aggiornamenti di profilo e le chat dei ragazzi allo scopo di proteggerli dagli altri adulti. In altre parole: la vostra privacy è infinitamente preziosa fintanto che non la violate (E se fate qualsiasi cosa per eludere la nostra protezione di rete, siete in guai seri). E per quanto riguarda la legge? Negli Stati Uniti vige un uso consentito per qualcosa che viene chiamato «Do Not Track»: gli utenti possono impostare i loro programmi di navigazione in modo che venga inviato un avviso del genere: «Vietato raccogliere informazioni sul mio utente». Ma non sono previsti sistemi di riscontro all'interno, non si ha la certezza del corretto funzionamento a meno che gli utenti non piombino negli sconfinati centri informatici per assicurarsi che non stiano imbrogliando. Agli europei piace pensare di possedere i propri dati, ovvero di avere un diritto di proprietà sulle vicende riguardanti la propria vita e il diritto di pretendere che questa «proprietà» non venga violata. Ma anche questo approccio è inadeguato. Se c'è una cosa che gli ultimi 15 anni di battaglie sulla normativa per Internet ci hanno insegnato, è che non si giunge mai a una soluzione attribuendo alle informazioni copiate facilmente i diritti analoghi a quelli della proprietà.

Per quanto riguarda il codice c'è ancora margine di miglioramento e di profitto. Una buona parte dei dati raccolti in Internet è il risultato delle impostazioni permissive riguardo alla modalità con la quale i nostri browser trattano i cookie, ovvero frammenti di codice usati per identificarci. A oggi ci sono due modalità di navigazione in rete: disattivare del tutto le funzioni dei cookie e convivere con il fatto che molti siti non si apriranno o permettere l'accesso a tutti i cookie, accettando così il totale

trafugamento delle vostre abitudini di navigazione.

I produttori di browser potrebbero puntare il dito sulla questione. Come precedente, pensiamo a cosa è successo alla pubblicità pop up. Quando la rete era ancora giovane, i pop up erano ovunque. Comparivano in piccole finestre che risbucavano fuori ogni volta che venivano chiuse, sfuggendo al cursore ed emettendo musica. Poiché i pop up erano l'unico mezzo per ottenere un prezzo ragionevole dai pubblicitari, era opinione diffusa che i produttori di browser non avrebbe potuto permettersi di bloccare i pop up per default, malgrado gli utenti li detestassero.

L'impasse fu superata da Mozilla, una organizzazione no profit che si preoccupava principalmente di dare un

servizio agli utenti e non ai proprietari di siti o ai pubblicitari. Quando Firefox di Mozilla attivò il dispositivo di blocco dei pop up, cominciò a riscuotere un enorme successo. Gli altri produttori di browser non ebbero altra scelta se non quella di seguirne l'esempio.

I prossimi saranno gli amministratori di cookie. Immaginate se il vostro browser consentisse l'accesso solo ai cookie che ritiene utili a voi, piuttosto che alle dozzine di cookie provenienti da siti pubblicitari con i quali non avete mai avuto l'intenzione di interagire. I pubblicitari e i buyer sostengono che l'idea non può funzionare. Ma la verità è che l'abolizione della tracciabilità su Internet non segnerà la fine della pubblicità. Alla fine potrebbe costituire un cambiamento positivo sia per gli analisti, sia per i pubblicitari.

Oggi si ha la sensazione che chiunque possa sottrarre informazioni dal vostro computer, incurante di fornire un buon servizio. Una volta che l'accordo sulla privacy venisse stipulato senza alcuna coercizione, le aziende corrette potrebbero realizzare servizi in grado di ottenere molte più informazioni dai propri utenti, rispetto a quelle senza scrupoli.

Per quanto riguarda i dispositivi mobili, occorrerebbe una strumentazione più sofisticata. Oggi il mercato degli applicativi destinati agli apparecchi mobili propongono offerte del tipo "prendere o lasciare". Se volete scaricare l'applicativo Connect the Dots per intrattenere i vostri bambini durante un lungo viaggio in auto, è necessario fornire all'applicativo l'accesso al vostro numero di telefono e alla vostra posizione. Cosa accadrebbe se i terminali Os fossero progettati per consentire ai loro utenti di mentire agli applicativi? «Tutte le volte che l'applicativo Connect the Dots vuole sapere dove vi trovate, inventatevi qualcosa. Quando vi chiede il vostro numero di telefono, datene uno a caso». Un modulo sperimentale di Cyanogenmod (una versione gratuita/aperta dell'Android Os) già lo fa. Funziona abbastanza bene, ma potrebbe andare meglio se fosse sostenuto ufficialmente da Google.

Lungi dal penalizzare il settore, il controllo da parte degli utenti delle informazioni riservate creerebbe valore aggiunto. Progettate dunque un applicativo a cui possa fornire volontariamente la mia posizione e sarete una delle poche aziende ad avere il mio consenso per entrare in possesso di questa informazione e rivenderla. Oggi gli utenti e gli analisti sono in guerra, ma solo gli analisti sono armati. Questa è una buona opportunità di business per un'azienda che voglia fornire armi ai ribelli piuttosto che all'impero. **TR**

Cory Doctorow, giornalista e codirettore di "Boing Boing", si occupa di letteratura scientifica.

Cory Doctorow al lavoro nella privacy del suo studio di Londra.

Fotografia: Jonathan Worth / Creative Commons



Chi ha torto e chi ha ragione?

Microsoft e i suoi concorrenti presentano importanti differenze quando si tratta di proteggere le informazioni personali. Così afferma Brendon Lynch, responsabile della normativa sulla privacy di Microsoft.

Lee Gomes

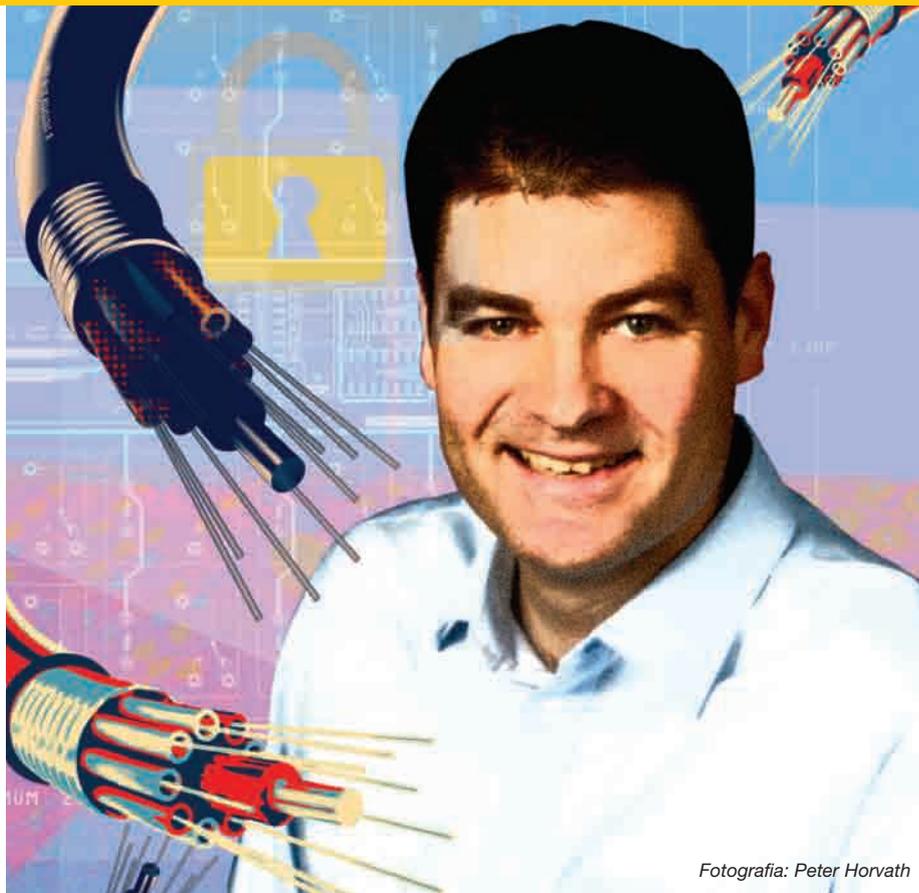
All'inizio di quest'anno, Microsoft ha fatto scalpore pubblicando in un importante quotidiano alcune dichiarazioni che accusavano il suo principale rivale, Google, di calpestare la privacy individuale attraverso la raccolta sempre più massiccia di informazioni sugli utenti. Alcuni hanno ritenuto ipocrite queste dichiarazioni: Microsoft si avvale di strumenti analoghi con il proprio motore di ricerca, Bing. Ma in Microsoft, la rivendicazione della propria supremazia in fatto di tutela della privacy è un dogma. A partire dagli anni Novanta, Microsoft ha avviato la propria battaglia contro le lacune in tema di sicurezza all'interno del proprio sistema operativo Windows. Prima, privacy significava proteggere il proprio computer dal virus di qualche pirata informatico. Oggi è sinonimo di un uso corretto dei nostri dati personali da parte delle aziende.

Perché Microsoft ha criticato Google?

Si stava rendendo conto che c'era inquietudine nell'ambiente, che c'era preoccupazione fra molti utenti in fatto di privacy. Siamo molto fieri del modo in cui realizziamo sistemi e controlli sulla privacy e volevamo che le persone sapessero che c'è un'alternativa.

Bing di recente ha consentito agli utenti di registrarsi con Facebook e di condividere i risultati di ricerca. Ai social media riservate un trattamento in qualche modo diverso?

Le persone devono scegliere di partecipare a qualsiasi esperienza in cui i risultati della ricerca vengano condivisi. Inoltre Facebook



Fotografia: Peter Horvath

richiede che per accedere ai propri servizi gli utenti abbiano almeno 13 anni, mentre i motori di ricerca sociale di Bing permettono la consultazione dei dati solo agli utenti di almeno 18 anni.

Che cosa ha imparato Microsoft durante gli anni Novanta, quando i teorici della cospirazione vi hanno accusato di usare gli aggiornamenti di Windows per spiare le persone?

Questa accusa ci ha realmente aiutato a capire l'importanza della fiducia. Gli aggiornamenti di Windows consentono di proteggere la società dalle minacce on line. Così abbiamo voluto sottolineare i solidi controlli sulla privacy presenti in Windows Update, in modo che le persone avessero fiducia e lo usassero. Una delle cose che abbiamo fatto è stata quella di invitare uditori indipendenti, che potevano muoversi in mezzo a tutto quanto facevamo e che alla fine stendevano dei rapporti per rassicurare chiunque che stavamo raccogliendo solo i dati concordati.

Oggi la privacy significa qualcosa di diverso per Microsoft rispetto a quanto significava 15 anni fa?

La sicurezza, poiché ha che fare con le informazioni, riguarda essenzialmente la

protezione di queste informazioni, ma la privacy è un concetto molto più ampio: qual è l'uso corretto delle informazioni?. Già all'inizio in Microsoft c'era molta attenzione per la privacy, ma nel corso degli ultimi dieci anni abbiamo accresciuto gli investimenti per arrivare pronti al momento in cui la privacy sarebbe diventata un tema importante. La grande sfida del nostro tempo in tema di privacy sarà quella di permettere alla società di trarre vantaggio dalle innovazioni basate sulla raccolta di informazioni e di assicurare al contempo che la privacy individuale venga protetta.

Dispositivi come il controller del gioco Kinect presentano nuove sfide in tema di privacy?

Ci sono effettivamente alcuni aspetti sensibili al tema della privacy: per esempio il riconoscimento vocale e quello del volto. La tutela della privacy, in questo caso, richiedeva la certezza che nessuna di queste informazioni avrebbe abbandonato il dispositivo Kinect. Ma questo non significa non raccogliere informazioni o condividerle con gli altri. **PR**

Lee Gomes, già collaboratore di "Forbes Magazine", è uno scrittore freelance.

Chi comunica, si comunica

Un gruppo di sociologi di Facebook è alla ricerca di fattori rilevanti per il comportamento umano nelle reti sociali. Le loro scoperte potrebbero aprire nuove prospettive nello sfruttamento commerciale dei dati aziendali e modificare profondamente le nostre convinzioni sul funzionamento della società.

Tom Simonite

Se Facebook fosse una nazione, come vorrebbe il suo fondatore Mark Zuckerberg, i suoi 900 milioni di utenti costituirebbero il terzo Stato più popoloso al mondo. Inoltre, sarebbe di gran lunga, nel passato e nel presente, quello che esercita il maggiore controllo sulle vite dei suoi cittadini. Nei suoi server sono registrate informazioni di ogni tipo: conversazioni private, fotografie famigliari, registrazioni di percorsi di viaggio, date di nascita, matrimoni e decessi. Facebook ha raccolto una mole impressionante, senza precedenti, di dati sul comportamento sociale umano. Probabilmente anche parte delle nostre informazioni personali fanno parte di questo patrimonio aziendale.

In ogni caso, anche se l'azienda è inserita nella vita di tutti i giorni, non ha ancora sfruttato appieno le sue conoscenze. Ora che, con l'ingresso in Borsa, ha cambiato di stato, da "privata" a "pubblica", la pressione a sviluppare nuove fonti di profitto (si veda *Anche Facebook può fallire*, pagina 46) la spingerà ad andare avanti su questa strada. La mole incombente delle informazioni in suo possesso si staglia minacciosa sul modesto mercato degli avvisi pubblicitari on line, mettendo in agitazione gli utenti del Web più sensibili al problema della privacy e le aziende concorrenti, come Google. Si ha la sensazione diffusa che i cambiamenti saranno epocali, ma non si capisce che direzione prenderanno.

Il protagonista di queste trasformazioni aziendali è il 35enne Cameron Marlow, che fino a poco tempo fa lavorava a fianco di Zuckerberg. Il gruppo che Marlow dirige è rimasto finora ai margini dell'attenzione che è stata riservata ai fondatori di Facebook e alle loro iniziative. Conosciuto all'interno dell'azienda come Data Science Team, il gruppo ricalca le orme dei Bell Labs. È formato da 12 ricercatori, ma si prevede che entro la fine dell'anno il loro numero raddoppierà. Sfruttando le loro conoscenze di matematica applicata, programmazione e scienze sociali, il Data Science Team spera di migliorare le prospettive commerciali di Facebook e di contribuire decisamente alla ricerca sociologica. Mentre altri ricercatori approfondiscono i dati legati a specifiche

attività on line, il gruppo di Marlow naviga nell'oceano dei dati personali. Di tutte le ricerche portate avanti in Facebook, incluse le iniziative dei dirigenti aziendali, quelle di Marlow sembrano le più promettenti.

Facebook raccoglie una mole così vasta di informazioni in virtù dei suoi metodi ingegnosi per la raccolta dei dati tra utenti che socializzano. Profili con età, sesso, indirizzo e-mail, correlati a volte con aggiornamenti sulla situazione sentimentale e il numero di cellulare. Di recente è stata introdotta una "linea del tempo", un diario on line, che raccoglie tutto quello che si è scritto, fotografato e condiviso su Facebook. Inoltre, messaggi e fotografie sono spesso corredati da precise didascalie e l'azienda negli ultimi due anni è stata in grado di seguire le attività degli utenti su Internet grazie all'introduzione del pulsante "Mi Piace", che appare in applicazioni e siti Web esterni a Facebook, consentendo agli utenti di indicare con un click se sono interessati a un brand, un prodotto o un contenuto digitale. Dallo scorso autunno, Facebook è in grado di raccogliere automaticamente dati sulle attività on line degli utenti; in alcune applicazioni o siti Web, quando l'utente ascolta un brano musicale o legge un articolo, l'informazione viene trasmessa a Facebook, anche se non si clicca sul pulsante "Mi Piace". In soli cinque mesi, l'azienda ha registrato più di cinque miliardi di richieste di ascolti musicali. Combinando questo tipo di informazioni con una mappa dei collegamenti sociali degli utenti di Facebook, si ottiene un quadro articolato delle vite e delle interazioni sociali di chi si collega in rete.

«È la prima volta nella storia che si hanno a disposizione così tanti dati sulla comunicazione umana», afferma Marlow, sorridendo all'idea di quello che si potrebbe fare con questo tesoro informativo. Marlow è convinto che l'analisi di queste risorse, oltre a suggerire strategie per influenzare i comportamenti sociali a vantaggio di Facebook e degli inserzionisti pubblicitari, produrrà rivolgenti sulle conoscenze scientifiche relative al comportamento umano: un lavoro che innoverà radicalmente il modo stesso di fare profitti, sia commerciali, sia conoscitivi.



Sei gradi di separazione

A differenza dello stile di Zuckerberg e molti altri programmatori di Facebook, Marlow indossa una camicia elegante con un paio di jeans invece delle classiche felpe con cappuccio o T-shirt. In un breve incontro che ho avuto con lui lo scorso maggio, prima della IPO (*Initial Public Offering*), in una sala riunioni ornata da caricature del cane di Zuckerberg verniciate a spruzzo sulle vetrate, Marlow dava l'idea di un giovane professore più che di un ricercatore. Probabilmente lo sarebbe diventato rapidamente, se non avesse compreso subito che le aziende del Web stavano raccogliendo dati senza precedenti sul comportamento sociale umano.

Nel 2001, durante un dottorato al Media Lab del MIT, Marlow creò un sito, chiamato Blogdex, che selezionava automaticamente le informazioni più "contagiose" diffuse dai weblog. Anche se si trattava solo di un progetto di ricerca, la sua popolarità fu tale che i server di Marlow andarono in tilt. La sua iniziativa, proposta nella fase di esplosione dei blog, anticipava la comparsa dei siti di aggregazione come Digg e Reddit. Ma Marlow non intendeva soltanto mettere in condizione gli utenti del Web di inseguire le notizie on line. Blogdex era nelle sue intenzioni uno strumento scientifico per analizzare le reti sociali on line e comprendere i meccanismi di diffusione delle informazioni. Successivamente, Marlow si trasferì per due anni ai laboratori di ricerca di Yahoo per approfondire i processi di socializzazione in rete. Nel 2007 si unì a Facebook, che considera come la punta di diamante nello studio della società umana. «Per la prima volta», dice Marlow, «abbiamo a disposizione un microscopio per esaminare minuziosamente il comportamento sociale, con milioni di utenti che portano avanti questo esperimento».

