

MIT Technology Review

ITALIA
Anno XXVI - 3/2014

25 ANNI TRA PAROLE E IMMAGINI

L'anniversario di MIT Technology Review Italia

Le imprese italiane *smart & disruptive*

La selezione annuale della innovazione aziendale

Giovani Innovatori 2014

Fare ricerca e fare impresa

Cinque domande a Tesla Motors

Risponde JB Straubel, Chief Technology Officer

Come conservare l'energia

Nuove batterie ricaricabili

Informazioni e decisioni

Sistemi computeristici per servizi cognitivi

La chirurgia genomica

Per riscrivere i geni imperfetti

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 ROMA

PLUS TR Mondo: Spagna, Cina ■ Il razzo booster della SpaceX ■ Pirelli Cyber Tyre ■
FS Innovazione ■ IIT Innovazione ■ Alberto Abruzzese e Wikipedia ■ Il nuovo database
di Google ■ La guerra dell'ambiente ■ Ann Graybiel esplora il cervello umano ■ Doug Gurian-
Sherman: continua il dibattito sugli OGM ■ Sequenziamento del DNA negli embrioni umani



il nuovo servizio
car sharing di Milano

diamo all'energia un'energia nuova

oltre **500** Fiat gamma 500
disponibili da subito
e più di **100** in arrivo

servizio innovativo accessibile
tramite **app** e **sito**

enjoy, la soluzione eni per muoversi in città

per te, sono gesti per risparmiare energia. per noi di eni è **enjoy**, la nuova idea di movimento. **enjoy** è il servizio di car sharing disponibile a Milano, semplice e innovativo. attraverso il sito (enjoy.eni.com) o l'app (disponibile su iOS e Android) trovi subito l'auto più vicina a te, puoi usarla e parcheggiarla dove vuoi, su strisce gialle per residenti, blu e bianche, e avere libero accesso all'area C pagando solo il tempo di utilizzo. mentre tu pensi solo a guidare, noi ci occupiamo del carburante, dell'assicurazione, della pulizia e della manutenzione.

prenderci cura dell'energia vuol dire creare nuova energia, insieme



IL CLOUD? FACCIAMOLO SEMPLICE.

Mai sentito parlare di Cloud Computing? Forse sì, ma forse nessuno te ne ha mai parlato in modo chiaro. Da oggi lo facciamo noi. Con PosteCloud - il nuovo prodotto dedicato alle Imprese e alla Pubblica Amministrazione - Poste Italiane rende semplice e accessibile una fondamentale innovazione tecnologica. Tre offerte - **Virtualizza, Digitalizza, Comunica e Collabora** - chiare e competitive, scegli quella che fa per te. Ovviamente il Cloud è molto più complesso di così, ma quello che hai bisogno di sapere, in fondo in fondo, è tutto qui.

SCOPRI SU WWW.POSTE-CLOUD.IT QUANTO È SEMPLICE IL FUTURO DEL TUO LAVORO.



Gruppo **Posteitaliane**

Impresa Semplice

Il braccio destro per il business.



Oggi,
con i server virtuali
di **Nuvola Italiana**,
il tuo business
si muove più sicuro
e leggero.



impresasemplice.it



Quando venticinque anni fa proposi a Romano Prodi, allora Presidente dell'IRI, di pubblicare la edizione Italiana di Technology Review, la rivista del MIT, la risposta fu subito positiva. Avevo trovato facilmente il cofondatore della prima edizione fuori dagli Stati Uniti della più prestigiosa pubblicazione al mondo sull'innovazione.

Il suo entusiasmo, che dimostra ancora oggi come Presidente del nostro Comitato Scientifico, è stato rapidamente contagioso. Le tante aziende del Gruppo con rilevanti attività di ricerca aderirono subito con grande interesse all'invito a collaborare. In Edindustria, la società per la comunicazione del Gruppo, Gian Piero Jacobelli, da allora Direttore responsabile, trovò un editore molto disponibile. Poi, dopo la liquidazione dell'IRI, Technology Review è rimasta senza editore. Allora, sollecitato dallo stesso MIT, mi sono reinventato nel mestiere di editore con una società costituita *ad hoc*, Tech.Rev. *Part time*, certo, ma editore.

La vita di Technology Review è diventata più complessa. Dalle facili relazioni con i protagonisti della ricerca dei tanti settori di un grande gruppo come IRI (telecomunicazioni, energia, materiali, informatica, trasporti...), si è passati alla necessità di "andare a caccia" nel mondo industriale italiano, frammentato e sfuggente sul fronte della ricerca.