Il gruppo di Marlow collabora con diversi manager di Facebook per trovare modelli vincenti di comprensione delle dinamiche di rete. Per esempio, analizza come una nuova caratteristica si diffonda all'interno della rete sociale. Grazie a questa collaborazione, Facebook è ora in grado di riconoscere gli utenti che potrebbero conoscersi, ma non hanno ancora stretto "amicizia" e comprendere quali aggiornamenti di stato ritengono prioritari. Tuttavia il gruppo sembra un corpo estraneo all'interno di un'azienda in cui gli ingegneri del software sono rock star che si spostano all'insegna del motto: «Muoviti rapidamente, se non vuoi perdere qualche opportunità». Il tipico membro del gruppo di Marlow ricorda uno studente fresco di laurea o di specializzazione, che preferisce parlare del futuro delle scienze sociali più che di Facebook come prodotto o azienda. Nel gruppo, molti sono laureati in sociologia o psicologia sociale, mentre alcuni hanno un retroterra informatico. Il loro compito è utilizzare i dati di Facebook per riconoscere i modelli di base e le motivazioni profonde del comportamento umano e di pubblicare i risultati nelle riviste accademiche; in un certo senso è come se i ricercatori dei Bell Labs illustrassero le tecnologie di AT&T e lo studio della fisica di riferimento.

Può apparire strano che un'azienda nata otto anni fa, senza un modello commerciale consolidato, si preoccupi di finanziare un gruppo con finalità di tipo accademico, ma Marlow ne sostiene la necessità: «Le sfide più grandi che Facebook deve fronteggiare sono le stesse che le scienze sociali si trovano ad affrontare».

Cameron Marlow si definisce "sociologo aziendale" di Facebook. Insieme al suo gruppo analizza tutte le informazioni raccolte dal sito. Fotografia: Leah Fasten

Queste sfide includono la comprensione del perché alcune idee o suggestioni di moda si diffondono dalla sfera individuale a quella collettiva, mentre altre no, o fino a quale punto le future azioni di una persona sono il prodotto delle comunicazioni scambiate con gli amici. I risultati pubblicati e le collaborazioni con i ricercatori universitari porteranno a scoperte che permetteranno a Facebook di migliorare i suoi prodotti, aggiunge Marlow.

Per capire come Facebook possa diventare un laboratorio valido per analizzare la società, si può prendere in considerazione un recente studio relativo alla teoria dei sei gradi di separazione tra una persona e l'altra. La famosissima ricerca risale al 1967, quando il sociologo americano Stanley Milgram trovò un nuovo sistema per testare la sua teoria del mondo piccolo, selezionando casualmente un gruppo di americani del Midwest e chiedendo loro di mandare delle cartoline a un estraneo che abitava nel Massachusetts, a diverse migliaia di chilometri di distanza. La versione di Facebook, condotta nel corso del 2011 in collaborazione con i ricercatori dell'università di Milano, ha coinvolto l'intera rete sociale, che comprendeva più del 10 per cento della popolazione mondiale. Analizzando 69 miliardi di connessioni relative a queste 721 milioni di persone, si è visto che il mondo è più piccolo di quanto si pensasse: quattro passaggi di amici intermediari sono sufficienti per raggiungere una persona presa a caso: «In media, se si prende in considerazione un'altra persona nel mondo, un amico di un nostro amico conosce un amico di amici di questa persona».

Il risultato non può venire esteso a livello planetario, ma ci sono buone ragioni per credere che queste e altre scoperte del Data Science Team siano valide anche al di fuori di Facebook. Secondo i dati a disposizione nel 2011 del Pew Research Center's Internet American Life Project il 93 per cento degli amici su Facebook si sono incontrati di persona. Uno dei ricercatori di Marlow ha ideato un sistema per calcolare la "felicità interna lorda", registrando in rete la presenza di parole o frasi che segnalano emozioni positive o negative. La felicità interna lorda fluttua in modo da dare l'impressione che la misura sia accurata: è in salita durante le feste e in discesa nel caso di decessi di personaggi pubblici popolari. Dopo il disastroso terremoto in Cile del febbraio 2010, l'indice del paese è precipitato e ha impiegato diversi mesi a risalire. Questo evento ha reso il paese più pronto a solidarizzare con il Giappone, in concomitanza con il grave terremoto e il successivo tsunami del marzo 2011. Mentre la felicità interna lorda del Cile sprofondava, l'indice di altri paesi non subiva alcuna variazione (il Giappone non era tra le nazioni prese in considerazione). Adam Kramer, il creatore dell'indice, sostiene che i dati di Facebook possono fornire dei sistemi accurati e a basso costo per registrare le tendenze sociali, con grandi vantaggi per economisti e altri ricercatori.

Altri lavori pubblicati dal gruppo presentano vantaggi più immediati per le finalità strategiche di Facebook, che mirano a fare del sito un punto di riferimento centrale nelle nostre vite e a incrementare la vendita degli avvisi pubblicitari. Una delle prime ricerche si interrogava su quali iniziative degli amici incoraggiavano i nuovi arrivati in rete ad aggiungere i loro contributi. Quest'anno, il giorno prima di San Valentino, un blog pubblicato dal

Eytan Bakshy studia il modo in cui gli utenti condividono i collegamenti, per verificare se il sito funziona come una camera di risonanza. *Fotografia: Leah Fasten*



Anche se Facebook si è perfettamente inserito nelle nostre vite, non ha fatto molto con ciò che sa di noi. La mole dei dati a sua disposizione incombe minacciosa. Si ha l'impressione che questa risorsa possa portare a importanti scoperte, ma nessuno si sbilancia in previsioni.

Data Science Team ha catalogato le canzoni più popolari tra le persone che avevano di recente segnalato su Facebook di avere intrapreso o interrotto una relazione. Si trattava di un esempio del tipo di correlazione che potrebbe aiutare Facebook a fare previsioni sui comportamenti degli utenti. Queste conoscenze potrebbero consentire d'individuare con più accuratezza la tipologia di avvisi pubblicitari da inserire in un determinato momento. Per esempio, chi è appena uscito da una relazione potrebbe manifestare un interesse maggiore verso brani musicali sentimentali o le aziende dovrebbero evitare di associare il loro brand allo stato d'animo negativo di un utente a cui è appena morto un amico. I più validi avvisi pubblicitari on line sono oggi quelli legati alle ricerche nel Web, in quanto chi si collega sta espressamente cercando quel tipo di prodotto. Per questa ragione, le entrate di Google sono dieci volte quelle di Facebook, anche se quest'ultima potrebbe in futuro essere in grado di anticipare i desideri degli utenti, ancora prima che ne siano coscienti.

Di recente il Data Science Team ha cominciato a sfruttare la sua posizione privilegiata per condurre delle indagini sperimentali sul funzionamento di Facebook, allo stesso modo in cui gli scienziati si comportano con i nidi delle formiche, utilizzando il sito per analizzare le reazioni degli utenti. Eytan Bakshy, che lavora con Facebook dallo scorso anno e ha iniziato a collaborare con Marlow durante il suo dottorato all'Università del Michigan, ha voluto verificare se gli amici su Facebook creano una camera di risonanza che amplifica le informazioni e le opinioni di cui l'utente è già a conoscenza. Ha quindi modificato le normali procedure di Facebook, intervenendo su 250 milioni di utenti. Per un periodo di sette settimane, i 76 milioni di collegamenti che questi utenti dividevano tra loro sono stati registrati. Poi, in 219 milioni di occasioni scelte casualmente, Facebook ha impedito a un utente di vedere un link condiviso da un amico. Chi non aveva accesso a questi link ha costituito il gruppo di controllo che ha permesso a Bakshy di valutare quanto spesso le persone finiscono con il promuovere gli stessi collegamenti perché hanno in comune interessi e fonti informative.

Bakshy ha scoperto che gli amici più stretti influenzano profondamente le informazioni condivise dall'utente, ma complessivamente il loro impatto è oscurato dall'influsso collettivo esercitato dai numerosi contatti lontani, che i sociologi definiscono "legami deboli". È l'insieme di questi legami deboli il principale fattore che determina a quale informazioni siamo esposti.

Questa ricerca taglia alle radici un'idea che molti condividono, vale a dire che la rete sociale crea pericolose "bolle di filtraggio", per utilizzare l'espressione di Eli Pariser, uno dei fondatori del sito no-profit Avaaz.org, che "correggono" l'informazione per venire incontro alle aspettative dell'utente. Dai dati emerge comunque il potere di Facebook. «Il sistema di aggiornamento continuo (i *News Feed* di Facebook) controlla come l'informazione viene divulgata ed è qualcosa a cui dovremmo dedicare molta più attenzione», dice Marlow. Il suo gruppo aiuta Facebook a capire come sta trasformando la società e pubblica le sue ricerche per adempiere a un dovere pubblico di trasparenza. Un'altra indagine recente, che si domandava quali tipi di attività di Facebook inducano gli utenti a sentire il convinto sostegno da parte degli amici, ricade nella stessa categoria.

Ma Marlow parla come il dipendente di un'azienda il cui successo futuro è legato agli inserzionisti pubblicitari che vogliono controllare il flusso di informazioni tra i suoi utenti. A conferma di ciò, Bakshy sta collaborando con manager esterni al Data Science Team per ottenere risultati che abbiano una ricaduta positiva sul settore pubblicitario. «I leader dei brand e gli inserzionisti pubblicitari fanno parte di questa rete, per cui condividere con loro alcune riflessioni sul comportamento degli utenti è una componente essenziale del modello commerciale», spiega Marlow. Prima della sua IPO, Facebook ha comunicato ai suoi potenziali investitori che gli utenti hanno il 50 per cento in più di probabilità di ricordare gli avvisi pubblicitari sul sito se vengono promossi da un amico. La comprensione dei meccanismi di funzionamento dell'influenza reciproca potrà rendere gli avvisi pubblicitari più convincenti o aiutare Facebook a trovare nuove strade per indurre più utenti a condividere o cliccare sulle sue pubblicità.

Manipolazione o ingegneria sociale?

Marlow sostiene che il suo gruppo vuole definire le regole della vita sociale on line per comprendere cosa accade all'interno di Facebook e non per fare opera di manipolazione. «Il nostro obiettivo non è il cambiamento del modello comunicativo della società», chiarisce Marlow, «ma la sua comprensione, per adattare la nostra piattaforma al tipo di esperienze che i nostri utenti prediligono». Ma parte del lavoro del suo gruppo e i comportamenti di Facebook indicano che l'azienda non sta rinunciando a utilizzare la sua piattaforma per indirizzare i comportamenti degli utenti. A differenza dei sociologi accademici, quelli di Facebook fanno presto a passare da un'idea a un esperimento su centinaia di migliaia di persone.

In aprile, influenzato in parte da alcune conversazioni con la sua futura moglie, Zuckerberg ha deciso di utilizzare la capacità di persuasione sociale di Facebook per incrementare le donazioni di organi. Agli utenti è stata offerta la possibilità di cliccare un box per segnalare di essersi registrati come donatori, facendo partire una notifica ai loro amici. Questa iniziativa ha esercitato una pressione sociale tale che il registro dei donatori di organi si è incrementato di un fattore 23.

Il gruppo di Marlow è sul punto di pubblicare i risultati delle ultime elezioni di metà mandato negli Stati Uniti che rappresentano un altro esempio lampante di quanto Facebook possa favorire l'influenza di un gruppo di utenti su un altro utente. Fin dal 2008, ha ideato un sistema che permette agli utenti di segnalare che sono andati a votare. Marlow sostiene che nelle elezioni del 2010 il suo gruppo ha analizzato i registri dei votanti per vedere quanti utenti di Facebook che avevano saputo degli altri votanti, si erano effettivamente recati ai seggi (i ricercatori hanno lavorato con dati crittografati, che non consentivano di collegare singoli utenti con registrazioni di voto).

Si tratta solo dell'inizio. Quando avrà a disposizione più conoscenze su come piccoli cambiamenti di Facebook possono influenzare il comportamento degli utenti al di fuori del sito, l'azienda «potrà permettere ad altri di utilizzare Facebook allo stesso scopo». Se l'American Heart Association volesse incoraggiare un'alimentazione più sana, per esempio, potrà affidarsi ai programmi degli ingegneri sociali di Facebook. «Vogliamo diventare una piattaforma utilizzabile per introdurre cambiamenti», puntualizza Marlow.

Gli inserzionisti sono ansiosi di conoscere fino a che punto una campagna pubblicitaria su Facebook può condizionare i comportamenti nel mondo reale, anche se sono coscienti che ci sono dei limiti invalicabili. «Non ho idea se le scienze sociali siano in grado di raggiungere gli stessi risultati della ingegneria, come accade, per esempio, nel caso della costruzione di un ponte», afferma Duncan Watts, che si occupa di analisi computazionali a Microsoft e gestisce un laboratorio di ricerca a New York, dopo avere collaborato con Yahoo. «In ogni caso, se si hanno abbastanza dati, si possono fare previsioni attendibili, con risvolti interessanti dal punto di vista dei possibili profitti».

Una crescita costante dei dati

A Facebook, come a Twitter e ad altre aziende dei social network, non sono mai state attribuite le stesse capacità d'innovazione tecnologica di Google. In realtà, Facebook ha a disposizione una schiera di talentuosi ingegneri del software (molti portati via a Google e ad altre aziende) per gestire e abbellire il suo irresistibile club. La tecnologia adottata dal Data Science Team è particolarmente innovativa. Le dimensioni su cui opera Facebook hanno consentito di produrre hardware e software, che suscitano invidia.

Alla stregua del passaggio del testimone tecnologico, Facebook ha costruito il suo sistema di archiviazione dati espandendo le capacità di Hadoop, un software open source ispirato da Google e messo a punto da Yahoo. Hadoop può svolgere calcoli apparentemente impossibili – come lavorare su tutti i dati che gli utenti di Facebook gli hanno affidato – distribuendoli su diversi elaboratori in un centro dati. Ma Hadoop non è stato inventato per questo scopo e richiede pertanto un lavoro di programmazione specialistico e complesso. Gli ingegneri di Facebook hanno risolto questo problema con la creazione di Hive, un software open source ora indipendente da Facebook e utilizzato da molte altre aziende. Hive si comporta come un servizio di traduzione, rendendo possibile con un semplice codice la consultazione dei vasti archivi dati di Hadoop. Per ridurre le richieste di calcoli, Hive consulta solo campioni casuali della mole di dati; questa caratteristica lo rende uno strumento insostituibile per le aziende. La massima parte dei dati di Facebook si trova in un archivio Hadoop che gestisce oltre 100 petabyte (un milione di gigabyte),

Un utilizzo potenziale di Facebook potrebbe consistere nella vendita dei risultati dell'analisi dei dati. Queste informazioni rappresentano la base per qualsiasi tipo di azione commerciale. Se Facebook si muoverà in tale direzione, senza incontrare resistenze da parte di utenti e legislatori, arriveranno anche i profitti.

precisa Sameet Agarwal, responsabile della tecnologia a Facebook, che si occupa delle infrastrutture dei dati: «La quantità di dati sta crescendo esponenzialmente. Nell'ultimo periodo ne abbiamo raddoppiato le dimensioni ogni anno».

Jeff Hammerbacher, il predecessore di Marlow a Facebook, che per primo ha iniziato a sviluppare questo settore di ricerca aziendale, sostiene che la continua riorganizzazione ha permesso a Facebook di raggiungere livelli di eccellenza (Hammerbacher ha lasciato Facebook nel 2008 per fondare Cloudera, che ha prodotto sistemi ispirati a Hadoop per il controllo di grandi masse di dati). Diverse imprese importanti hanno pagato profumatamente per l'analisi e l'archiviazione dei dati. Ma oggi le grandi aziende cercano di capire come Facebook gestisce il suo enorme tesoro informativo con i sistemi open source, continua Hammerbacher, che racconta di avere trascorso intere giornate per aiutare le aziende a capire il ruolo dell'esperto di dati.

Mentre molti dirigenti sono interessati allo sfruttamento delle opportunità offerte dai *big data*, la spasmodica attenzione ai metodi di analisi dei dati di Facebook lascia pensare che il mercato pubblicitario sia solo una componente di qualcosa di più di valore. Gli strumenti e le tecnologie per la gestione di grandi volumi di informazioni potrebbero diventare a loro volta un prodotto.

Alla ricerca dell'oro

Facebook deve trovare nuove entrate per venire incontro alle aspettative degli investitori. Anche dopo la sua deludente IPO, mantiene un rapporto prezzo/utenti che non è giustificato dalla quantità di avvisi pubblicitari sul sito. La nuovissima sede di Menlo Park, in California, precedentemente occupata da Sun Microsystems, evidenzia queste difficoltà. I 3.500 dipendenti si muovono in uno spazio che potrebbe contenerne 6.600. Ho avuto modo di vedere un edificio completamente deserto e una lunga serie di scrivanie accatastate, probabilmente in attesa di qualche nuova tecnologia di analisi dei dati che giustifichi le spese per riorganizzare la sede.



Una strada praticabile potrebbe essere rappresentata dalla vendita dei risultati del lavoro di analisi dei dati. D.J. Patil, esperto di dati presso Greylock Partners, un'azienda di capitale finanziario, ed ex direttore del Data Science Team di LinkedIn, ritiene che Facebook potrebbe ispirarsi a Gil Elbaz, l'inventore del programma di inserzioni commerciali AdSense di Google, che garantisce più di un quarto dei guadagni dell'azienda. Patil non si occupa più di pubblicità e dirige ora una startup in rapida crescita, Factual, che fornisce alle aziende l'accesso a pagamento a dati come gli indirizzi dei ristoranti o gli indici di massa corporea di persone celebri, raccolti da fonti pubbliche o acquistati da privati. Factual riordina i dati e li rende disponibili su Internet sotto forma di un archivio *on demand*, consultabile dal software e non dall'utente. I clienti utilizzano questo servizio per aggiornare i loro dati e le loro applicazioni; per esempio, Facebook si serve di Factual per ottenere informazioni sugli indirizzi delle attività commerciali. Patil ritiene che Facebook possa diventare una fonte autonoma di dati, vendendo l'accesso alle informazioni raccolte dai suoi utenti. Questi dati, continua Patil, potrebbero alimentare qualsiasi commercio, dalla ricerca dei partner in rete alle classifiche musicali. Se Facebook potrà fare questo passo senza sollevare i veti di utenti e legislatori, le prospettive future sembrano allettanti. Un negozio on line, intenzionato a proporre promozioni mirate, potrebbe pagare i servizi di Facebook per sapere quali marche sono più apprezzate in alcune zone, o come fluttua durante l'anno la popolarità di determinati prodotti.

Hammerbacher concorda sul fatto che Facebook potrebbe vendere le sue conoscenze e cita il servizio di Insights, disponibile gratuitamente, per pubblicitari e proprietari di siti Web, che mostra come i loro contenuti siano condivisi su Facebook. Inoltre, se Facebook aggiungesse i dati ottenuti con il tracciamento in rete delle attività dell'utente con il pulsante "Mi Piace", o le informazioni demografiche, o quelle relative a cosa leggono gli utenti nel sito, i vantaggi per le aziende sarebbero ancora maggiori. C'è anche un precedente, che giustificerebbe il pagamento di questi strumenti di analisi. Alla fine del 2011, infatti, Google ha chiesto 150mila dollari all'anno per un servizio sul traffico Web aziendale.

Per quanto riguarda Facebook, Marlow non ha il potere di prendere decisioni sui servizi a pagamento, anche se il suo lavoro rimane determinante. A suo parere, l'obiettivo principale del gruppo che dirige è di garantire la serenità degli utenti che forniscono a Facebook i loro dati, sfruttando queste informazioni per implementare le prestazioni. Allo stesso tempo, Marlow è convinto che il suo lavoro permetterà di fare un passo avanti nella comprensione dei meccanismi fondamentali dell'azione umana. Questa convinzione ricorda la contrastata idea di Zuckerberg, apparentemente sincera, che il compito di Facebook sia quello di migliorare la qualità globale della comunicazione. Ma è impossibile dire esattamente cosa implicherà una simile trasformazione. «Non si può prevedere in che direzione ci muoviamo perché siamo nella fase iniziale di questa nuova scienza. I potenziali sviluppi dello studio dei dati sono pressoché illimitati», conclude Marlow. 

Tom Simonite è caporedattore di "Technology Review", edizione americana.

Sameet Agarwal è impegnato a trovare soluzioni tecniche di valore assoluto per la gestione del tesoro di dati di Facebook.
Fotografia: Leah Fasten

Anche Facebook può fallire

Al di là della sua valutazione sul mercato, il più diffuso dei social network resta uno dei tanti siti finanziati dalla pubblicità e, senza un'idea vincente, rischia il declino.

Michael Wolff

Facebook rischia non solo di andare verso il fallimento, ma di trascinare con sé gli altri siti Web sovvenzionati dalla pubblicità. Considerando le sue vaste riserve finanziarie e il passo sostenuto dei conti aziendali, questa asserzione può sembrare esagerata. Ma ciò non significa che non sia vera.

Al cuore di Internet si trova una falsa credenza senza precedenti in campo commerciale: che il Web, con tutti gli strumenti a sua disposizione per raggiungere gli utenti, sia uno strumento pubblicitario più efficace e più profittevole dei media tradizionali. Facebook, con i suoi 900 milioni di utenti, la sua valutazione di circa 60 miliardi di dollari (all'inizio di giugno) e un giro d'affari legato principalmente agli avvisi pubblicitari on line di tipo convenzionale, è però nell'occhio del ciclone.

La realtà, per chiunque voglia fondare aziende che si affidano ai profitti pubblicitari on line, è che il valore di questi avvisi pubblicitari decresce trimestre per trimestre, a causa della loro scarsa incisività o della totale inefficacia. Il comportamento degli utenti sul Web e il loro modo di interagire con gli avvisi pubblicitari, insieme alla carenza qualitativa delle proposte e alla loro incapacità di attirare l'attenzione, hanno implicato un declino marcato della capacità di persuasione degli avvisi pubblicitari.

Allo stesso tempo, la tecnologia di rete permette agli inserzionisti di individuare e contattare con più facilità i potenziali clienti al di fuori dei canali tradizionali. Invece di andare alla CNN per raggiungere il pubblico del canale televisivo, lo stesso risultato si può ottenere senza affrontare i costi legati al brand CNN. Per questa ragione è diffusa l'idea che 10 dollari di pubblicità off line corrispondano a 1 dollaro on line.

Non conosco nessuna azienda del Web finanziata dalla pubblicità che non sia costretta a portare avanti interventi incessanti, demoralizzanti e probabilmente senza via d'uscita per riallineare i costi

delle entrate in caduta o che non debba inflazionare il traffico per compensare i decrementi di valore.

Facebook ha convinto innumerevoli persone di indubbia intelligenza che la magia dello strumento mediatico avrebbe reinventato l'universo pubblicitario trasformandolo in una macchina da profitti o che avrebbe creato qualcosa di diverso dalle forme pubblicitarie tradizionali, con guadagni ancora più sostenuti. Ma poiché le sue azioni sono state scambiate a 40 volte i ricavi previsti per l'anno a venire, queste innovazioni dovranno avere un potere tauturgico per attestare l'azienda sui livelli del prezzo ufficiale. A confronto, le azioni di Google vengono scambiate con un rapporto prezzo/utigli di 11.

A oggi, Facebook realizza l'82 per cento dei suoi guadagni dagli avvisi pubblicitari, in particolare da quelli intermittenti e dozzinali che affollano il fianco destro dei profili Facebook degli utenti. Per molti versi si tratta di un commercio "sociale": un utente sceglie un prodotto che "gli piace", allo scopo anche di avere un feedback positivo con le aziende. La rete sociale vende i suoi avvisi pubblicitari valutando diverse combinazioni, come la stima del costo di 1.000 letture del messaggio pubblicitario (l'indicatore CPM) e il costo per ogni click (CPC). Tutte e due le forme pubblicitarie sono più o meno mirate agli utenti sulla base delle informazioni che questi ultimi hanno volontariamente fornito a Facebook o degli apprezzamenti espressi con il pulsante "Mi Piace". General Motors ha di recente annunciato che non avrebbe più comprato pubblicità su Facebook.

La risposta di Facebook ai suoi critici è che non vuole perdere tempo dietro ai cavilli. È indubbiamente vero che la pubblicità ordinaria garantisce la schiacciante maggioranza dei 4 miliardi di dollari di entrate e che, in effetti, sulla base del singolo utente, questi ricavi sono in declino. Ma l'azienda sostiene di non essere preoccupata da questa situazione e di perseguire nuovi obiettivi. Ci vuole solo pazienza.

Siamo davanti a una realtà giustapposta. Da una parte, Facebook è sottoposta alla stessa pressione costante al ribasso di altri media su base Web. I ricavi aziendali ammontano a 5 miseri dollari per cliente l'anno: sufficienti a rimanere davanti al sito Web americano d'informazione "Huffington Post", ma decisamente alle spalle del giro d'affari digitale del "New York Times" (in questo caso emerge la dolorosa verità della differenza tra media nuovi e tradizionali: anche nel declino del classico "New York Times", un abbonato vale in media ancora più di 1.000 dollari l'anno). Gli affari di Facebook crescono solo alla condizione, di fatto insostenibile, che possa raggiungere nuovi clienti a un ritmo più rapido del declino dei prezzi della pubblicità, indipendentemente dalla velocità di questo cambiamento. L'attuale scenario tende a peggiorare inesorabilmente in quanto le persone interagiscono con i servizi sociali su tecnologie mobili, ma su questi piccoli schermi è molto più difficile vendere pubblicità e "monetizzare" gli utenti.

Dall'altra parte, Facebook è, a parere di tutti, profondamente diverso dal resto del Web. In primo luogo, esercita un controllo senza precedenti sulle esperienze degli utenti. È tutto ciò su vasta scala: 900 milioni, tra poco un miliardo, in futuro probabilmente 2 miliardi (uno dei problemi con la logica della crescita costante a queste dimensioni e velocità è che alla fine Facebook avrà raggiunto la totalità delle persone con computer o telefoni intelligenti). In secondo luogo, è imbevuta nel sociale. Facebook ha in modi ancora non chiari ridefinito qualcosa: le relazioni? I media? Le comunicazioni? Le comunità? Qualunque cosa sia, stiamo parlando di qualcosa di grande.

Un ponte verso ciò che cambia

Il significato profondo, per molti aspetti palese, del valore attribuito a Facebook risiede nel fatto che ha una vocazione proprietaria sulla rete e gode di una posizione privilegiata per interpretare il comportamento sociale. Per le aziende e le agenzie pubblicitarie, Facebook rappresenta un ponte per venire in contatto con le nuove forme di rapporti umani. Così espresso, questo valore è difficilmente distinguibile dai proclami sostenuti dalle aziende più aggressive del boom delle dot-com. Ma, a guardare bene, esiste un'azienda che ha provocato e portato avanti una trasforma-



Illustrazione: Brian Stauffer

zione nei comportamenti e nel commercio: Google. Facebook potrebbe essere, o agli occhi di molti dovrebbe essere, qualcosa di simile. Il punto debole di questa visione è l'assenza di una descrizione dell'applicazione che dovrebbe portare i profitti.

Google è un sistema incredibilmente efficiente per ospitare avvisi pubblicitari. In un mercato pubblicitario senza intermediari, si pone come ultimo e fondamentale mediatore. Sul suo sito, controlla lo spazio in cui un acquirente cerca una cosa e un venditore la offre (AdWords è il suo braccio pubblicitario). Google è anche il modo più economico ed efficace rispetto a qualsiasi altro sul Web per fare pubblicità (attraverso la rete di AdSense). Non è una *media company* in senso tradizionale, ma svolge le funzioni di un facilitatore, eliminando il laborioso passaggio della vendita di spazi pubblicitari: se un inserzionista vuole pubblicare un avviso pubblicitario, chiama Mr. Google.

Facebook coltiva la stessa speranza: vuole diventare un facilitatore, il canale irrinunciabile al centro del commercio mondiale. Senza dubbio, Facebook ha le dimensioni, la piattaforma e il brand per diventare la nuova Google. Le manca solo la grande idea. In realtà, non sa come trasformare l'utilità sociale in vantaggi com-

merciali (o, ancor meglio, fare chiarezza su cosa è alla base della sua utilità sociale). Ma all'inizio neanche Google era in possesso dell'idea vincente. AdWords, il suo motore di ricerca, era ispirato alla rete Overture di Yahoo (ne è seguita una azione legale per violazione di brevetto, con successivo accordo). Ora Google ha una disponibilità finanziaria illimitata per comprare o brevettare le idee che potrebbero rafforzare la sua piattaforma e il suo brand.

Che tipo di grande idea potrebbe avere Facebook? Con a disposizione una mole impressionante di dati, sa talmente tanto sui suoi utenti che i suoi dirigenti sono sicuri del valore di questa conoscenza, ma non sanno ancora quale sia (si veda *Chi comunica, si comunica*, pagina 40).

All'interno della galassia di Facebook – una costellazione che include una nuvola in espansione di imprese associate – si parla in continuazione di un nuovo, vagamente utopico, medium commerciale. Le conversazioni ci girano sempre intorno: se, per esempio, le Compagnie aeree, per premiare la fedeltà dei clienti e le destinazioni turistiche, sapessero quando una persona decide di fare un viaggio...; se un venditore potesse sapere quale persona esercita più influenza su un possibile cliente...;

se un inserzionista pubblicitario potesse contattare chi trasmette a sua volta il messaggio pubblicitario...; e via dicendo.

Ma finora Facebook non è riuscita a trovare un modo semplice, innovativo e condiviso per avvicinare venditore e acquirente. Per questa ragione la rete sociale si trova nella stessa posizione di tutte le altre aziende dei media. Invece di rappresentare un canale ineludibile, deve vendere la sua *audience* come ogni altra agenzia pubblicitaria di Madison Avenue.

Ma la realtà è questa: Facebook vende avvisi pubblicitari agli utenti. Se si guarda solo alle sue entrate, stiamo parlando di commercio pubblicitario e non di un'azienda che si occupa di tecnologie. Per venire incontro alle aspettative – quelle della valutazione pubblica di 100 miliardi di dollari – dovrà vendere a ritmi supersonici.

La crescita della sua base di utenti e delle pagine viste rappresentano risorse pressoché infinite da vendere. Ma l'espansione dell'offerta, a fronte di una domanda incerta, comporta l'abbassamento costante dei prezzi. La matematica è dolorosamente inesorabile. In mancanza di un'idea travolgente, Facebook dovrà affrontare un rallentamento o un declino della crescita in un mercato esausto e con tassi pubblicitari in caduta, sia sul Web, sia (soprattutto) sulle applicazioni mobili. Facebook non è Google; è Yahoo o AOL.

Certamente, nella fatica erculea di mantenere una crescita costante, Facebook obbligherà il resto del Web dipendente dalla pubblicità ad abbassare a sua volta i prezzi. Questa prospettiva incute timore ai proprietari dei siti Web ad alto traffico, che intravedono una tendenza al ribasso. Nell'ultimo trimestre, alcuni grandi siti hanno registrato un decremento del 25 per cento, in seguito alla politica di Facebook per aumentare i ricavi.

Le prospettive sono sotto gli occhi di tutti. Più Facebook intasa un mercato già saturo, più la insufficienza della rete come strumento di profitto pubblicitario verrà inevitabilmente a galla. Il crollo arriverà. E Facebook – ridimensionata da protagonista della trasformazione del mondo a semplice sito dipendente dalla pubblicità – cadrà insieme agli altri. **R**

Michael Wolff, condirettore di "Vanity Fair", si occupa di media per il "Guardian", ha fondato "Newser" ed è stato, fino a ottobre dello scorso anno, direttore di "Adweek".

Un dollaro in cambio delle vostre informazioni

Le informazioni che ci riguardano sono in rete a disposizione di chiunque. Un nuovo gruppo di imprenditori ci invita a raccoglierle per metterle a frutto

Jessica Leber

Ameno che il vostro nome non sia Oprah Winfrey o Warren Buffett, troverete con difficoltà qualcuno disposto a pagare mille dollari per conoscere le vostre abitudini nel fare acquisti. Chiunque desideri questo tipo di informazioni, può comunque raccoglierne una buona parte osservando il vostro modo di navigare in Internet. Le aziende che vanno a caccia dei vostri click, *taps* e *swipes*, sono quelle che riescono a fare fortuna.

Non altrettanto riescono a fare le singole persone. Ma una startup che si chiama Personal è convinta di riuscire a cambiare la situazione. Parte da un'idea che potrebbe sembrare bizzarra alla generazione di Facebook: una rete on line dove gli utenti controllano il tipo di informazioni cui possono avere accesso i pubblicitari.

Personal, che ha sede a Washington, è una fra quelle startup il cui obiettivo è di aiutare le persone a "raccogliere, conservare e trarre valore" dalle proprie informazioni circolanti sul Web, secondo il Personal Data Ecosystem Consortium, un gruppo costituitosi nel 2010 con trenta aziende per incoraggiare questo tipo di iniziative.

Il cofondatore di Personal, Shane Green, è convinto che i navigatori di Internet siano pronti a condividere informazioni più dettagliate e rilevanti di quanto facciano di solito oggi, purché ne mantengano il controllo e, possibilmente, ne traggano profitto.

Gli utenti della rete, lanciata lo scorso novembre, sono incoraggiati a caricare ogni sorta di informazione: da quelle più banali (ordini di pizza) a quelle più riservate (documenti relativi ai prestiti per studenti, prescrizioni mediche). Inseriscono i dati all'interno di una "cassaforte" e possono concedere l'accesso a una parte di essi ad altre persone o altri programmi della rete. Potreste inserire il vostro codice di allarme e condividerlo solo con gli altri ospiti della casa o consentire a un consulente finanziario l'accesso ai dettagli del vostro piano pensionistico.

Quest'anno l'azienda ha in progetto di aggiungere una piattaforma commerciale

dove le persone potranno vendere l'accesso alle loro informazioni personali, come per esempio l'intenzione di acquistare un SUV entro le prossime quattro settimane. I rivenditori locali di automobili, afferma Green, sarebbero disposti a pagare per avere l'opportunità di presentare proposte commerciali e incentivi a questo tipo di utenti, poiché questa strategia offre più ampie probabilità di successo rispetto a investimenti pubblicitari mirati su Google. Green sostiene che con questo sistema una persona potrebbe guadagnare mille dollari all'anno; a Personal spetterebbe una percentuale sulle commissioni pubblicitarie.

Green ha avviato Personal nel 2009 e ha raccolto 11 milioni di dollari dagli investitori. In precedenza ha fondato una società on line, che forniva assistenza ai proprietari di stadi o di altre strutture sportive nella realizzazione di mappe di edifici o di eventi gestiti privatamente come il Super Bowl. I suoi clienti non gli avrebbero consentito di rivendere le informazioni, eppure ciò è esattamente quello che fanno le persone quando semplicemente danno le proprie coordinate e molto altro. Si tratta di un fenomeno che Green definisce una "intrinseca anomalia" del mercato.

Gli economisti hanno tuttavia individuato gli aspetti di maggiore criticità nell'idea di piattaforme commerciali per la gestione dei dati personali. Le persone cercano di attribuire un valore aggiunto alle informazioni che le riguardano. Secondo Alessandro Acquisti, condirettore del Center for Behavioral Decision Research dell'Università Carnegie Mellon, all'interno della attuale struttura del mercato il valore può variare drasticamente a seconda di come viene misurato, ma spesso le informazioni vengono scambiate per pochi centesimi.

«Vorrei che queste iniziative avessero successo», afferma Acquisti. «Quantomeno garantiscono un po' più di trasparenza, ma temo che possa succedere anche il contrario». Non è ancora chiaro a oggi



quanti utenti abbia Personal e l'azienda ha rifiutato di comunicarlo. Al momento il progetto startup di Green sembra avere conquistato più l'attenzione degli analisti e dei garanti della privacy, che non quella dei consumatori.

Alla fine le persone vorranno riscontrare in questo tipo di servizi una quantità di vantaggi tale da investire tempo nell'aggiornamento del proprio account, che può richiedere l'inserimento manuale di dati come i numeri associati ai conti bancari o alle garanzie. Ma Green è convinto che ci siano ottime opportunità di business nella raccolta di informazioni personali di valore all'interno di un unico sito. Gli utenti avranno accesso a una casella di ricerca e un dispositivo di prossimo inserimento consentirà loro di riempire completamente i moduli on line in tutta sicurezza, attraverso un semplice click.

Green sostiene che per i sistemi che trattano dati personali come il suo, la vera sfida sarà quella di riuscire a garantire la sicurezza. Come accade per una banca, se si chiude un grande valore in una cassaforte, i ladri cercheranno di entrarvi. **TR**

Jessica Leber è direttore commerciale di "Technology Review", edizione americana.

Dal gesto al suono

Con un movimento della mano si possono dare comandi a qualsiasi computer.

FONTE Desney Tan e altri, *Soundwave: Using the Doppler Effect to Sense Gestures*, ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Austin, Texas, 5-10 maggio 2012.

RISULTATI Un software prodotto dai ricercatori di Microsoft e dell'Università di Washington utilizza le casse acustiche e il microfono dei computer per rilevare i movimenti delle braccia e del corpo delle persone. Gli altoparlanti emettono toni acuti tra i 18 e i 22 kilohertz, quasi impercettibili per l'uomo, e il microfono raccoglie il suono riflesso in modo che il software lo possa analizzare. I ricercatori hanno dimostrato che un semplice movimento della mano è in grado di sfogliare le pagine di un documento o un album fotografico.