Non è venuta meno la capacità di essere anticipatori sui temi delle tecnologie e dei loro impatti sulla società, come si può vedere nelle pagine di questo numero, dedicate alla rassegna di venticinque anni di vita, con messaggi quasi profetici. Cito sempre la copertina in cui si vede il volto invecchiato di Buzz Aldrin, che mise il piede sulla Luna dopo Amstrong, dire consolato: «Ci avevano promesso le colonie su Marte, la sconfitta del cancro..., e ci hanno dato Facebook».

Il cambio di passo rispetto alle origini è però evidente. Il primo cambio di passo è nel nome che è diventato "MIT Technology Review". Come si dice da noi, il MIT ci ha messo la faccia. Il secondo è che, sotto questo nuovo nome, arricchito dal marchio MIT, si sono affiancati alla rivista cartacea un quotidiano on-line, alcune Newsletter settimanali di settore (Energia con AGI per ENI, NanoBio, con l'Istituto Italiano di Tecnologia), scambi di link con prestigiose riviste scientifiche e inserti specializzati quali "LinkTech" sul quotidiano on-line generalista Linkiesta. Il terzo sta nella rete internazionale che oggi ci lega ad altri importanti paesi: Germania, Cina, Spagna, America Latina, Russia, India, Singapore, Brasile, le cui edizioni locali arricchiscono la possibilità di accesso alle diverse culture della tecnologia.

Nel panorama del nostro paese tuttavia, il più importante cambio di passo lo si vede nel modo in cui MIT Technology Review si è gradualmente posta al centro di un largo e diversificato sistema di relazioni con i più importanti nodi della innovazione italiana: per la raccolta di informazioni rilevanti e per alimentare i suoi due concorsi annuali "Giovani Innovatori" e "Imprese Smart & Disruptive", con cui seleziona i migliori elementi (persone e aziende) della innovazione italiana, a livello sia individuale, sia aziendale.

Il nostro sforzo continuo è quello di ascoltare quanto succede all'interno dei tradizionali ambienti delle università e degli istituti di ricerca, ma anche di organizzazioni che ne promuovano le attività. Di qui il nostro rapporto con i maggiori "incubatori per l'innovazione" italiani. Pensiamo tra gli altri a Alma Cube di Bologna, a Rieforum di Padova, a I3P del Politecnico e a 2i3 dell'Università di Torino, al Parco Scientifico e Tecnologico della Sicilia, al Filarete di Milano, al Technology Transfer Office dell'IIT di Genova, per non citarne che alcuni. Oppure ad aggregazioni come Netval che raccoglie i centri per l'innovazione di 54 università italiane e dei più importanti istituti pubblici di ricerca. O PNI Cube che integra le Start Cup regionali in un premio nazionale delle migliori imprese in fase di nascita.

E, nel mondo industriale, ecco il collegamento con Confindustria, o con le purtroppo poche, ma vive grandi società operanti in Italia in modo innovativo, ENEL, Eni, ST, Pirelli... E ora, nel mondo dell'artigianato, con la piattaforma e-commerce MakeHandBuy di una delle Smart Companies di quest'anno. Questi nodi, visti come pezzi di una rete, mostrano centinaia di persone o di iniziative di gruppo che MIT Technology Review scandaglia per arrivare, con filtraggi successivi, a individuare i casi più interessanti da raccontare nell'Italia di oggi.

Un'Italia molto diversa da quella di 25 anni fa. Un'Italia che per poter essere descritta nella sua capacità innovativa, richiede un grande sforzo di "networking" (come dicono a Cambridge quando vanno a bere un calice di vino anche solo in due), ma soprattutto di attenzione ai "segnali deboli".

Perché networking e segnali deboli? Perché, come dice sempre l'amico Negroponte, l'innovazione nasce dalla fusione di Talento, Trasgressione, Tolleranza: le tre T che, nella diffusa depressione in cui ancora ci troviamo, sono difficili da reperire nella stessa persona o nella stessa azienda. Descriverle e collegarle tra loro genera quello stato della mente euforico da cui alla fine l'innovazione nasce sempre. Questo è il nostro compito, che ci fa sentire decisamente fiduciosi. (a.o.)

MIT Technology Review

ITALIA

Anno XXVI - 3/2014

MAGGIO-GIUGNO 2014

DIRETTORE

Alessandro Ovi

DIRETTORE RESPONSABILE

Gian Piero Jacobelli

COMITATO EDITORIALE E SCIENTIFICO

Alberto Abruzzese

Vittorino Andreoli

Carlo Bozotti

Fulvio Conti

Andrea Granelli

Patrizia Grieco

Mauro Moretti

Pasquale Pistorio

Jason Pontin

Romano Prodi *Presidente*

Carlo Rubbia

Massimo Sarmi

Paolo Scaroni

Umberto Veronesi

GRAFICA

Carla Baffari

L'immagine di copertina riprende un frattale
pubblicato nel n. 0 del 1988.



EDITORIALE

3

25 anni d'innovazione

MIT Technology Review Italia si è gradualmente posta al centro di un largo e diversificato sistema di relazioni con i più importanti nodi della innovazione italiana: per la raccolta di informazioni rilevanti e per alimentare i suoi due concorsi annuali "Giovani Innovatori" e "Imprese Smart & Disruptive". (a.o.)

SCENARI

6

Un anniversario tra parole e immagini

Cinque lustri di storia di MIT Technology Review Italia attraverso brani di autorevoli collaboratori italiani, accompagnati da copertine e illustrazioni.

20

Le imprese italiane smart & disruptive

Ferrari (*Premio speciale Long Life Innovation*), Datalogic, Ge.Fi. Artigiani in Fiera, GreenBone, Italia Independent, Kedrion Biopharma, Neuron Guard, Pirelli Cyber Tyre, Protocast Avio Aero, Solbian, ZeHus Bike+.

26

Giovani Innovatori 2014

Ignazio Aleo, Fabrizio Antonelli, Ivo Boniolo, Chiaberge Stefano, Alberto Ferrari, Francesca Masoero, Cristina Miccoli, Luisa Pastore, Annamaria Petrozza, Roberto Villa.

MIT TR Mondo

SPAGNA

32

Parlami, fammi vedere

La "sonificazione" aiuta i non vedenti a incrementare la propria autonomia.

Teresa Alameda

CINA

33

La comunicazione quantistica

È possibile codificare quantisticamente e inviare video protetti.

The Physics arXiv Blog

34

Scimmie geneticamente modificate

Nascono in Cina i primi macachi con genomi ingegnerizzati.

Susan Young

35

Made in Cina, in Svizzera e, finalmente, in Italia

Il gruppo cinese Cixing ha acquistato la Steiger, che lavora nel Made in Italy.

TECNO

36

Cinque domande a Tesla Motors

Intervista con JB Straubel, cofondatore e Chief Technology Officer della Casa americana di automobili elettriche.

Kevin Bullis

37

La giga-fabbrica di Tesla

RASSEGNE

38

Batterie da ricarica

La ARPA-E sta finanziando diversi progetti che fanno uso di elettrodi liquidi.

Kevin Bullis

39

Batterie per l'eolico

Materiali a basso costo per immagazzinare energia eolica.

Kevin Bullis

40

Razzo andata e ritorno

La SpaceX sta concludendo le prove di lancio del suo booster.

Michael Belfiore

41

Pirelli e i suoi pneumatici intelligenti

Intervista con Giorgio Audisio, responsabile dei progetti di sviluppo Cyber di Pirelli e padre del Cyber Tyre.

Matteo Ovi

FS INNOVAZIONE

42

Arriva "Jazz" di Trenitalia

Da aprile sulle linee regionali delle Marche viaggiano i primi 4 esemplari.

IIT INNOVAZIONE

43

- Come il cervello vede la profondità del mondo
- Un sistema di riabilitazione per bambini non vedenti



FARE IMPRESA

44

Il potere di decidere

Qual è il senso dei tanti dati che oggi sono a disposizione delle imprese? Servono a prendere delle decisioni più consapevoli e responsabili.

Antonio Regalado

45

In cerca di una carta vincente, si sperimenta

Le tecnologie di ottimizzazione danno una nuova forma ai processi decisionali.

Antonio Regalado

46

Il pensiero scientifico nelle imprese

Più che di nuove tecnologie, le imprese hanno bisogno del metodo scientifico.

Duncan J. Watts

47

Un software che potenzia il pensiero

La Palantir propone una originale simbiosi tra uomo e macchina.

Tom Simonite

48

LinkedIn mette in mostra le opzioni universitarie

Per leggere il proprio futuro, i giovani setacciano 259 milioni di curriculum vitae.

George Anders

49

IBM espande i suoi piani per Watson

IBM investirà un miliardo di dollari nei servizi cognitivi per gli affari.

Antonio Regalado

50

Fallire per ripartire, ma non sempre

Ecco come il metodo di Eric Ries ha preso il sopravvento sulla Silicon Valley.

Ted Greenwald

OPINIONI

51

Sapere di più o sapere di meno?

Wikipedia resta comunque all'interno della tradizionale idea di enciclopedia.

Alberto Abruzzese

52

Un database della conoscenza del mondo

Come Google pensa di aiutarci a conoscerci e a comprenderci meglio.

Tom Simonite

53

Ciò che sta intorno, ma non fuori di noi

Il dibattito sull'ambiente riflette una concezione antagonista della vita.

Gian Piero Jacobelli

54

Chirurgia genomica

La riscrittura dei geni umani potrebbe consentire di capire e curare alcune malattie genetiche fatali.