RILEVANZA Gli apparecchi che utilizzano camere digitali o accelerometri per rilevare i movimenti, come Kinect di Microsoft e Wii di Nintendo, sono la riprova dell'efficacia dei gesti come sistema di controllo del computer. Il controllo gestuale potrà estendere il raggio della sua azione se potrà fare a meno di camere digitali o sensori portatili.

Immagine: Microsoft Research



METODI I ricercatori hanno programmato il software per analizzare il suono riflesso e riconoscere i gesti di una persona. Il software sfrutta l'effetto Doppler per determinare la direzione del movimento. Nel programma i ricercatori hanno inserito diversi movimenti della mano che si possono distinguere. Il software si è dimostrato affidabile su numerosi desktop e laptop con diversi componenti hardware per il suono.

PROSPETTIVE I ricercatori prevedono di sviluppare tecniche matematiche più avanzate per consentire il riconoscimento di una gamma più ampia di gesti, e sperano di produrre una versione del software per gli apparecchi mobili. I test preliminari sono stati incoraggianti. L'accuratezza della rilevazione si potrebbe migliorare con l'utilizzo di più casse acustiche e microfoni nello stesso apparecchio per emettere e raccogliere suoni riflessi e toni sonori più complessi.

Vedere con la pioggia

Fari intelligenti possono rendere più sicura la guida anche in situazioni difficili.

FONTE Raoul de Charette e altri, *Fast Reactive Control for Illumination Through Rain and Snow*, IEEE International Conference on Computational Photography, Seattle, Washington, 27-29 aprile 2012.

RISULTATI I ricercatori della Carnegie Mellon University hanno messo a punto un software che ha permesso a un proiettore di illuminare una superficie attraverso la pioggia artificiale senza che la luce colpisce le gocce d'acqua. Una telecamera contribuisce a elaborare la previsione del percorso discendente di ciascuna goccia d'acqua appena entra nella parte superiore del campo illuminato dal proiettore. Sfruttando questo dato, il software fa in modo che il proiettore spenga selettivamente una piccola parte del fascio di luce, per evitare di illuminare la goccia in caduta verso il basso. In uno dei test realizzati, il sistema ha evitato di illuminare fino all'84 per cento delle gocce.

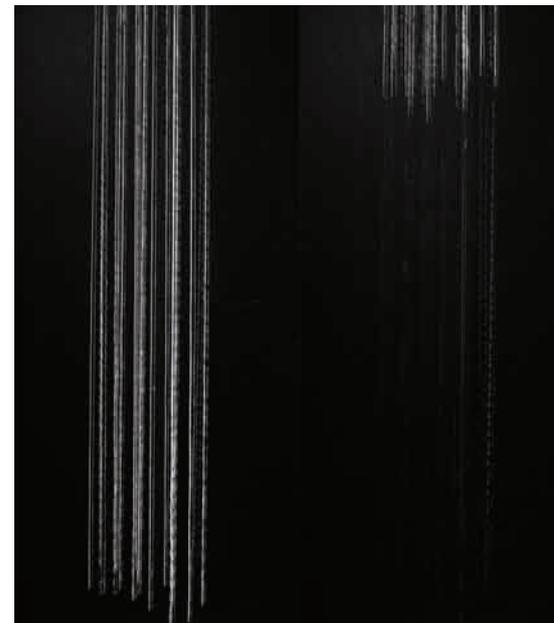
RILEVANZA Lo studio suggerisce che i sistemi di illuminazione delle automobili del futuro potranno ridurre il riflesso prodotto da gocce di pioggia o fiocchi di neve. Un riflesso che spesso distrae il guidatore e può contribuire a causare incidenti.

METODI I ricercatori hanno collegato una telecamera monocromatica ad alta velocità a un comune proiettore. Hanno inoltre impiegato uno specchio per consentire alla telecamera di riprendere la scena davanti al proiettore dal punto di vista della sua lente. Ciò ha reso più semplice per il software l'elaborazione di previsioni che istruiscono il proiettore a evitare d'illuminare le gocce d'acqua, dal momento che non sono possibili aggiustamenti che tengano conto del punto di osservazione o dell'effetto della prospettiva. Gli autori dello studio hanno inoltre messo a punto gli algoritmi che accelerano l'individuazione delle singole gocce.

PROSPETTIVE Perché questo sistema abbia un impiego pratico, i fari delle automobili devono essere a base di LED, come già sono in alcuni dei modelli più recenti. File di LED consentono di realizzare fasci di luce articolati, simili a quelli di un proiettore. Il sistema ha anche bisogno di diventare più rapido in modo da funzionare anche quando il veicolo è in movimento a velocità sostenuta. Secondo i ricercatori, le telecamere, le fonti di luce LED e il processore potrebbero essere collegati a un unico chip, consentendo al sistema di raccogliere i dati sulle gocce d'acqua ed elaborare la risposta dei fari a velocità estremamente alta.

La pioggia, a sinistra, riflette la luce di ciascuna goccia. A destra: il software che segue ciascuna goccia contribuisce a eliminare il riflesso.

Fonte: Illumination and Imaging Lab, Carnegie Mellon University



Project Glass

L'idea di Google per usufruire continuamente della "realtà aumentata" poteva apparire irrimediabilmente strampalata, finché non si è potuto vederla in azione.

Farhad Manjoo

A prima vista uno come Thad Starner sembra perfettamente a suo agio in un posto come Google. Riconosciuto pioniere della cosiddetta "informatica da indossare", Thad è un omeone spetinato e affascinante. Ma chi lo incontra non può fare a meno di soffermarsi, perplesso, su un strano particolare: montato sul lato interno della lente sinistra dei suoi occhiali si nota infatti uno strano rettangolino. Sembra lo specchietto laterale di un'auto, ripensato per un volto umano. In effetti il dispositivo è un minuscolo monitor di computer puntato direttamente sull'occhio di Starner, che vede il suo contenuto – immagini, messaggi di posta e altro – sovrapposto al normale campo visivo, come nel film *Terminator*.

Starner ha sviluppato personalmente il suo schermo-suggeritore, che non è propriamente un prototipo del Project Glass, la nuova iniziativa di Google per la realizzazione di uno speciale visore per la realtà aumentata. L'aprile scorso, Google X, il laboratorio che segue i progetti speciali, ha distribuito un breve filmato in cui un ipotetico utilizzatore di questi occhiali percorre le strade di New York mentre mappe, messaggi di testo e promemoria dalla sua agenda gli saltano davanti all'occhio, disegnando un paesaggio delle meraviglie tutto digitale, che si sovrappone alla realtà analogica. Secondo le dichiarazioni di Google, il progetto è ancora nelle sue prime fasi; alcuni dipendenti hanno già effettuato alcune dimostrazioni pubbliche, ma finora l'azienda si è rifiutata di presentare un vero e proprio prototipo ai giornalisti, incluso chi scrive.

In compenso Google mi ha fatto parlare con Starner, uno dei responsabili tecnici dell'iniziativa, a proposito di come vive un *cyborg*. Starner ha sperimentato vari tipi di occhiali per realtà aumentata fino dai primi anni Novanta, quando ciò significava andare in giro con un monitor che gli nascondeva quasi completamente la faccia e doveva venire alimentato da una batteria di quattro chili. Anche nei circoli informatici, Starner

è stato sempre considerato un eccentrico. Mi sono preparato a incontrarlo nella sede di Google non solo con l'intenzione di sapere come se la cava nel mondo reale, ma anche per metterlo alla prova. Project Glass, più in generale l'idea delle apparecchiature per "estendere" i sensi, mi sembrava più il classico sogno da intellettuale che una tecnologia in grado di mettere radici nel mercato di massa.

È invece bastato che Starner entrasse nella colorata aula per conferenze dove avevamo appuntamento, perché cominciasse a mettere in dubbio il mio stesso scetticismo. Mi sono presentato all'incontro carico di vari gadget: la lista di domande l'avevo scritta sull'iPad, l'intervista doveva venire registrata sulla mia penna intelligente e il telefono nella mia tasca friggeva per tutti gli aggiornamenti in arrivo. Nel corso della conversazione la mia attenzione vagava di gadget in gadget, eseguendo la tipica, distratta danza del tecno-maniaco.

Starner, dal canto suo, era l'immagine stessa della concentrazione. Il famoso schermo è collegato a un computer che lui porta in una borsa a tracolla, controllato da una piccola tastiera per una sola mano, la sinistra. Possiede un telefonino Android, ma dice di utilizzarlo soltanto per fare telefonate (anche se in teoria sarebbe possibile intradare le chiamate verso il sistema di controllo dei suoi occhiali). Gli occhiali stessi hanno preso il posto del suo computer portatile, del suo smartphone e del suo onnisciente assistente digitale. A dispetto della sua utilità, tuttavia, la macchina di Starner sembra distrarre meno di qualsiasi computer abbia mai visto. Per me è stata una rivelazione. Ecco qualcuno che il computer lo porta addirittura addosso, ma proprio perché lo può utilizzare senza perdersi dentro, come ci capita quando consultiamo i nostri mille apparecchi, sembra molto meno invischiato nel mondo digitale di quanto non sembriamo io e voi ogni giorno. «Uno dei punti essenziali», afferma Starner, «è che il nostro obiettivo consiste nel realizzare dispositivi mobili

che ci aiutino a prestare maggiore attenzione al mondo reale, non ad allontanarcene».

Alla fine dell'intervista, arrivo alla conclusione che se Google riesce a realizzare qualcosa di simile al computer indossato da Starner, l'informatica da indossare finirà per conquistare il mondo. Sarà sempre meglio avere un computer attaccato direttamente al corpo che interagire con una macchina lenta e impacciata.

Accessori interattivi

Capisco che la cosa possa non sembrare plausibile al momento. Quando Google ha reso nota la sua iniziativa, molti hanno condiviso la mia prima impressione, criticando Project Glass come qualcosa di troppo "tecono-elitario" per il mercato di massa. Ma anche se ci vorrà del tempo per trasformare l'idea di un occhiale interattivo come necessità primaria, già ci siamo abituati a dispositivi indossabili come cuffie, auricolari Bluetooth e i vari apparecchi per il monitoraggio dei parametri vitali e del sonno. E anche se lo smartphone non lo portiamo esattamente addosso, tutta la sua utilità è proprio legata alla prossimità con il nostro corpo.

Anzi, i computer indossabili potrebbero diventare una vera e propria moda. Vanno in effetti a inserirsi in una più ampia tradizione di accessori di abbigliamento "funzionali": basti pensare a occhiali, monocli, orologi da polso, fischiotti. «Ci sono tante cose tra quelle che portiamo indosso, che sono puramente decorative», sostiene Travis Bogard, addetto alla strategia di prodotto della società Jawbone, che realizza una linea di auricolari Bluetooth "griffati". «Quando parliamo di queste novità, pensiamo a una sorta di "gioielleria funzionale"». Il segreto di chi fabbrica queste macchine indossabili, spiega Bogard, consiste nell'aggiungere una dose di utilità alla bigiotteria senza pesare sull'estetica.

Tutto ciò non era possibile una ventina di anni fa, quando la tecnologia che si nascondeva dietro lo stile *cyborg* di Starner faceva quasi ridere per la sua goffaggine. Ma lui rileva che, da quando decise di inforcare i suoi occhiali la prima volta, l'informatica da indossare ha seguito lo stesso percorso delle tecnologie digitali, i cui dispositivi continuano a diventare sempre più piccoli, performanti e irresistibili. «Nel 1993 la domanda che mi ponevano più frequentemente era: "Ma a che cosa mi servi-



Sergey Brin, cofondatore di Google, indossa un prototipo di Project Glass nel corso di una partecipazione a un evento di beneficenza a San Francisco, nell'aprile scorso.

Fotografia: Corbett Lee / Foundation Fighting Blindness / AP

rebbe un computer mobile?”. Poi apparve Apple Newton, ma questo atteggiamento persistè. Ma con Palm Pilot, i lettori MP3 e i telefonini tutti hanno detto: “Ehi, comincio a percepire una certa utilità”. Il dispositivo utilizzato oggi da Starner è piccolo come un auricolare Bluetooth e mano a mano che i ricercatori studiano nuovi modi di miniaturizzare gli schermi, addirittura per incorporarli nelle lenti degli occhiali o nelle lenti a contatto, questi diventeranno sempre meno ingombranti.

Al momento l'ostacolo principale potrebbe essere rappresentato dal dispositivo di immissione dei dati. La minuscola tastiera utilizzata da Starner richiede una curva di apprendimento che molti consumatori riterrebbero troppo ostica e avere un *trackpad* nascosto in tasca indurrebbe a qualche scetticismo. Il sistema ottimale di acquisizione dei dati alla fine potrebbe risultare la nostra stessa voce, anche se ci vorranno ancora diversi anni per perfezionare questa tecnologia. Tuttavia, secondo Starner, il futuro dell'informatica indossabile comincia a delinearci: «Lo schermo che

indosso oggi costa tremila dollari, un prezzo irragionevole per molti. Ma credo che prima o poi il fenomeno prenderà piede».

Molto di ciò che finiremo per fare con i nostri occhiali sarà legato ai compiti consueti degli smartphone: consultare i dettagli del prossimo appuntamento in agenda, controllare l'ultimo messaggio pervenuto, attivare al volo un programma come Shazam per conoscere il titolo della canzone trasmessa alla radio. Ma allora perché abbandonare il nostro smartphone? Perché gli occhialini promettono l'immediatezza e la invisibilità. Immaginatevi di incappare nel vostro capo all'improvviso e che vi chieda come stanno andando le vendite del prodotto di cui siete responsabile. Basterebbero pochi secondi sul telefonino per arrivare a questi dati, ma la consultazione non passerebbe inosservata. Un visore-suggeritore “contestualizzato” potrebbe costituire una soluzione molto interessante.

Nel laboratorio di informatica che Starner guida presso il Georgia Institute of Technology, gli studenti in tesi di dottorato hanno sviluppato un sistema

gestionale per visori indossabili in grado di intercettare le frasi a “doppia intenzionalità”: espressioni apparentemente neutre, che potrebbero rappresentare indicazioni preziose per qualche idoneo dispositivo. Se il capo vi chiedesse come vanno le vendite settimanali, potreste semplicemente ripetere «Le cifre settimanali di vendita?» e i vostri occhiali, con la destrezza di Siri su iPhone, troverebbero subito le informazioni giuste, per proiettarle nel vostro campo visivo.

Si potrebbe ribattere che uno strumento del genere darebbe luogo a parecchi problemi. La gente potrebbe cominciare a preoccuparsi di venire registrata a propria insaputa. E che dire delle possibili distrazioni? Ma, secondo Starner, tutti questi problemi sono già presenti nel cellulare, che è in grado di registrare le immagini e i suoni circostanti, e nell'iPad, che rappresenta una fonte onnipresente di incidenti relazionali. Starner sostiene che, come è successo con tutte le altre tecnologie, finiremo per escogitare nuove regole sociali anche per i nuovi occhiali. Per scattare una fotografia, per esempio, dovremo compiere un gesto molto evidente, come portare la mano all'altezza della montatura, o un segnale luminoso avvertirà quando effettueremo una ripresa video. Probabilmente, dopo un primo shock iniziale, saremo in grado di mitigare alcuni dei piccoli fastidi sociali causati dai dispositivi utilizzati oggi.

In effetti, nell'ora della nostra intervista, Starner ha continuato a prendere appunti e a fare ricerche sul Web, senza che io mi accorgessi di niente: «La cosa che mi piace di più è che gli occhiali mi rendono più aggraziato, socialmente parlando».

Ho avuto modo di verificarlo personalmente quando Starner me li ha lasciati provare. Il mio occhio ha impiegato qualche secondo ad abituarsi, ma dopo le immagini sono apparse più chiare. Improvvisamente mi sono reso conto che Starner aveva lasciato aperte sullo schermo alcune note inviategli dall'ufficio stampa della Google. Le note riguardavano ciò che Starner mi avrebbe dovuto dire nel corso dell'intervista, incluso: «Cerca di portare la conversazione lontano dai dettagli tecnici di Project Glass». Sapete una cosa? C'è proprio riuscito! 

Farhad Manjoo scrive di tecnologia su “Slate” e collabora frequentemente con “Fast Company” e “New York Times”.

Croci e delizie degli editori

Il futuro dei media sugli apparecchi mobili non è nelle applicazioni, ma nel Web.

Jason Pontin

Nell'aprile 2010, mentre Apple presentava l'iPad, solo quattro mesi dopo che Steve Jobs aveva annunciato le sue nuove macchine "magiche e rivoluzionarie", gli editori tradizionali sono stati vittime di un inganno collettivo. Si sono convinti che i tablet e i telefoni intelligenti avrebbero permesso loro di riscattare le esperienze negative con Internet.

Per gli editori le cui attività si sono sviluppate nel corso del lungo periodo di predominio delle riviste e dei giornali a stampa, l'espansione di Internet ha avuto effetti disorientanti. Il Web ha suggerito ai lettori che potevano leggere qualsiasi articolo senza pagare e ha offerto allo stesso tempo alle aziende vie più efficienti per fare pubblicità. Tutti sembravano trarne un vantaggio economico.

I tablet e i telefoni intelligenti sembravano promettere un ritorno ai vecchi tempi. Era vero che le copie digitali di periodici e quotidiani stampati (spesso letti all'interno del browser Web) non avevano mai raggiunto una grande diffusione, ma gli editori erano dell'idea che la lettura di queste copie su desktop e laptop non fosse un'esperienza gradevole. La forma dei nuovi terminali intelligenti ricordava un poco quella di riviste e giornali. Non era arrivato il momento per gli editori di offrire ai lettori qualcosa di simile alle copie digitali già esistenti, arricchendole adeguatamente con caratteristiche interattive? Nelle loro menti, le nuove copie digitali sarebbero state migliori di quelle gemelle in circolazione perché installate su applicazioni "native", su sistemi operativi mobili come iOS di Apple, e avrebbero posseduto le capacità di richiamo di un vero software.

Per gli editori tradizionali le prospettive erano allettanti. Poiché si trovavano nuovamente a distribuire un prodotto di qualità, analogo al quotidiano o al periodico, potevano chiedere ai lettori un pagamento per le singole copie e gli abbonamenti, insistendo che il giornalismo è un servizio di valore per il quale è giusto pagare. I venditori di software, come Adobe, promisero che gli articoli creati con i loro sistemi di gestione delle

copie simili a quelle a stampa sarebbero stati "automaticamente" trasferiti alle applicazioni. Ma per lo sviluppo del software, come risolvere il problema? Molti editori avevano dipartimenti dedicati al settore Web, che potevano dedicarsi alle applicazioni.