Susan Young

58

Perché facciamo ciò che facciamo?

L'illustre studiosa Ann Graybiel ha trasformato la comprensione di un'area "primitiva" del nostro cervello.

Courtney Humphries

OPINIONI

62

OGM: ne vale davvero la pena?

Una critica particolarmente qualificata agli Organismi Geneticamente Modificati, con la replica di David Rotman.

Doug Gurian-Sherman

RASSEGNE

63

Il sequenziamento del DNA negli embrioni

È possibile ed è lecito escludere embrioni anormali durante la fecondazione in vitro?

Susan Young

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

Enel
Eni
Ferrovie dello Stato Italiane
Olivetti
STMicroelectronics
Telecom Italia
Poste Italiane

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 © 2014

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

Tipografia RICCI Arti Grafiche

Via Bolghieri 22-26

00148 Roma

Finito di stampare in aprile 2014

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

25 anni tra parole e immagini

L'imbarazzo della scelta! Quando ci siamo proposti di ripercorrere per grandi linee i cinque lustri di storia della edizione italiana di MIT Technology Review, eravamo consapevoli della quantità di materiali che in venticinque anni si sono accumulati nelle pagine della rivista. Ma quando abbiamo cominciato a ripercorrere numero per numero, siamo stati presi da una duplice sentimento: da un lato l'entusiasmo per la straordinaria qualità di articoli, commenti, rassegne, immagini, oltre che per la loro sistematica rispondenza a quanto si è registrato in campo scientifico e tecnologico, a livello nazionale, continentale e mondiale, in questo ultimo quarto di secolo; dall'altro lato, la preoccupante certezza che quanto avremmo scelto di presentare come testimonianza del nostro impegno editoriale e redazionale, non avrebbe fornito che un pallidissimo riflesso di quanto purtroppo in massima parte avremmo dovuto trascurare.

In ogni caso, s'impondeva la necessità di definire alcuni criteri di scelta che rendessero, se possibile, meno frustrante la scelta stessa, pure accettando il rischio evangelico di tagliare con il loglio anche il grano. Semplicissimi criteri. Il primo: scegliere soltanto autori italiani, quelli su cui si è principalmente basato l'apporto della edizione italiana al circuito internazionale. Il secondo: escludere interventi che avessero un significato eccessivamente congiunturale, politico o economico, o che riguardassero le iniziative e le opinioni della nostra stessa rivista. Il terzo: preferire rispetto agli interventi di carattere più specialistico, quelli che, sia pure nei diversi contesti della ricerca, discutessero problemi di carattere più generale, afferenti alle dimensioni fondative della vita personale e comunitaria.

A ogni biennio della rivista abbiamo dedicato una pagina (12 pagine in tutto, più una, la prima, per il "mitico" Numero Zero), in cui pubblicare una breve sintesi di un solo intervento per anno (con l'eccezione del 2002, in cui per ragioni editoriali le pubblicazioni della rivista vennero sospese), accompagnato dalle immagini delle relative copertine e da illustrazioni tratte, negli stessi anni di riferimento, da un repertorio tipicamente "italiano": disegni spiritosi, fotografie emozionanti, opere d'arte suggestive. Di ogni autore presentato, tra i tanti possibili, abbiamo conservato la qualifica di allora, per ricordarci che sempre di un "allora" si tratta.

Infine, consapevoli di quanto ogni presenza renda evidente la miriade di spesso incresciose, ma inevitabili assenze, ci siamo riproposti di dedicare più sistematicamente qualche pagina a questo prezioso Amarcord di argomenti e di autori particolarmente qualificati.

Non resta, dunque, che armarci e partire, sfogliando queste pagine come quelle antiche animazioni che scaturivano da tante immagini in sequenza, che gli inglesi chiamano *flip-book*, i tedeschi *Dau-menkino* e noi italiani "cineografo". (a.o., g.p.j.) ■





Tech, Mit et coetera

Technology Review edizione italiana (ma molti come noi, la chiameranno semplicemente “Tech”) è una nuova rivista che nasce dalla collaborazione con l’omonima Technology Review pubblicata dagli Alumni Association del famoso MIT, il Massachusetts Institute of Technology.

Come sorella della edizione originale, “Tech” può, fino dalla nascita, considerarsi una delle espressioni più accreditate della grande rete internazionale della comunicazione scientifica e tecnologica. Come edizione italiana è la prima, nella nostra lingua, che intende fornire informazioni non solo sul cosa, ma anche sul come, sul chi, sul dove, sul perché in materia di scienza e tecnologia.

L’esperto, l’operatore, l’imprenditore non possono accontentarsi di conoscere soltanto lo “stato dell’arte”, ma devono poter valutare anche la sua utilità, il suo impatto sociale, economico, ambientale. Vogliono conoscere e valutare per discutere e, se

necessario, per criticare; ma con atteggiamento positivo, non arrogante o timoroso.

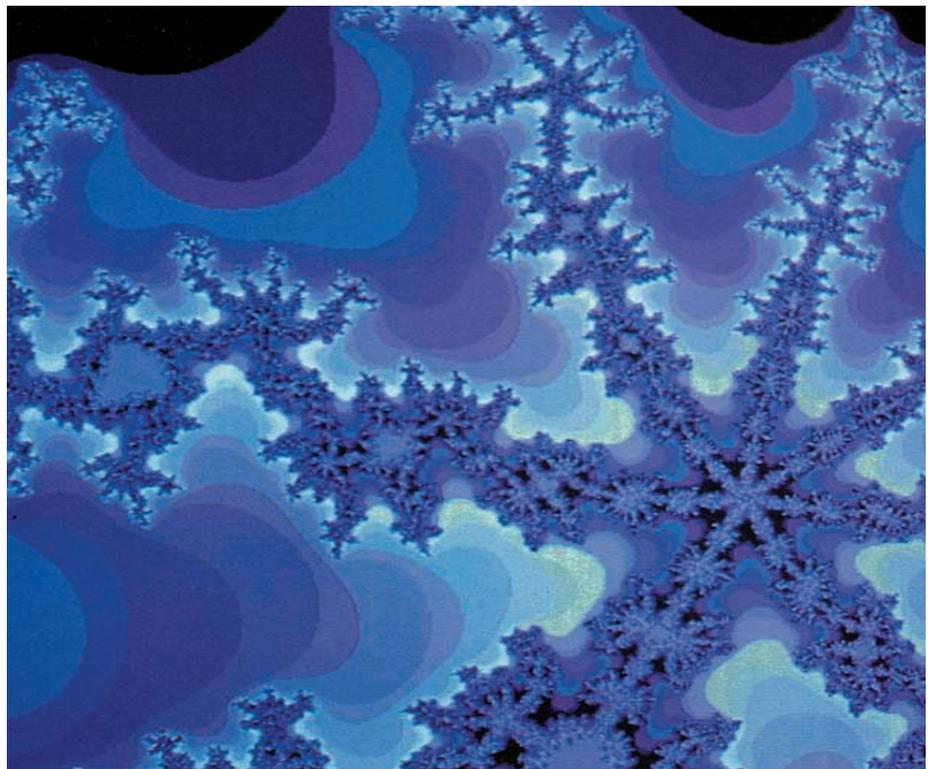
Per questo “Tech” nasce nel segno del confronto. Pubblicherà, infatti, accanto ai materiali più significativi dell’edizione originale, anche qualificati apporti italiani ed europei. I problemi della politica della ricerca e dello sviluppo scientifico e tecnologico negli Stati Uniti rimbalzano in Italia, si allargano all’Europa. Emergono parallelismi e divergenze con le loro radici storiche e culturali. Gli editori del MIT si propongono l’estensione all’edizione americana dei contributi originali di “Tech”. Si apre così un canale molto interessante per farci apprezzare, per presentare le nostre capacità e le nostre idee anche ai lettori delle ottantamila copie di Technology Review distribuite negli Stati Uniti.

Con “Tech” nasce così non solo uno strumento di informazione per i lettori, ma anche di comunicazione tra quei lettori, che affrontano con un atteggiamento di fiducia e di curiosità quanto di interessante e di spettacolare sta avvenendo sul palcoscenico mondiale della ricerca. “Tech” se ne farà interprete, creando occasioni di incontro e di discussione aperte a chiunque vorrà entrare in questo spirito di novità. ■

1988

NUMERO ZERO

Disegno di Giancarlo Moscarà, che ha realizzato il primo progetto grafico e ne ha caratterizzato gli anni di avvio con la sua elegante creatività.





Disegno di Duccio Valori.



AUTORITRATTO DI ANONIMO

1989

La Magna Charta delle Università

L'idea di una Magna Charta delle Università europee è sorta spontaneamente quando l'Università di Bologna, apprestandosi a celebrare il suo IX Centenario, volle lanciare ai più antichi Atenei europei un appello per invitarli a considerare i festeggiamenti bolognesi come loro propri, come una festa di tutte le Università.

Di fatto, celebrare i novecento anni della più antica Università europea non significa tanto commemorare i nove secoli di esistenza di un'istituzione quanto piuttosto la nascita e l'evoluzione del concetto stesso di Università, a tutt'oggi nostra eredità comune.

Questo patrimonio ha origine da un insieme di principi, fonte dello sviluppo di un sistema sorretto da una logica propria e fondamento dell'istituzione nella sua continuità temporale.