Gli editori si aspettavano anche di rimettere in moto i tradizionali meccanismi economici della pubblicità a stampa. L'Audit Bureau of Circulations (ABC), l'organizzazione industriale che controlla e certifica la diffusione dei periodici e dei quotidiani nel Nord America, affermava che le copie contenute nelle applicazioni sarebbero state calcolate nella "quota garantita", vale a dire la circolazione complessiva delle pubblicazioni, inclusi abbonamenti e vendite alle edicole. La quota garantita è stato il punto di riferimento per stabilire i costi pubblicitari nel settore dell'editoria prima della comparsa dei sistemi elettronici come i banner online e il pagamento per click. Le applicazioni avrebbero dovuto riportare i media all'organizzazione tradizionale: gli editori potevano vendere le versioni digitali degli stessi avvisi pubblicitari che appaiono nelle loro pubblicazioni a stampa (magari con un aumento se la pubblicità conteneva elementi interattivi), valutandoli con il sistema della quota garantita.

Molti avevano perso la testa. Un sintomo dell'euforia in campo industriale era ben rappresentato da un filone "letterario" che ha avuto breve vita: l'annuncio dell'edizione iPad. Alla fine del 2010 gli editori del "New Yorker" annunciavano entusiasti: «Questa tecnologia innovativa fornisce più contenuti allo stadio più avanzato delle capacità e della velocità digitali. Ha tutto quello che si può trovare nella edizione a stampa e anche qualcosa in più: fotografie e disegni satirici aggiuntivi, vignette, audio di scrittori e poeti che leggono le loro opere. Il numero inaugurale su tablet di questa settimana contiene una versione animata della copertina di David Hockney, realizzata utilizzando l'iPad». Il più sventato di tutti è stato l'amministratore delegato di News Corp., Rupert Murdoch, che ha profuso 30 milioni di dollari nel lancio di "The Daily", un quotidiano

sperimentale concepito solo per iPad, con un costo d'abbonamento di 39,99 dollari.

Anche se immune da questi eccessi, riconosco di avere ceduto almeno in parte al richiamo di queste sirene. Non ho mai creduto che le applicazioni avrebbero risolto i problemi del mio settore industriale, ma mi rendevo conto che alcuni lettori volevano consultare copie digitali di "Technology Review" sui loro terminali digitali ed ero sicuro che avevamo le competenze tecnologiche per fornire un prodotto di ottimo livello. Mi attirava l'idea di raggruppare in una applicazione tutti i contenuti editoriali, inclusi gli aggiornamenti e i video che inviamo a TechnologyReview.com. Abbiamo quindi creato applicazioni iOS e Android scaricabili gratuitamente; tutti potevano liberamente leggere le nostre informazioni quotidiane o guardare i nostri video, mentre veniva chiesto un pagamento per consultare le copie digitali della rivista.

Abbiamo lanciato le piattaforme a gennaio del 2011. Grazie alla mia proverbiale prudenza, misi in bilancio meno di 125mila dollari d'entrate nel primo anno, vale a dire neanche 5mila abbonamenti e un grappolo di vendite di singoli numeri della rivista. Perfino troppo semplice, pensai. Cosa poteva andare storto?

Cosa non va, cosa potrebbe andare

Come la quasi totalità degli altri editori, doveti ricredermi. Cosa poteva andare storto? Tutto.

Apple chiese una percentuale del 30 per cento sulla vendita di ogni copia attraverso il suo sito iTunes. Mentre gli editori erano soliti assegnare il 50 per cento per la distribuzione alle edicole, l'entità del taglio bruciò soprattutto perché inaspettata; molti editori decisero di non vendere singole copie nel sito di Apple. Poi, durante l'anno successivo al lancio dell'iPad, Apple non riuscì a risolvere il problema di vendere gli abbonamenti in modo da soddisfare alle richieste dell'ABC, che chiedeva agli editori di tenere nota degli adempimenti di registrazione degli abbonati. Quando Apple finalmente trovò la soluzione per trasferire i dati completi agli editori, ricominciò a chiedere una quota del 30 per cento. Questa pretesa urtò più di quella sulle singole copie. Gli editori non hanno mai voluto dividere i ricavi degli abbonamenti con terzi, perché associano questo modo di procedere ad ambigui rivenditori che trafficano con lettori di dubbia integrità. A partire da giugno dello scorso anno, Apple



ha permesso agli editori di raccogliere abbonamenti direttamente sulle sue pagine Web (un manipolo di editori, tra cui “Technology Review”, ha goduto da subito di questo privilegio), ma il meccanismo non si accordava con iTunes nella semplicità d'utilizzo. Google ha posto sempre condizioni ragionevoli, ma Android non ha mai rappresentato una valida alternativa all'iPad; ancora oggi, la maggior parte dei tablet sono apparecchi Apple.

Le difficoltà non finivano qui. Si scoprì che non era affatto semplice adattare le pubblicazioni a stampa alle applicazioni. Una buona parte del problema era rappresentata dal formato (*ratio*) dei tablet, che posseggono una visione verticale (*portrait*) e una orizzontale (*landscape*), a seconda di come l'utente posiziona il terminale. Inoltre, gli schermi dei telefoni intelligenti sono molto più piccoli di quelli dei tablet. Paradossalmente, numerosi editori arrivarono a esibire sei diverse versioni di un prodotto editoriale: una pubblicazione a stampa, una copia digitale tradizionale per i browser Web e per il software proprietario, una copia digitale per la visione orizzontale su tablet, una copia digitale per la visione verticale su tablet, un programma per telefoni intelligenti e pagine HTML standard per i loro siti Web.

Lo sviluppo del software per le applicazioni si dimostrò un'operazione molto più complessa di quanto gli editori avessero previsto, perché i programmatori conoscevano prevalentemente linguaggi come HTML, CSS e Javascript. Grande è stato il loro sconcerto, quando si sono resi conto che le applicazioni per iPad, anche se piccole, erano prevalentemente scritte in un linguaggio chiamato Objective C, che nessuno nei loro dipartimenti Web conosceva. Gli editori fronteggiarono questa difficoltà esternalizzando lo sviluppo delle applicazioni, ma questa politica si rivelò una perdita di tempo e di soldi.

Il problema vero con le applicazioni giaceva ancora più in profondità. Quando le persone leggono articoli sui media elettronici,

si aspettano che queste informazioni siano collegate al Web, ma prima non era realmente così. Le applicazioni restavano, nel gergo della tecnologia dell'informazione, dei “giardini chiusi” che, anche se belli a vedersi, rimanevano piccoli e angusti. Per i lettori, né l'eleganza né la novità delle applicazioni superava la delusione di leggere media digitali che non comunicavano tra loro.

La sorte del “Daily” non rappresentava un caso isolato: la pubblicazione aveva raggiunto solo i 100mila abbonati, molto al di sotto del mezzo milione che Rupert Murdoch aveva indicato come obiettivo per portare avanti l'attività. Lo sconforto fu generalizzato. Con pochi abbonati e acquirenti di singole copie, non si potevano attirare gli inserzionisti e di conseguenza venivano a mancare i fondi per sostenere i costi incrementali dello sviluppo dell'applicazione. Molti editori abbandonarono le applicazioni al loro destino.

Eccezione comunemente riconosciuta a questo stato di cose è Condé Nast, che lo scorso anno ha visto le sue vendite digitali aumentare del 268 per cento dopo che Apple ha introdotto un'applicazione iPad chiamata Newsstand. In ogni caso, anche una crescita del 268 per cento può significare relativamente poco sul giro d'affari complessivo, in quanto il digitale è un'attività marginale per Condé Nast. La rivista “Wired”, tra i titoli più digitalizzati dell'azienda, nel 2011 ha raccolto 33.237 abbonati solo digitali, arrivando a coprire un limitato 4,1 per cento della circolazione totale di 812.434, e 7.004 vendite di singole copie digitali, che rappresentano secondo ABC lo 0,8 per cento della tiratura pagata (“Wired” fa girare altre cifre, rivendicando una diffusione digitale di 108.622; ma questo dato include i 68.380 abbonati a stampa che hanno attivato il libero accesso digitale). Allo stesso modo, il “New Yorker”, un'altra pubblicazione di Condé Nast, alla fine del 2011 aveva solo 26.880 abbonati alla versione digitale tra i suoi milioni di abbonati.

Oggi, i proprietari di terminali mobili leggono le informazioni e i servizi giornalistici sui siti Web degli editori, che sono spesso predisposti al collegamento con i piccoli schermi. Ovvero, se gli utenti utilizzano le applicazioni, si tratta di lettori di notizie in formato RSS, come Google Reader, Flipboard, e di applicazioni di quotidiani quali il “Guardian”, che “afferrano” l'editoriale dal sito dell'editore. Una recente ricerca di Niel-

sen ha reso noto che del 33 per cento dei proprietari di tablet e telefoni intelligenti, che avevano scaricato applicazioni dedicate alle notizie nei trenta giorni precedenti, solo il 19 per cento aveva pagato qualcosa. Le applicazioni si possono utilizzare per una varietà di scopi: per tradurre i segnali stradali in una città straniera, per acquistare il detersivo più economico o per fare incontri sentimentali. Ma l'applicazione a pagamento, con le sue copie digitali ad alti costi, è in via di estinzione.

La storia recente del “Financial Times” è istruttiva. Lo scorso giugno, ha ritirato le sue applicazioni per iPad e iPhone da iTunes e ha proposto una nuova versione del suo sito Web scritta in HTML5, che è in grado di ottimizzare un sito per qualsiasi apparecchio e fornisce caratteristiche e funzioni simili a quelle delle applicazioni. Per qualche mese, il “Financial Times” ha continuato a finanziare le applicazioni per iPad e iPhone, ma il primo maggio ha scelto di chiuderle.

E per quanto riguarda “Technology Review”? Abbiamo raggiunto 353 abbonamenti per iPad. Non siamo mai riusciti a capire come evitare la necessità di progettare due versioni, una per la visione verticale e una per quella orizzontale. Abbiamo sperperato 124miladollari per lo sviluppo esterno del software, un importo che comunque non intacca la distribuzione delle risorse interne. Si sono create delle tensioni e alcune persone hanno abbandonato la rivista. Ho odiato ogni momento di questa esperienza con le applicazioni, perché si è cercato di imporre qualcosa di chiuso, tradizionale e ispirato ai modelli a stampa, a strutture aperte, nuove e digitali.

Lo scorso autunno, nella versione 3.0 delle nostre applicazioni abbiamo trasferito i contenuti editoriali, inclusa la rivista, in semplici feed RSS organizzati sotto forma di “flusso complessivo”. La copia digitale è stata del tutto abbandonata. Ora stiamo riorganizzando TechnologyReview.com, che si può consultare liberamente, e seguiremo l'esempio del “Financial Times”, utilizzando il linguaggio HTML5, in modo che le nostre pagine Web appaiano in formato grande su laptop o desktop, tablet o smart phone. Infine chiuderemo le nostre applicazioni e cercheremo di capire come farci pagare i nostri servizi Web. 

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

Metterci la faccia

Per valutare adeguatamente le critiche relazioni tra conoscenza e identità al tempo della rete, serve ancora uno sguardo sociologico.

Mario Morcellini

Un legame davvero paradossale tiene insieme le tecnologie di rete e il mondo della riflessione teorica sulle conseguenze sociali del loro sviluppo. La travolgente ascesa della centralità sociale di tali tecnologie, infatti, investe anche gli osservatori più accorti, dividendo il giudizio sul cambiamento in atto in termini forzatamente dicotomici: una nuova alba della storia o l'ennesima catastrofe. La sensibilità teorica propriamente sociologica è quella che più di altre subisce il danno di tale ansia da nuovismo, venendo anzitempo rottamata in favore di considerazioni tecno-centriche che appaiono se non più efficaci, senza dubbio *à la page*.

Pensiamo, per esempio, al rapporto tra mente e rete. Se gli ottimisti prefigurano un aumento inevitabile della conoscenza globale e della sua diffusione, i frequentatori della catastrofe rifiutano ogni contatto con un sistema di gestione delle informazioni, responsabile, a loro giudizio, di una vera e propria regressione culturale. Una buona via d'uscita è ricondurre il rapporto tra mente e rete nell'alveo dei più generali processi di influenza, che da sempre avvengono tra assetti cognitivi socialmente significativi e l'insieme della strumentazione tecnologica deputata alla gestione e conservazione della conoscenza.

È difficile negare che la rete abbia un rapporto privilegiato con la conoscenza e quindi con la mente, per almeno due ordini di ragioni: una squisitamente tecnologica e un'altra metaforica. L'architettura hardware di Internet, infatti, insieme ad alcune caratteristiche dei suoi protocolli di trasmissione dei dati, frantumano la gerarchia monodirezionale insita in molti dei media dominanti prima della sua ascesa. Tale considerazione diviene il volano per la dimensione metaforica, che promuove il network a forma idealtipica di organizzazione della conoscenza, in un moltiplicarsi di narrazioni che raccontano di una mente connessa, libera dai legacci del passato, in grado di giungere a orizzonti di condivisione finalmente emancipati dalle rendite di

posizione delle società tradizionali. È la forma del rizoma, tramandata dalla raffinata riflessione filosofica di Gilles Deleuze e Félix Guattari (*Mille piani: capitalismo e schizofrenia*, 1980), ma è anche la suggestione insita nel concetto di "intelligenza collettiva" di Pierre Lévy (*L'intelligenza collettiva. Per un'antropologia del cyberspazio*, 1996), prima, e in quello di "intelligenza connettiva" di Derrick De Kerckhove, poi (*L'intelligenza collettiva. L'avvento della Web Society*, 1999).

Se queste letture privilegiano le potenzialità migliorative di una infrastruttura della conoscenza che consente alla nostra mente di procedere in continuo confronto e scambio, altrove altri commentatori hanno messo in evidenza aspetti meno enfatici e trionfalistici. Tra questi, Tomàs Maldonado (*Memoria e conoscenza. Sulle sorti del sapere nella prospettiva digitale*, 2005), all'interno di una elegante e documentata analisi del rapporto tra memoria, sapere e tecnologia, si mostra decisamente più cauto rispetto alle potenzialità positive dischiuse dalla "prospettiva digitale", mettendo per esempio in dubbio la necessità d'introdurre la strumentazione tecnologica sino dai primi anni della scuola.

Le caratteristiche socio-demografiche e il capitale sociale

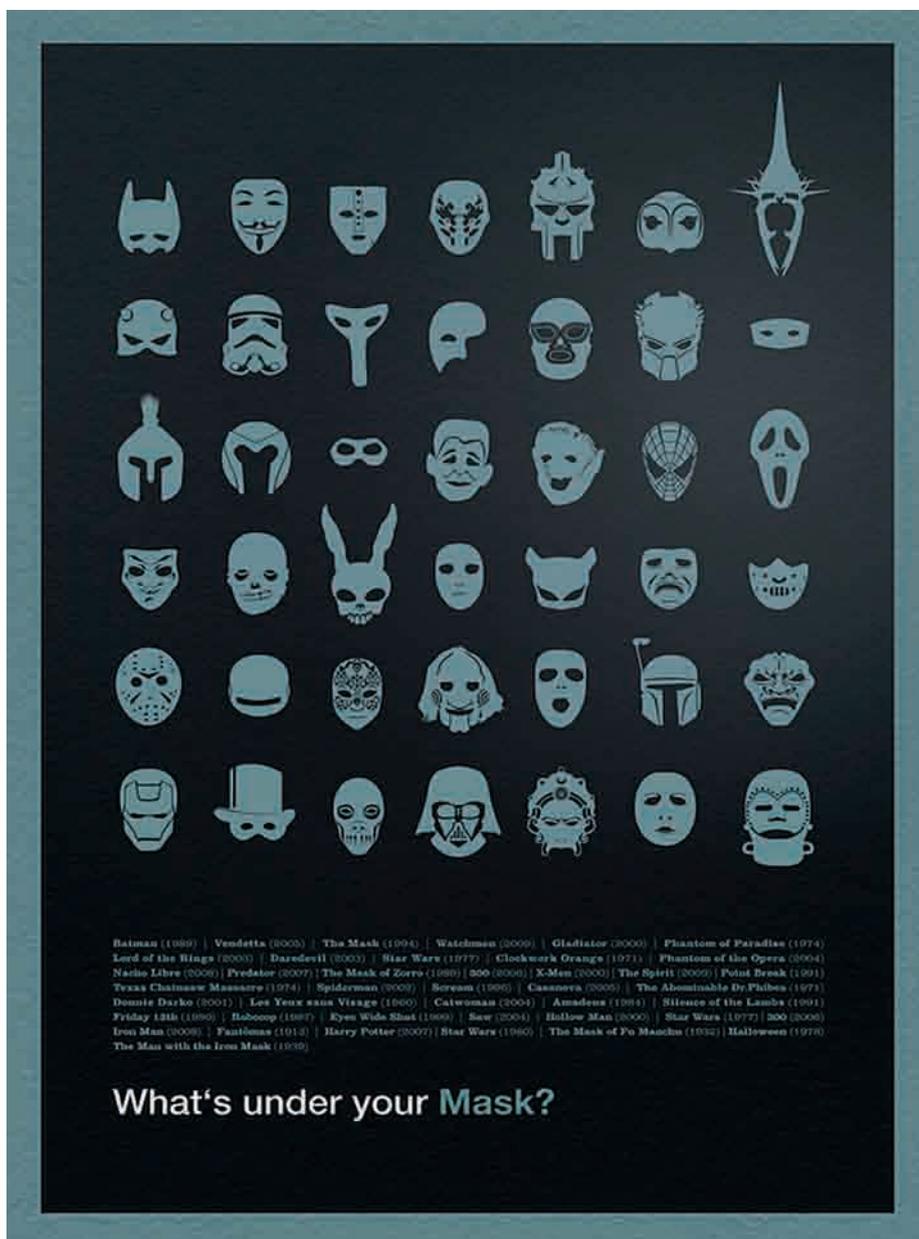
Da un punto di vista sociologico è opportuno rendere più complesso il modello di analisi del rapporto tra la rete e la mente, inserendo la variabile interveniente delle caratteristiche socio-demografiche e di capitale sociale dei soggetti. In questo modo, l'apparente contraddizione sopra descritta perde di forza e viene in parte spiegata proprio in virtù del bagaglio culturale delle persone al tempo di Internet.

Prendiamo, per esempio, il tema della salvaguardia della privacy. Secondo i pessimisti, la tendenziale saturazione tecnologica del tempo di vita e la sottile pervasività della rete rischiano di avverare la profezia dell'uomo di vetro; gli ottimisti, invece, sembrano ignorare la questione o relegarla

a non ben identificati meccanismi di autoregolazione, che dovrebbero emergere spontaneamente dal rumore di fondo della società connessa. Più laicamente: la salvaguardia delle informazioni sensibili passa per la competenza tecnologica e informativa delle persone. E allora il vero problema, anche in questo caso, è il divario (crescente) tra chi possiede i mezzi (soprattutto culturali) per muoversi con agilità tra le potenzialità di Internet, attivando tutte le forme di protezione già esistenti e chi, invece, rischia di concedersi, suo malgrado, allo sguardo penetrante dei governi e dei colossi del marketing.

Altro emblematico terreno di scontro tra opposte letture è il tema del rapporto tra aumento della centralità di Internet e capacità di avere memoria. Rispetto a questa questione, è uno sguardo programmaticamente *rétro* che ci può aiutare a comprendere gli effetti della rete sulla nostra capacità di ricordare. Nel passaggio tra oralità e scrittura, infatti, il pensiero greco già si interroga sui pericoli e le opportunità di forme di esternalizzazione della conoscenza. La sintesi del ragionamento è affidata all'enigmatico termine *pharmakon*. La rete sarebbe dunque rime-dio medicale, in grado di estendere le capacità della mente umana, ma anche potenziale veleno che pregiudica la capacità di confrontarsi con la tradizione culturale del passato.

Legato a questa considerazione, s'impone la questione dell'impatto negativo che la frequentazione delle reti digitali avrebbe sulla nostra capacità e voglia di leggere, soprattutto per quanto riguarda le giovani generazioni. Anche in questo caso, non esiste una risposta sola, perché il peso delle variabili socio-culturali la fa da padrone. Se consideriamo il mondo della ricerca scientifica, infatti, la rete è attualmente un'infrastruttura tecno-scientifica indispensabile, capace di aumentare il confronto tra studiosi e di accorciare drasticamente i tempi di propagazione delle idee e dei punti di vista differenti. Ma se il nostro occhio si sposta sull'utente comune, soprattutto giovane, appare evidente che l'utilizzazione di Internet, spesso nella sua versione più triviale, sembra essere un'esperienza che sottrae tempo alla lettura, vincendo la competizione sul mercato dell'attenzione dei moderni, rispetto a consumi culturali percepiti come fuori dal tempo.



Adrian Pavic, *What's under your mask.*

Gli adulti, i giovani e la sperimentazione identitaria

Gli adulti sono in evidente difficoltà di fronte ai comportamenti dei giovani, protagonisti di una vera e propria *bedroom culture* (Moira Bovill e Sonia Livingstone, *Bedroom Culture and the Privatization of Media Use*, in *Children and Their Changing Media Environment: A European Comparative Study*, 2001), in cui la camera dei ragazzi diviene l'ambiente domestico deputato alla gestione di una ricerca di identità, che lascia sulla porta gli adulti. Anche in questo caso, le tradizionali varia-

bili socio-demografiche giocano un ruolo specifico funzionando come fattore di moltiplicazione delle differenze: la percentuale di chi si collega da solo, infatti, è più alta tra le famiglie più povere (Giovanna Mascheroni, *I ragazzi e la rete. La ricerca EU Kids Online e il caso Italia*, 2012). La ritirata degli adulti si combina pericolosamente con i meccanismi di autosegregazione dei ragazzi, rendendo sempre più difficile o puramente formale l'incontro. E gli stessi genitori sono spesso impreparati di fronte alle scelte che devono essere prese per orientare i percorsi di formazione dei

ragazzi, in un contesto in cui la proibizione o il divieto alla navigazione rischia di sortire effetti più negativi che positivi. All'aumentare del tempo trascorso in rete, infatti, s'incrementa la qualità e variabilità delle esperienze on line. Ma la stessa possibilità di entrare in contatto con contenuti non appropriati o potenzialmente dannosi finisce per aumentare. Per questo motivo, il sistema dei divieti, soprattutto se immotivati, sembra tutt'altro che efficace: apparentemente diminuisce i potenziali pericoli, ma in realtà rinvia il problema, abbassando la possibilità per i ragazzi di sfruttare le potenzialità delle tecnologie di rete.

Se finora abbiamo delineato un quadro di ambivalenze e invocato un principio di precauzione verso gli eccessi di maniera, rivendicando la centralità di uno sguardo sociologico, sulla questione delle identità virtuali (in cui "virtuali" è erroneamente sinonimo di false) si possono dire parole più nette. L'enfasi sulle identità doppie, molto distanti dalla vita reale, infatti, è stata la caratteristica dominante delle prime fasi di studio di Internet (Barry Wellman *The Three Ages of Internet Studies*, in "New media and Society", 2004; Francesca Comunello, *Networked sociability. Riflessioni e analisi sulle relazioni sociali (anche) mediate dalle tecnologie*, 2010).

Tale punto di vista intercettava, nel passato, un certo profilo dei comportamenti dei primi utilizzatori della rete, ma è stato ampiamente messo in discussione dalla recente riflessione sul tema. Meglio allora insistere sul concetto di sperimentazione identitaria, in cui l'utente sperimenta un legame personale e creativo tra i contesti on line e off line. Ma, anche in questo caso, la vera differenza (e quindi le potenziali fonti di uso non virtuoso) è da porre tra chi è in grado di sfruttare le potenzialità di Internet, anche in termini di autoproduzione culturale dal basso, e chi si muove sempre all'interno degli stessi sentieri, nutrendosi di stereotipi minimi, che sono probabilmente la più grande negazione dell'originario spirito dei padri della rete. Segnale di questa inversione di rotta è il fenomeno Facebook, un social network che chiede ai suoi utenti (più di 20 milioni in Italia) di "metterci la faccia", instaurando un legame stretto tra identità off line e on line. **IR**

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

Biologia di sintesi

Per oltre un decennio, i biologi sintetici hanno sperato in un rivoluzionario cambiamento nel modo di produrre nuovi carburanti, composti chimici e farmaci. Ma programmare nuove forme di vita si è rivelato più arduo del previsto. Oggi alcuni di loro guardano alla natura per trovare l'ispirazione giusta.

Michael Waldholz

George Church ha una figura imponente: oltre un metro e novanta di altezza, volto ampio e rettangolare circondato da una matassa grigiobruna di barba e sormontato da una folta capigliatura. Dalla metà degli anni Ottanta ha avuto un ruolo pionieristico nel campo della sequenziazione del DNA e tra i suoi traguardi c'è anche un forte contributo organizzativo al progetto Genoma Umano. Per raggiungere il suo studio nella Facoltà di medicina di Harvard si devono attraversare laboratori affollati dalla cinquantina e più di studenti di dottorato e post-dottorato, che Church coordina nella sua veste di responsabile del Centro di genetica computazionale della stessa Facoltà. Passando per l'anticamera che ospita i suoi assistenti, incontro Church alla sua scrivania, seduto di spalle, chino su un notebook che lo fa apparire ancora più imponente di quello che è.

L'importanza di Church è relativa al suo ruolo tra i più influenti nel campo della biologia sintetica, un approccio ambizioso e radicale all'ingegneria genetica, che si prefigge di creare inedite entità biologiche – qualunque cosa dagli enzimi fino alle cellule e ai microbi – mettendo insieme le conoscenze dalle biologia e dell'ingegneria. A Church e al suo laboratorio viene attribuito il merito di molte scoperte in materia di controllo e generazione sintetica del DNA, che oggi aiutano altri ricercatori a modificare microorganismi per ottenere nuovi carburanti e nuovi farmaci. Quando gli chiedo di descrivermi il concreto impatto della biologia sintetica sulla vita di tutti i giorni, Church si allunga sulla sedia, incrocia le mani dietro la nuca e afferma: «Cambierà tutto. Per merito della biologia sintetica vivremo più sani e molto più a lungo. Puoi contarci».

Una certa grandiosità non è estranea ai praticanti dell'arte della biologia sintetica. Da una decina d'anni a questa parte, vale a dire da quando Church e un gruppetto di altri ricercatori hanno cominciato a mescolare biologia e ingegneria, la promessa è stata di "cambiare tutto". Per forza. La stessa idea alla base della biologia sintetica consiste nell'ingegnerizzare il DNA degli esseri viventi in modo che possa svolgere operazioni impossibili in natura. Sebbene si stia parlando di ingegneria genetica fino dagli anni Settanta, la repentina caduta dei costi legati alla decodifica e alla sintesi del DNA, unita al forte aumento di capacità di calcolo e all'ingresso d'ingegneri e informatici nei laboratori di biologia, ha portato a un sostanziale cambiamento delle tecniche usate per modificare il patrimonio genetico di un organismo.

Church afferma che queste tecniche ci porteranno a fare scoperte di ogni tipo: saremo in grado di sostituire tessuti e organi malati riprogrammando le cellule per generarne di nuovi, o di creare batteri in grado di secernere nuovi carburanti e altre sostanze chimiche, o costruire con il DNA degli interruttori capaci di attivare un determinato gene nelle cellule di un paziente per prevenire l'ostruzione delle arterie.

Anche se molte di queste applicazioni sono ampiamente di là da venire, Church ha la capacità di snocciolare le sue previsioni con la massima *nonchalance*. Non è difficile capire le ragioni del suo ottimismo: il costo delle operazioni di decodifica o di sintesi di nuove stringhe di DNA sta precipitando, secondo i suoi calcoli, a una velocità pari a cinque volte la crescita della potenza di calcolo in base alla Legge di Moore, secondo cui il rendimento dei microchip sarebbe raddoppiato ogni due anni circa. Gli esperti coinvolti nella biologia sintetica, che spesso amano ricorrere a metafore di tipo informatico, direbbero che leggere e scrivere nel codice della vita sta diventando esponenzialmente più facile. Le attuali tendenze tecnologiche, prosegue Church, si traducono in una vera e propria esplosione di esperimenti che solo pochi anni fa non sarebbero stati neppure immaginabili.

Fino a questo momento, tuttavia, è risultato ostinatamente difficile fare della biologia sintetica una tecnologia di uso pratico, capace di generare prodotti come i tanto attesi biocarburanti a basso costo. Gli scienziati hanno imparato che il "codice della vita" è assai più complesso e difficile da decifrare di quanto si sarebbe potuto immaginare dieci anni fa. Inoltre, mentre è facile riscrivere questo codice, farlo senza errori non lo è affatto. Ricercatori e imprenditori sono riusciti a "ingannare" batteri o cellule di lievito per fare loro produrre sostanze utili, ma poi è risultato difficoltoso ottimizzare tali procedimenti rendendoli abbastanza efficienti da competere con altri prodotti commerciali.

Fedele al suo stile, Church non fa una piega. A 57 anni è riuscito a sopravvivere a un cancro e a un attacco di cuore; soffre inoltre di dislessia e narcolessia; prima che lo andassi a trovare, uno dei suoi colleghi mi aveva avvertito di non sorprendermi se me lo fossi visto crollare addormentato davanti. Ma ha anche contribuito a fondare o a gestire più di 50 startup e nel corso della nostra conversazione è rimasto sveglio, evidentemente eccitato dalla prospettiva di potermi raccontare come il suo laboratorio sia riuscito a trovare il modo di mettere a frutto le tecniche di



George Church Fotografia: Mark Ostow

sequenziamento ultraveloci, imprimendo una forte accelerazione alla biologia sintetica. Tra i suoi numerosi progetti, Church ha inventato una tecnica per la sintesi rapida di nuove stringhe di DNA e per la loro introduzione nel genoma batterico. In uno di questi esperimenti, i ricercatori sono riusciti a produrre quattro miliardi di varianti di E.coli in un solo giorno. Nel terzo giorno, è stata individuata una variante in cui la produzione di una determinata sostanza chimica aumentava di cinque volte.

L'idea, spiega Church, è di mettere in fila le varianti fino a scoprire «l'occasionale anomalia in cui tutti speravano, proprio come l'evoluzione ha fatto per milioni di anni.» Imitando in laboratorio un'operazione che la natura porta a termine nell'arco di un'era geologica, si ottiene a suo dire un radicale aumento delle probabilità di scoprire il modo per costringere i microbi a fare cose nuove in modo più efficiente.

Come “accendere” il DNA

Per certi versi, le difficoltà incontrate dagli scienziati nel realizzare forme di vita innovative e più utili non sono una grande sorpresa. Anzi, una delle lezioni che abbiamo imparato dalla ricerca genomica nell'arco di alcuni decenni è che, a dispetto di come il codice del DNA possa sembrare compatto e lineare, la biologia che ne deriva si dimostra più complessa del previsto. Quando ho iniziato a raccontare i primi giorni della scoperta dei geni, una

trentina di anni fa, i biologi, come spesso fanno, erano soliti pensare in modo riduttivo. Quando veniva scoperto un gene associato a una malattia, uscivano titoli in prima pagina. Gli scienziati si dicevano convinti dell'imminente arrivo di nuovi, potenti farmaci in grado di disattivare la variante patologica dei geni, o di sostituirla, nell'organismo, con la versione sana.

Anche le prime aziende di biotecnologia avevano utilizzato l'approccio “un-gene-alla-volta”. Si trattava di isolare un gene che produceva una determinata proteina, come l'insulina, e successivamente applicare le tecnologie di frammentazione inventate negli anni Settanta per “spezzare” la catena del DNA di un batterio e inserirvi il gene associato alla proteina. Sulla base di questa tecnica si è sviluppata la moderna industria *biotech*.

Per alcuni, un concetto del genere aveva poco a che fare con l'ingegneria. «Non abbiamo mai pensato che in tutto ciò ci fosse più ingegneria di quella necessaria per sostituire una lampadina verde con una rossa», ammette James Collins, bioingegnere della Boston University, al quale viene in parte attribuito il merito di avere fondato la biologia sintetica nel 2000. «Molti di noi ritenevano che lavorare a livello di singolo gene fosse solo il punto di partenza e che occorresse escogitare il modo di “mettere in rete” i geni che stavano emergendo nel corso del Progetto Genoma umano, creando tracciati e circuiti all'interno delle cellule». In confronto, conclude Collins, «la biologia sintetica è ingegneria genetica pompata con gli steroidi».

Ho incontrato Collins nel suo studio, che si affaccia sul campus della Boston University, in una piovosa giornata di inverno. È un narratore entusiasta, prodigo di dettagli, continue digressioni e pettegolezzi. E all'età di 46 anni ha vissuto tutte le fasi del concepimento e della nascita della biologia sintetica. Mi ha confessato come egli stesso e altri bioingegneri della generazione di fine anni Novanta si sentissero tagliati fuori da quella che alcuni consideravano la maggiore scoperta scientifica dell'epoca, la sequenza del genoma umano. Allora sembrava che a copertine alterne la rivista “Scienze” annunciasse qualche nuova straordinaria scoperta sui geni. Al crescere delle informazioni sul DNA ancora da analizzare, che andavano accumulandosi negli archivi dei computer, diventava tuttavia sempre più chiaro che i biologi non avevano alcuna idea di come queste componenti genetiche potessero lavorare tutte insieme. Dice Collins: «Ci sentivamo come bambini rapiti davanti alla vetrina del negozio di caramelle, tutti lì a chiederci come si potesse entrare».

Collins era intenzionato a studiare i processi interni alle cellule, mettendo i geni in connessione tra loro e non spezzettandoli. Il primo passo fu quello di realizzare una sorta di interruttore biologico. L'interruttore è un meccanismo genetico a due stati possibili: nel caso dell'interruttore della luce, “acceso” o “spento”. Nell'interruttore di DNA che Collins riuscì a realizzare insieme ai suoi collaboratori, ciascuno dei due geni contigui inseriti nel genoma di un batterio era in grado di produrre una specifica proteina se “acceso”. Il “circuito” era fatto in modo che ciascuna proteina aveva il potere di bloccare la produzione della proteina dell'altro gene, così che una volta “acceso” il gene numero 1, avrebbe inibito il gene 2 e viceversa. Con l'aiuto di opportune sostanze chimiche o di impulsi di natura termica, Collins era in grado di passare da uno di questi stati all'altro.

L'interruttore di DNA funzionava in pratica come un transistor in grado di memorizzare un bit di informazione. Inoltre, rappresen-

«Molti ritenevano che lavorare a livello dei singoli geni fosse solo il punto di partenza e che occorresse escogitare il modo di situare i geni emergenti nel Progetto Genoma umano in reti, tracciati e circuiti all'interno delle cellule».
James Collins



James Collins Fotografia: Mark Ostow

tava una sorta di omologo ingegnerizzato dello stesso tipo di anello di reazione che spesso determina se una cellula deve crescere, dividersi o morire. «L'idea che fosse possibile realizzare un circuito con componenti biologiche, ci diede una grossa spinta nel lanciare la disciplina della biologia sintetica», precisa Collins. I primi risultati furono pubblicati nel gennaio del 2000.

Molto presto quel primo interruttore fu seguito da una lista sempre più lunga di circuiti di DNA, tra cui biosensori, oscillatori, contatori batterici e altri gadget su scala molecolare. Venne persino creato dai ricercatori un Registro delle parti biologiche standard: 7.100 diverse strutture di DNA disponibili su ordinazione. Gli scienziati erano eccitatissimi alla prospettiva di una biologia modulare e prevedibile, come qualcosa da realizzare con i mattoncini Lego o sulla base di un codice software. Molti decisero di aprire una startup nella speranza di riuscire un giorno a mettere in vendita una tecnologia capace di fabbricare farmaci, carburanti e altri prodotti.

Se il paragone con i principi teorici della programmazione del computer era una fonte di ispirazione per molti ricercatori, tutti questi confronti tendevano tuttavia alla eccessiva semplificazione di una scienza biologica che si era dimostrata tutt'altro che prevedibile. Per cui, molte delle previsioni avanzate a suo tempo da alcune startup del settore della biologia sintetica si sono rivelate davvero troppo ottimistiche.

La corsa alle possibili applicazioni commerciali è stato un grosso errore, ritiene oggi lo scienziato. «Le aziende stanno portando via ossigeno all'intero comparto», afferma, poiché le startup hanno assunto stuoli di genetisti portandoli via ai laboratori delle università, mentre i giovani ricercatori «dovrebbero piuttosto restare nei laboratori accademici per lavorare alle nuove tecniche di ingegnerizzazione della biologia». Collins teme in pratica che la corsa agli aspetti applicativi di queste nuove tecnologie possa tradursi nel breve termine «in un bel numero di cadaveri biotech sparsi sul ciglio della strada».