Perché dunque non dare uno statuto scritto a queste idee fondamentali, finora confinate soltanto alla tradizione e alla vita quotidiana degli istituti di insegnamento superiore?

Perché non codificare questi principi, ovunque identici nonostante la diversità delle forme assunte dalle singole Università nella loro concreta messa in atto? [...]

Costruire l'Europa significa prima di tutto formare dei cittadini europei, vale a dire persone che, riconoscendo una vocazione e un'identità culturale comuni, sappiano imporre alle autorità dei loro Stati gli indispensabili sacrifici, quei limiti alla sovranità necessari per un'autentica integrazione.

Se l'Europa non sarà innanzi tutto Europa dei popoli, essa non ha alcuna ragione d'essere. ■

Fabio Roversi Monaco
Rettore
Università di Bologna

1990

L'Università come progetto

È convinzione generale che in tutti i Paesi l'avvento delle Università di massa abbia determinato un abbassamento del livello medio sia dei docenti sia degli studenti. Un tale abbassamento, tuttavia, non esclude affatto che siano cresciuti, in numero assoluto, i docenti e gli studenti di livello decisamente superiore a quelli del passato, come si può dedurre – nel caso di docenti – dalla crescente partecipazione italiana alle attività di Università estere e al crescente numero di pubblicazioni di ricercatori italiani in prestigiose riviste internazionali. [...]

Nelle attuali condizioni è anche più importante che nel passato tenere sempre presente il duplice ordine di esigenze che, in modi diversi e mutevoli nel tempo, il sistema scolastico mira a soddisfare: le esigenze della società e dell'economia e le esigenze più propriamente individuabili che, con la crescita del benessere materiale, diventano via via più importanti. Appare opportuno contemperare e combinare le due esigenze.

È chiaro che se, per ipotesi, si organizzasse un sistema scolastico che desse il peso preminente alle esigenze del primo ordine – l'istruzione come bene strumentale – il risultato sarebbe insoddisfacente e, alla lunga, verrebbe sacrificato anche lo sviluppo culturale. [...]

Ma non più soddisfacente sarebbe un sistema scolastico che mirasse a favorire l'istruzione in quanto veicolo di elevazione culturale, indipendentemente dalle esigenze pratiche: in una tale situazione, infatti la crescita produttiva tenderebbe a ristagnare, con danno, alla fine, dello stesso sviluppo culturale e scientifico. ■

Paolo Sylos Labini
Professore di Istituzioni di economia politica, Sapienza Università di Roma



Disegno di Maria Teresa Chidichimo.



1991

Silenzio nell'alveare

La scuola per noi è un ieri, o un ieri l'altro, ormai; dell'attualità cronistorica non possiamo aver paura, e quel tal criterio del giudizio, se non l'abbiamo abbozzato in noi stessi, è perduto per sempre. I nuovi strumenti di comunicazione li condivido e mi piacciono assai. Umiliano la *res extensa*, di fronte alla *res cogitans*: non è poco. Trasmettono ovunque quello che, alla sua genesi, fu un miracolo: il segno grafico la parola scritta. Prestano "l'ala possente", per dirla con il poeta, alla parola intenzionale e intenzionata.

Sollecitano ad essere se stesso l'io che deve rispondere a domande improvvise.

Lasciano intravedere l'universalità umana, sotto lingue, linguaggi e categorie differenti. E smentiscono certa categoria di bugiardi, alla quale talvolta sono appartenuto anch'io. Non è arrivato l'articolo? Già, le poste.... E invece non era stato ancora spedito, l'atteso "pezzo". Ora la risposta è sferzante: me lo faxi subito, ce l'avrà pure una copia... Insomma, si vive virtualmente, all'unisono con l'umanità, e con minori occasioni di mentire. Ma quando l'io compie lo sforzo dell'autocoscienza, tutto va messo a tacere. Ed è sempre possibile: si staccano le spine, cade il giorno e cessa la luce, messaggera delle forme. E si intavolano dialoghi con pagine, ricordi, catene di idee che portano lontano.

E il senso del misterioso, dell'ulteriore a ogni convenzione, dell'ironia verso la ricorrente povertà di me stesso, appresa da me una volta ancora attraverso il filosofo brutto come un Sileno, ma bello dentro come l'Angelus novus d'infiniti incontri, si riverserà domani nell'elettronica di casa, d'ufficio, della macchina.... quando avrò reinserito le spine. ■

Vincenzo Cappelletti
Professore di Storia della scienza,
Sapienza Università di Roma

1992

Fiere, mercati, esposizioni

Dalle fiere medioevali alle Esposizioni internazionali del nostro tempo si snoda non soltanto tanta parte della nostra storia economica dell'Europa e di altri continenti, ma anche quella, per molti aspetti, dei consumi e dei modi di vita, degli orientamenti culturali e dei rapporti fra i popoli.