Neppure lo stesso George Church è sfuggito alla regola: Codon Devices, la società da lui cofondata nel 2004, è stata costretta a chiudere i battenti. Codon Devices era nata con l'am-

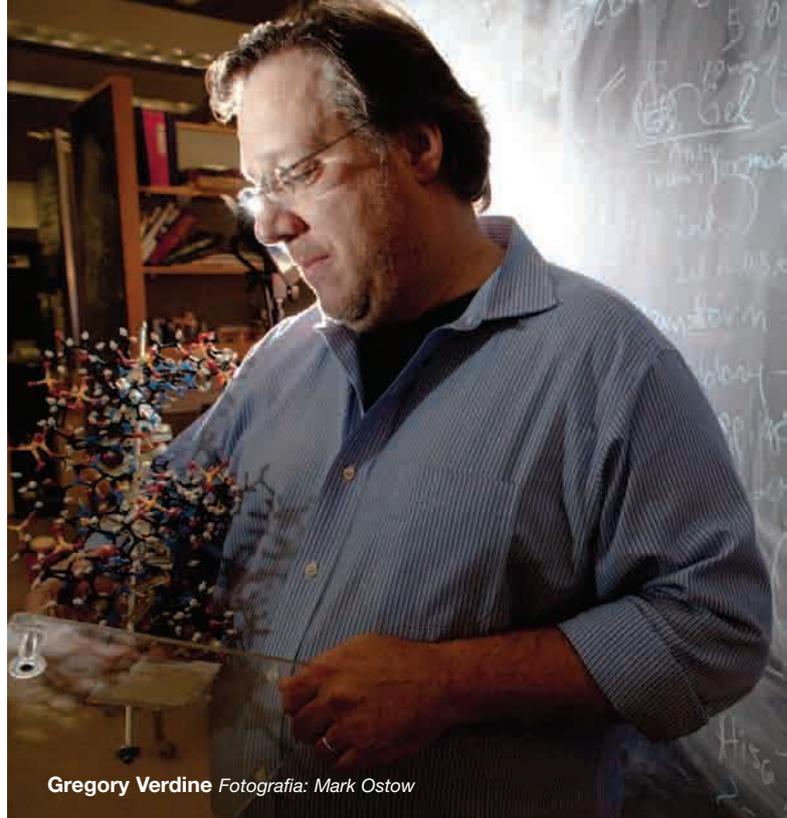
bizione di diventare la Intel dell'industria bioingegneristica, per costruire moduli sinto-biologici prefabbricati, che i ricercatori avrebbero poi utilizzato per "riprogettare", per esempio, una cellula di lievito. L'impresa, lamenta oggi lo scienziato imprenditore, «bruciò completamente tutti i suoi finanziamenti».

Il codice di Madre Natura

Con la sua ultima iniziativa Church spera di evitare questo destino. Lazienda, chiamata Warp Drive Bio, mescola informatica, chimica e ingegneria genetica in un cocktail che non sarebbe stato possibile in un passato neppure troppo lontano. L'obiettivo consiste nell'applicare le tecniche della sequenziazione ultrarapida e della biologia sintetica, di alcune delle quali Church stesso è stato pioniere, per dare la caccia a nuovi farmaci, analizzando il DNA di milioni di campioni ambientali che le aziende farmaceutiche hanno raccolto e immagazzinato nel corso di diversi decenni. A tutti gli effetti Warp Drive Bio sta setacciando questo materiale alla ricerca di parti genetiche già programmate dalla natura, in modo da poterne ricavare sostanze chimiche particolarmente efficaci e utili. La tecnologia messa a punto da Church servirà per generare copie di queste componenti, integrarle all'interno di batteri e ottimizzarne il funzionamento. A quel punto i batteri potranno venire utilizzati per produrre sostanze che, se tutto dovesse andare secondo i piani, vanteranno tutta una serie di promettenti virtù terapeutiche.

Warp Drive Bio, inaugurata nel gennaio scorso, ha un personale di una decina di ricercatori a tempo pieno e occupa un ufficio di meno di cento metri quadri a Cambridge, nel Massachusetts. Ma la startup, finanziata con 125 milioni di dollari, ha già una partnership strategica con la multinazionale farmaceutica francese Sanofi. Se riuscirà a centrare determinati obiettivi, Warp Drive Bio potrà venire ceduta a Sanofi per almeno un miliardo di dollari, in base a un accordo stipulato dopo che il primo fondatore della startup, il biochimico di Harvard Gregory Verdine, era stato invitato a Parigi nel maggio scorso per una presentazione di un paio d'ore, che suscitò grande interesse nel responsabile delle ricerche Sanofi, Elias Zerhouni, e nel suo staff.

«Con tutta probabilità qualcosa di utile nel corso dell'evoluzione ha facilitato la finalizzazione di alcune sostanze naturali, rendendole più adatte a lavorare in sistemi cellulari complessi come l'organismo umano».
Gregory Verdine



Gregory Verdine Fotografia: Mark Ostow

Zerhouni, ex responsabile dei National Institutes of Health degli Stati Uniti, ha saputo cogliere immediatamente il potenziale innovativo del concetto messo a punto da Warp Drive: passare al setaccio le scorte di DNA naturale accumulate nel tempo: «Per noi la scarsa creatività cominciava a essere un problema ed era più che logico assicurare a quell'azienda le risorse di cui aveva bisogno».

L'intuizione di Verdine riguarda la particolare abilità della natura nel sintetizzare sostanze che agiscono in modo sicuro e preciso su determinati obiettivi biologici. Lo scienziato sostiene che la metà delle molecole farmaceutiche di piccole dimensioni sviluppate nell'arco degli ultimi 30/35 anni consiste in prodotti naturali o derivati. «Mi trovai a riflettere che con tutta probabilità qualcosa di utile nel corso dell'evoluzione ha facilitato la finalizzazione di quelle sostanze, rendendole più adatte a lavorare in sistemi cellulari complessi come l'organismo umano», dice Verdine. «La natura sembra aver già compiuto un lavoro ingegneristico in situazioni complesse che i chimici farmaceutici non capiscono ancora».

L'intervista con Verdine avviene in una delle salette multiuso, non più grandi di una toilette pubblica, adiacenti ai laboratori della Warp Drive Bio, in una vecchia legatoria ristrutturata di Cambridge. Mentre Church e Collins sono focalizzati sulla creazione di nuove componenti sintetiche e tecniche bioingegneristiche, Verdine spera di utilizzare queste tecniche per gettare luce sui misteri che circondano i modi in cui la natura ottiene gli stessi risultati. Nel corso degli anni i ricercatori in campo farmaceutico hanno raccolto e stoccato decine di migliaia, forse milioni di campioni ambientali: sostanze come il terriccio o la schiuma prodotta sulla superficie degli stagni, in cui si pensa di scoprire eventuali sostanze attive, depositandone un estratto su cellule tumorali o su vetrini con colture batteriche. Procedimenti come questi sono però troppo laboriosi e soggetti alla pura casualità. Quasi tutte le compagnie farmaceutiche hanno abbandonato queste sperimentazioni.

La soluzione escogitata da Verdine consiste nell'indagare nel DNA. Grazie ai costi in picchiata, le tecniche di sequenziamento

rendono possibile decodificare tutto il materiale genetico presente in una goccia di acqua stagnante e brulicante di microrganismi. Secondo Verdine molte delle sostanze farmaceutiche naturali già identificate hanno "firme" geniche – gruppi di geni spesso ricorrenti nei genomi dei batteri – molto simili. Il trucco, aggiunge, è quello di scansionare il DNA dei campioni e individuare gruppi dall'aspetto familiare, potenzialmente capaci di sintetizzare composti di origine naturale, finora sfuggiti al vaglio dei ricercatori.

Una volta identificate, le sequenze di DNA dovranno venire ingegnerizzate all'interno di un batterio in modo da produrre la sostanza e studiarne le potenziali applicazioni in campo farmaceutico. È qui che le tecniche di biologia sintetica sviluppate da Church saranno davvero cruciali: nel passaggio dal semplice codice genetico alle sostanze vere e proprie. «Ci serviamo della genomica e dell'informatica per individuare un gruppo di geni. Ma quella è solo una unità di informazione», sottolinea Verdine. «Dobbiamo ricavarne una molecola. La biologia sintetica ci consente di imbrigliare il codice dentro a vere e proprie fabbriche di biosintesi in grado di produrre le molecole. Senza di esse, il gruppo di geni risulterebbe del tutto inutile.»

L'idea di affidarsi alle scorte di componenti accumulate in natura, ribatte Church, «è suggestiva e promettente», considerando l'interesse che la biologia sintetica nutre nei confronti della produzione di nuovi "circuiti" di DNA e, in ultima analisi, della creazione *ex novo* di interi organismi. Oggi i ricercatori sono in grado di modificare, copiare e ricompattare il DNA in modo sempre più facile, ma faticano a raccapezzarsi quando si tratta di mettere insieme pezzi di DNA per farne qualcosa di utile. Il loro lavoro consiste ancora nell'editare il codice della natura e capire "come si fa". E, per il momento, il programmatore più bravo resta Madre Natura. **TR**

Michael Waldholz ha lavorato come caporedattore di "Bloomberg News", con responsabilità per i temi delle scienze biologiche e mediche. In precedenza, ha lavorato come redattore del "Wall Street Journal".

Un corpo in chip

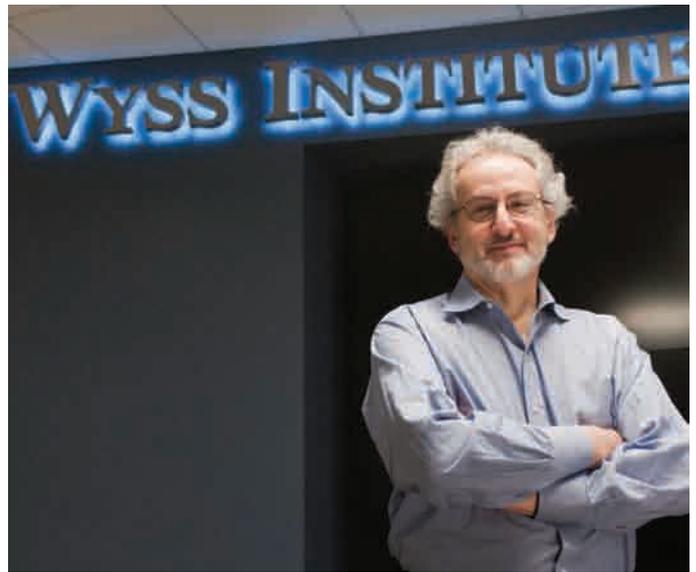
Dispositivi microscopici che riproducono organi umani, offrono una speranza per migliorare le prove sui farmaci.

Susan Young

I test impiegati attualmente dalle aziende farmaceutiche per verificare gli effetti dei nuovi farmaci non sono più all'altezza del loro compito, ma Donald Ingber sta cercando di porre rimedio a questo problema. Normalmente nei laboratori si svolgono test sugli animali, ma nella massima parte dei casi «gli effetti previsti sulla base dei dati raccolti osservando le reazioni degli animali non si verificano quando si passa a testare le stesse sostanze sui volontari umani», dice Ingber, che dirige il Wyss Institute della Harvard University. Ovviamente, testare i nuovi farmaci direttamente su volontari umani sarebbe troppo rischioso. «La soluzione che proponiamo è di compiere studi su cellule umane, ma non solo su cellule in provetta: anche su cellule che imitano le strutture e le funzioni che avrebbero all'interno di organi umani». Per giungere a un simile risultato, Ingber e il suo gruppo di lavoro si sono impegnati nello sviluppo di una serie di micro-dispositivi che riproducono in scala le strutture e l'habitat dei veri organi umani più realisticamente di quanto avvenga nelle capsule di vetro impiegate in laboratorio per creare colture cellulari.

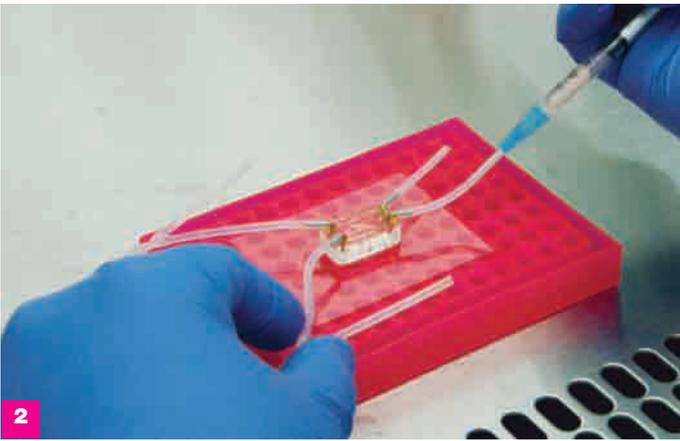
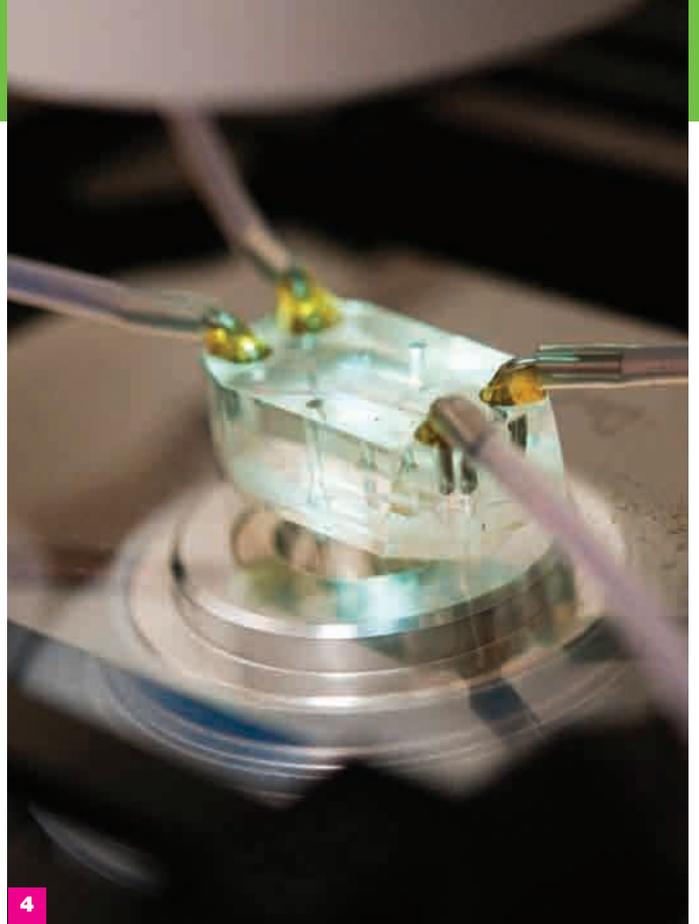
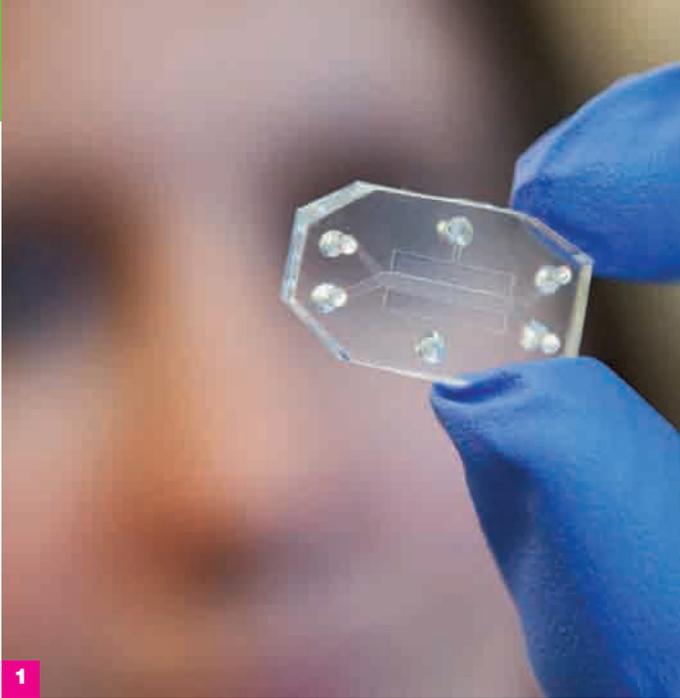
Il primo organo creato al Wyss Institute è un polmone riprodotto su un microchip. Questo strumento trasparente e grande quanto un pollice è fatto di materiali compatibili con le cellule e costituisce una piattaforma sulla quale le cellule umane possono crescere. Una rete di microscopici canali lo attraversa da parte a parte. Nei canali centrali scorrono aria e sostanze liquide, che consentono la crescita delle cellule polmonari. Poiché lo strumento è flessibile, i ricercatori possono stimolare i canali laterali aspirandone l'aria, per fare in modo che i canali centrali si espandano e si contraggano, imitando il movimento che avviene nei polmoni umani. Il gruppo di scienziati ha mostrato che queste forze meccaniche sono capaci di influenzare il comportamento delle cellule. Nel caso delle cellule del polmone, la respirazione meccanica le aiuta ad assorbire le particelle che fluttuano nei canali.

Più recentemente, l'Istituto ha sviluppato un intestino umano all'interno di un microchip. Il canale centrale di questo dispositivo, nel quale sono allineate cellule umane, può venire sottoposto a pressioni che producono un movimento ondulatorio a imitazione del movimento di un intestino impegnato nella digestione. Nel chip, le cellule formano strutture allungate come dita, dette villi, che sono importanti perché assorbono le sostanze nutritive e altre sostanze chimiche. Queste strutture non si formano invece quando le cellule sono coltivate in pro-



1. La foto mostra un "intestino su chip", l'ultimo dispositivo creato dal Wyss Institute per coltivare cellule in un ambiente simile a quello naturale. Il chip contiene due canali micro-fluidici separati da una membrana porosa sulla quale crescono le cellule intestinali.
2. Un ricercatore impianta le cellule dell'intestino in un nuovo chip. Un sistema di tubi collega una siringa carica di cellule coltivate, che scorrono nei canali micro-fluidici del chip e attecchiscono alla membrana centrale, dove formano uno strato nel quale si dispongono come all'interno dell'intestino.
3. Le cellule crescono dentro un incubatore, mentre una pompa (scatola rossa) assicura un flusso costante di fluidi, riproducendo le condizioni tipiche dell'intestino umano. A questo punto i ricercatori possono aggiungere i medicinali da testare.
4. Dopo pochi giorni di crescita, le cellule sono pronte per un primo esame. Un ricercatore inserisce il chip in un microscopio e collega i tubi che continuano a nutrire le cellule.
5. Mentre il chip è sotto la lente del microscopio, le siringhe azionate da pompe (non inquadrato) assicurano la pressione che serve a fare circolare i fluidi all'interno.
6. Il ricercatore Hyun Jung Kim, che ha sviluppato l'"intestino su chip", osserva le cellule al microscopio. Le stesse cellule sono visibili sullo schermo del computer, a destra.