Un insieme, dunque, di vicende estremamente complesse, segnate tuttavia da un denominatore comune: da un intreccio fra scambi commerciali e relazioni umane che in ogni epoca è stato fattore ed emblema di feconda e pacifica evoluzione civile.

Le attuali Esposizioni universali sono così tornate a riprodurre, sia pur sotto altre sembianze, alcuni aspetti e riti per così dire corali delle antiche fiere.

Giacché rappresentano delle occasioni di viaggio e di incontro, di ritrovo e di dialogo, in cui svolgono una parte di rilievo relazioni sociali e manifestazioni pubbliche, informazione e fruizione culturale, spettacolo e varie forme di intrattenimento.

Il filo conduttore che collega le Esposizioni di oggi a quelle di *fin-de-siècle* è data piuttosto dalla sostanziale continuità delle metodologie impiegate. [...]

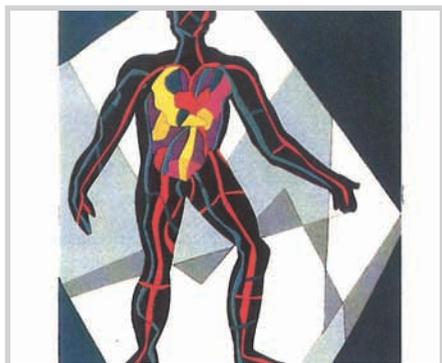
Fin dalla comparsa dell'Art Nouveau le Esposizioni, un tempo terreno pressoché esclusivo degli ingegneri, hanno registrato infatti la convergenza fra tecnologia, architettura e arti figurative.

Da allora questa combinazione fra motivi funzionali ed estetici ha rappresentato il fulcro di tutte le rassegne espositive che si sono arricchite poi, negli ultimi anni, di un nuovo apporto, quello del mondo e degli strumenti sempre più sofisticati della comunicazione. ■

Valerio Castronovo
Professore di Storia contemporanea,
Università di Torino



Ugo Nespolo, *Il Corpo umano*, collezione RAI.



1993

Tesi al futuro

Produrre creatività nelle organizzazioni non consiste tanto nell'indurre le persone concrete a essere più fantasiose o le persone fantasiose a essere più concrete grazie a tecniche maieutiche d'ogni genere.

Produrre creatività nelle organizzazioni consiste nel formare dei mix sapienti di persone fantasiose e di persone concrete; consiste nel creare un clima di reciproca tolleranza e stima; consiste nel rendere questo clima incandescente grazie a una missione condivisa e una leadership carismatica. [...]

Ci portiamo dunque a pensare che l'incremento della creatività di una organizzazione si ottiene solo se si riesce a formare un gruppo variegato di fantasiosi e di concreti, interclassista, antiburocratico, internazionalista, universalista, attento alla dimensione etica ed estetica, propenso alla modernità tecnologica, capace di darsi modalità ludiche, capace di trasformare i vincoli in opportunità, i conflitti in stimoli, l'agonismo in collaborazione, radicato alla propria storia, ma teso al futuro.

Insomma, un gruppo non diventa creativo se non sono messi in seria discussione sia l'assetto dei poteri sia i metodi di gestione: un setting dotato di contagioso entusiasmo, il carisma dei capi, la libertà di espressione e di azione, l'organizzazione destrutturata nei suoi tempi e nei suoi spazi, la curiosità intellettuale, la raffinatezza estetica dei modi e dei luoghi fanno miracoli più di qualsiasi guru e di qualsiasi astruso armamentario di tecniche, a volte utili per "riscaldare" gli allievi e renderli meno resistenti ai cambiamenti mentali, ma troppo spesso risultate più adatte a stupire i manager e a rimpinguare i guru della materia. ■

Domenico De Masi
Professore di Sociologia del lavoro,
Sapienza Università di Roma

1994

La cooperazione internazionale

Cosa possiamo concludere sul ruolo della scienza negli anni Novanta, nell'Europa futura? Prima di tutto, stiamone pur certi, il futuro dell'Europa non è distinto dal futuro del mondo. Oggi è privo di senso considerare isolatamente un Paese o anche un continente. La rivoluzione tecnologica della metà del XX secolo ha fatto del nostro pianeta un posto piccolo in cui abitare. Anche se credo con convinzione che, in virtù della sua tradizione culturale e intellettuale, l'Europa debba assumere un ruolo di primo piano, è inevitabile che, in realtà, qui stiamo discutendo del ruolo della scienza nel futuro dell'umanità. Come la storia ha dimostrato, la scienza può essere un catalizzatore di collaborazione internazionale in ogni settore, un ruolo del tutto in linea con il suo carattere universale.