Fotografie: Joshua Touster



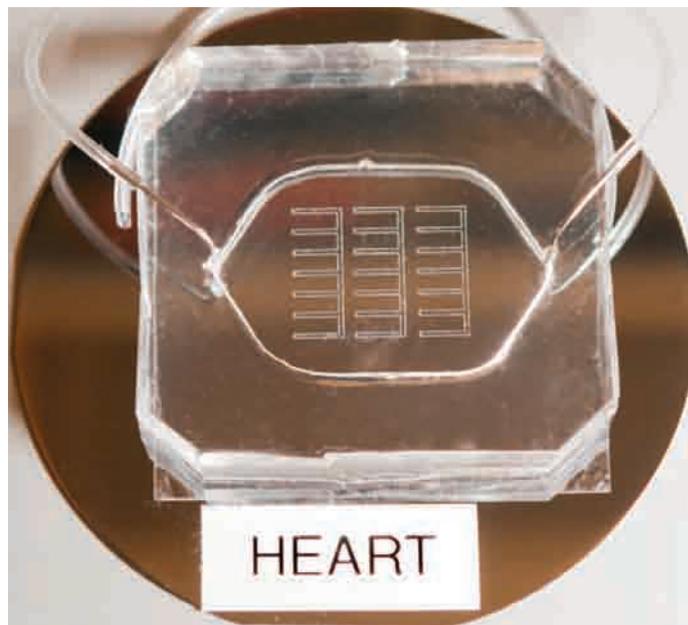
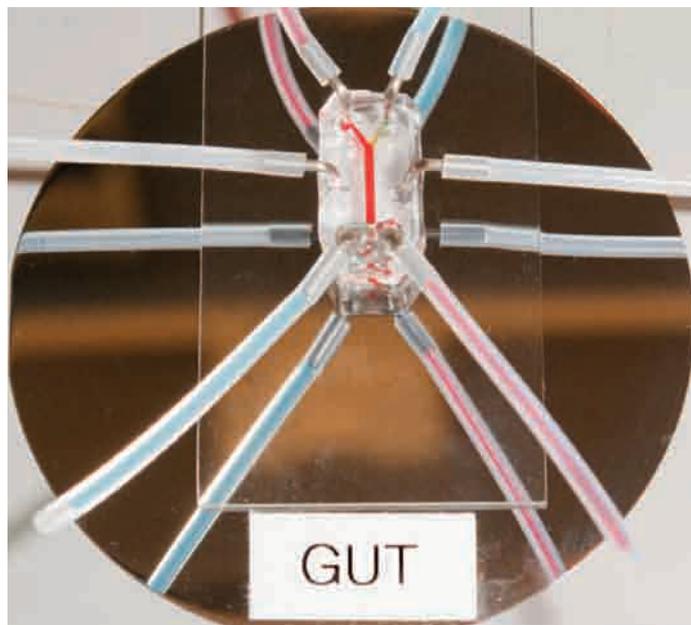
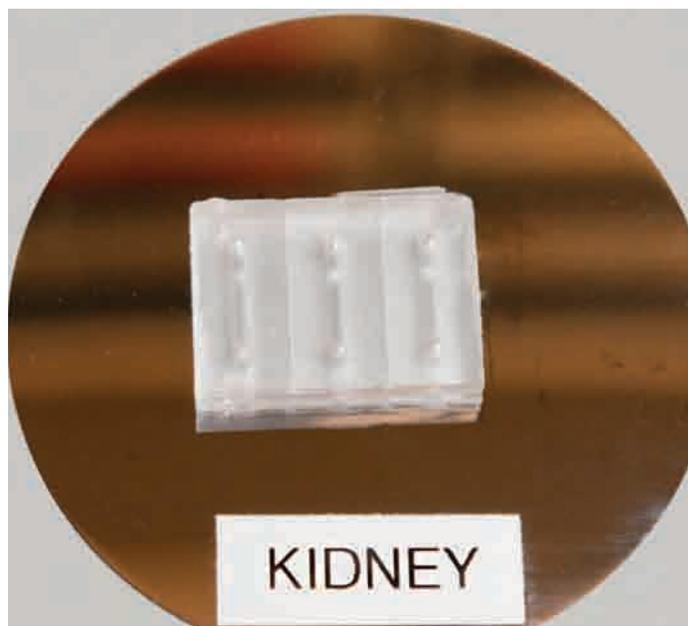
vetta e ciò suggerisce che all'interno dei nuovi dispositivi le cellule sviluppino comportamenti più spontanei. Nello stesso canale i ricercatori sono arrivati anche a coltivare, insieme alle cellule dell'intestino, i batteri tipici della flora intestinale. In una capsula da laboratorio, i batteri aggrediscono le cellule, consentendo, dice Ingber, «di studiare interazioni ancora più complesse».

Ogni organo-chip rappresenta per i ricercatori una possibilità in più per studiare cellule umane in un ambiente più naturale rispetto alla provetta e per osservarne la reazione a farmaci e tossine. Ma Ingber si muove all'interno di una visione più complessa e ambiziosa, che prevede un sistema di chip

collegati tra loro. Grazie alla connessione tra le versioni microfluidiche di un cuore, un polmone, un intestino, un rene e altri organi, sarà possibile studiare con maggiore precisione le reazioni e i processi fisiologici alle varie sostanze.

Tra i progetti in cantiere uno è stato sviluppato insieme a Kevin Kit Parker, professore al Wyss Institute, e consiste nella realizzazione di test per studiare il cuore e gli effetti indesiderati causati dai medicinali assunti per inalazione, un problema noto da anni a chi svolge ricerche sui farmaci. In effetti, Ingber sottolinea che «la tossicità cardiaca è la principale causa di bocciatura per i nuovi farmaci, a prescindere dagli organi interessati dal farmaco». 

I ricercatori del Wyss Institute hanno riprodotto diversi organi (polmone, rene, intestino, cuore) e sperano di riuscire presto a connetterli tra loro per realizzare prove farmacologiche più complesse.



Sensore compatto di onde cerebrali

Un mini magnetometro a basso costo è in grado di rilevare le lesioni cerebrali.

FONTE Svenja Knappe e altri, *Magnetoencephalography with a Chip-Scale Atomic Magnetometer*, "Biomedical Optics Express", 3(5), pp. 981-990.

RISULTATI Secondo i ricercatori del National Institute of Standards and Technology, a Boulder, Colorado, un sensore sperimentale grande come una zolletta di zucchero può misurare i campi magnetici prodotti dall'attività elettrica cerebrale.

RILEVANZA Gli strumenti commerciali basati sulla nuova tecnologia potrebbero rilevare cambiamenti nel comportamento del cervello provocati da lesioni cerebrali. Questi strumenti sono più piccoli, trasportabili e a basso costo della MRI o dei macchinari per le TAC o dei tradizionali rilevatori di onde cerebrali, che richiedono ingombranti siste-

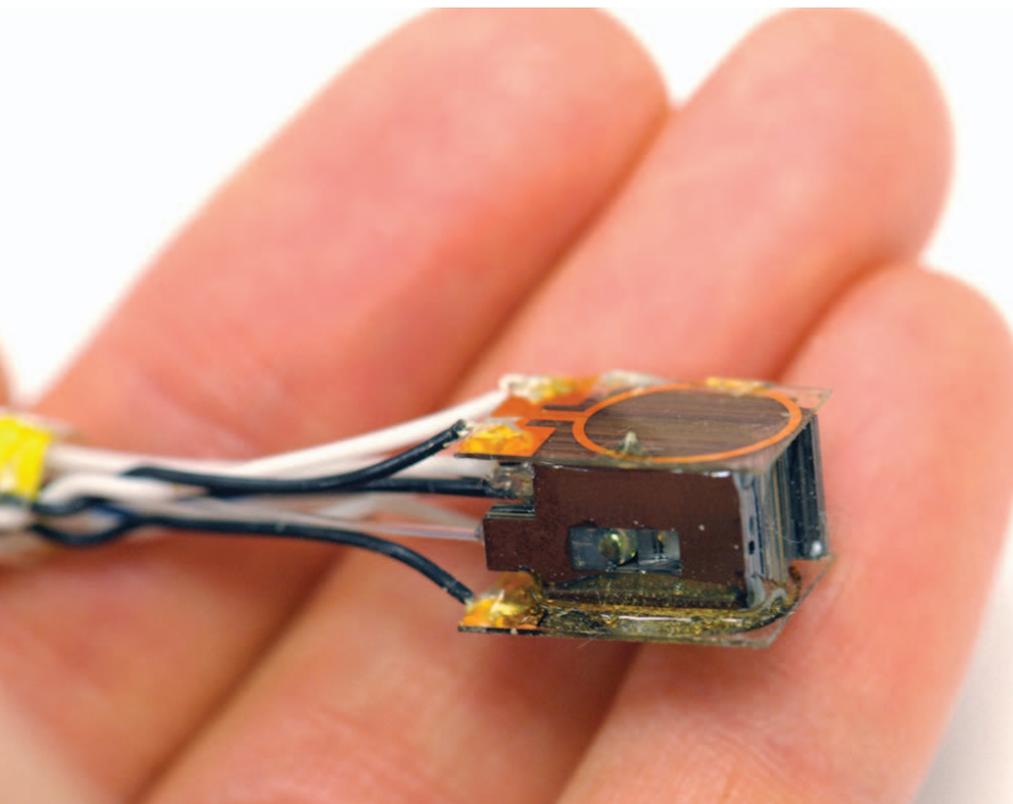
mi di raffreddamento alimentati con sostanze refrigeranti potenzialmente pericolose come l'elio liquido. I ricercatori sostengono che i nuovi strumenti, se prodotti in massa, avranno costi sostenibili anche da parte dei gruppi sportivi giovanili, per verificare le condizioni di salute di chi ha subito un trauma cerebrale. Inoltre si potrebbero sfruttare per la rilevazioni degli impulsi cerebrali nel controllo delle protesi artificiali.

METODI I ricercatori riempiono un piccolo cubo con rubidio gassoso, che assorbe differenzialmente la luce a seconda della potenza del campo magnetico a cui è esposto. Le fibre ottiche legate al cubo indirizzano i raggi laser sul rubidio e rilevano la luce che lo attraversa. In un ambiente schermato magneticamente, si misurano i campi elettrici prodotti dai soggetti che indossano il sensore.

PROSPETTIVE I ricercatori ritengono che sistemi ottici più avanzati renderanno i sensori ricettivi quanto i tradizionali apparecchi di grandi dimensioni. Oltre a migliorare le componenti ottiche, prevedono di raggruppare oltre 100 sensori in un solo apparecchio, per localizzare l'origine dei campi magnetici.

Un sensore, riempito con rubidio, rileva i campi magnetici delle onde cerebrali.

Fotografia: Knappe/Nist



Non tutti i tumori sono uguali

Le differenze riscontrate tra diversi tipi di tumori al seno permettono ai medici di definire terapie "su misura".

FONTE Samuel Aparicio e altri, *The Genomic and Transcriptomic Architecture of 2.000 Breast Tumours Reveals Novel Subgroups*, "Nature", pubblicato on line il 18 aprile 2012.

RISULTATI I ricercatori hanno identificato 10 tipologie di cancro al seno, considerando le differenze genetiche tra i tumori.

RILEVANZA Questa classificazione permetterà ai medici di effettuare prognosi più accurate e di proporre terapie più accurate. I farmaci che non si sono dimostrati efficaci per la popolazione generale dei pazienti potrebbero ottenere buoni risultati con particolari tipi di cancro al seno. Distinguendo tra più tipologie tumorali, i ricercatori hanno individuato una nuova classe di pazienti che potranno trarre benefici dalle terapie esistenti.

METODI I ricercatori hanno preso in considerazione circa 2.000 casi di tumori al seno. Hanno esaminato le parti anomale dei diversi genomi tumorali utilizzando una tecnica chiamata ibridazione del DNA, che ha consentito di esaminare efficacemente il DNA e i prodotti molecolari dei geni in ogni campione. Si è poi utilizzato un tipo di analisi matematica per raggruppare tumori simili sulla base delle anomalie genomiche.

PROSPETTIVE Il gruppo internazionale di ricercatori, composto dall'Università di Cambridge e dall'Università della British Columbia, sta suddividendo in sequenze i genomi di alcuni tumori per definire un quadro più esauriente dei cambiamenti genomici nei diversi casi di cancro al seno.



Samuel Aparicio, della UBC/BC Cancer Agency, Vancouver, Canada.

Da oggi con Allianz
la quotazione RC Auto
è veloce come un sms.



**Manda un sms al 393 800 3000
e scopri quanto puoi risparmiare con Allianz.**

Invia un sms con targa e data di nascita del proprietario dell'auto (es: AB123CD gg.mm.aaaa) e scopri quanto puoi risparmiare. Ti basteranno pochi secondi per ricevere una quotazione a un prezzo tra i più competitivi sul mercato*, con tutta la qualità di Allianz.

Puoi chiedere la tua quotazione anche su www.allianz.it

Il numero di cellulare sarà utilizzato da Allianz per un solo invio di sms relativo alla quotazione. Costo sms in base al proprio piano tariffario, senza spese aggiuntive. Il servizio è disponibile per autovetture ad uso privato. La quotazione comprende: RC Auto + Incendio, Furto e Assistenza.

*Fonte: Quattroruote – Libretto Rosso ed. novembre 2011

Informiamo che i dati che ci fornirà (es. numero di targa, data di nascita, numero di telefono cellulare) verranno utilizzati esclusivamente per erogarle il servizio di quotazione veloce. La nostra risposta le verrà fornita allo stesso recapito e con lo stesso mezzo da lei utilizzato per inviarci la richiesta. Per l'esercizio dei diritti di cui all'art. 7 del Codice in materia di protezione dei dati personali può rivolgersi ad Allianz S.p.A. o al trattamento. Può consultare l'informativa privacy completa sul sito www.allianz.it.

Powered by Fastquote

Allianz 

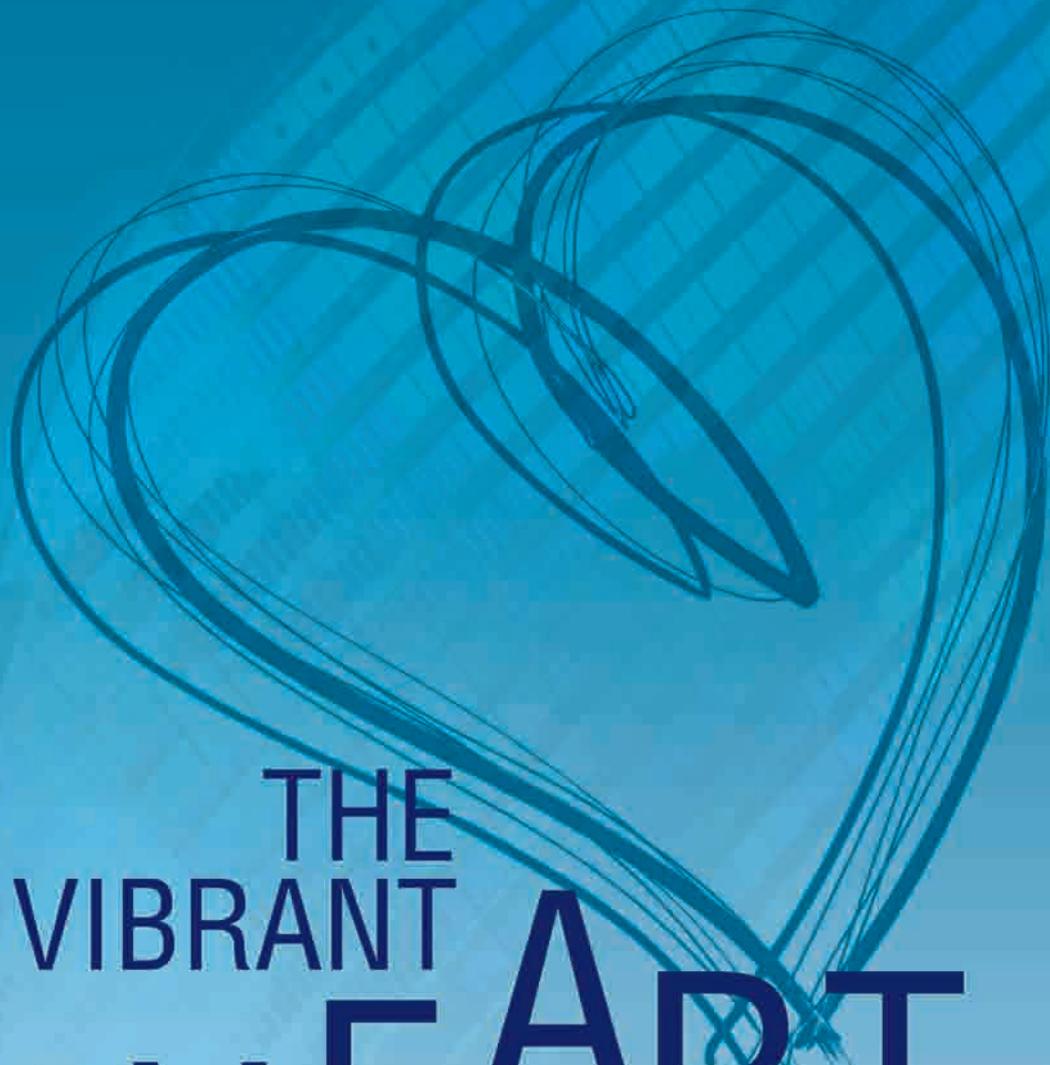
Scarica l'App Fastquote



Available on the
App Store

ANDROID APP ON
Google play

STMicroelectronics



THE
VIBRANT
HEART
OF
ELECTRONICS



www.st.com



A Port Bou, porto catalano al confine con la Francia, il 25 settembre 1940 si suicidò o, secondo alcuni, venne suicidato Walter Benjamin, il grande studioso della modernità. Benjamin, di origine ebraica, stava fuggendo dalla persecuzione nazista. A Port Bou, nel 1994, l'artista israeliano Dani Karavan ha realizzato *Passage*, una lunga e stretta scalinata in pietra e acciaio, a picco sulla scogliera, dove si alternano drammaticamente luce e buio, speranza e disperazione. Perché ricordarlo ora, senza specifici motivi? Perché non c'è un tempo per ricordare, mentre ce ne sono troppi per dimenticare.