Tuttavia, la scienza corre il rischio di diventare il capro espiatorio dei molti e difficili problemi che la nostra società sta affrontando. Lo scienziato non ha soltanto il dovere di far sì che l'immagine della scienza migliori, ma anche che essa venga vista come la strada per dare una soluzione a quei difficili problemi che sono alla base della sopravvivenza dell'umanità. La responsabilità dello scienziato sta diventando sempre più grande, sia nel senso di sviluppare gli strumenti necessari sia in quello di informare i poteri politici della loro disponibilità.

Pertanto, negli anni Novanta, la scienza deve essere non soltanto in grado di difendersi per quello che è, ma anche, e soprattutto, per quello che rappresenta come chiave d'accesso alla continua e armoniosa evoluzione dell'umanità. ■

Carlo Rubbia
Direttore generale CERN,
Ginevra



Disegno di Angela Maria Bruni.



1995

Innovazione e ricerca

L'innovazione scientifico-tecnologica è oggi il fattore principale di crescita dell'economia e per la soluzione delle problematiche ambientali, e diventa ovunque sempre più oggetto di opportune politiche. È difatti indubbio che le risorse pubbliche per la ricerca, che non vanno lesinate, debbano essere spese con oculatezza. Occorre cioè rendere più efficace la ricerca, controllare i risultati valutandoli in modo non burocratico, sapendo però che è assai difficile stabilire a priori quali sono gli obiettivi più importanti e promettenti.

La rapidità degli sviluppi e l'incertezza dei risultati è tale che non si possono predire rigidamente temi e obiettivi specifici, ma che occorre essere assai flessibili.

Una tale situazione si può e si deve tradurre in soluzioni positive privilegiando le organizzazioni adattive di avanguardia, monitorando in tempo reale quanto avviene nel mondo, attuando strumenti efficaci per la previsione e la valutazione di scienza e tecnologia, e dei loro effetti nell'economia, nella società, nell'ambiente, e realizzando strutture "leggere", ma capaci di decidere prontamente se la ricerca deve essere potenziata o riorientata.

Questo naturalmente non esclude, anzi, che possano e debbano lasciare, innanzitutto nelle università e nelle istituzioni preposte alla ricerca di base, ma in parte anche altrove, mezzi sufficienti per una ricerca libera. Per la ricerca finalizzata e lo sviluppo tecnologico occorre invece indicare con chiarezza tematiche prioritarie su cui far convergere gli sviluppi della ricerca e le soluzioni della tecnologia, stabilendo opportunamente obiettivi (*milestones*) come tappe per la verifica dei risultati conseguiti nei progetti. ■

Umberto Colombo
Presidente CAST,
Comune di Milano

1996

Più filosofia o più scienza?

La scienza può fare a mano della filosofia? Radicalizzando direi di sì. Non che lo scienziato in ogni momento del suo lavoro non si ponga problemi filosofici. Anzi è inscritta nella nascita stessa della filosofia questa vocazione della scienza alla filosofia.

La filosofia nasce dalla fisica. La filosofia non è niente altro che la fisica che fa valere dal suo interno problemi di tipo filosofico. Lo scienziato si pone problemi di ordine morale, teoretico, metafisico, ma se li pone non in quanto scienziato. Se li pone in quanto filosofo, compiendo quel movimento che abbiamo visto nei presocratici, che abbiamo incontrato in Galilei, Newton, Einstein e così via. Si tratta per l'appunto di un movimento attraverso cui la scienza esce da se stessa e si affaccia in una dimensione che non è propriamente scientifica. [...]

È vero che la filosofia è invitata dalla scienza stessa a prendere la parola laddove la scienza la cede, cioè dove si tratta del senso e del valore.

Il problema del valore della scienza non è un problema scientifico. Ogni scienziato si pone questo quesito, si interroga sugli effetti, sulle risonanze del proprio lavoro, ma il senso e il valore dell'attività scientifica non sono domande scientifiche, bensì domande filosofiche. È qui che la filosofia subentra, è qui che la filosofia prende la parola laddove la scienza gliela cede.

Così come lo scienziato in quanto filosofo si interroga sul valore e sul significato di quello che sta facendo, così il filosofo può interrogarsi anche sul significato e sul valore di altre esperienze che hanno un loro paradigma epistemico veritativo (l'esperienza dell'arte, della religione). ■

Sergio Givone
Professore di estetica,
Università di Firenze



Fotografia di Sergio Riccio.



1997

Che non finisca mai

Immaginate di interrompere la pratica dell'attività scientifica, della ricerca, con l'idea che non c'è più nulla da scoprire: vorrebbe dire mettere a repentaglio l'esistenza stessa di tutto un settore della cultura umana. Vorrebbe dire far diventare la scienza un bene culturale che basterebbe "conservare". Anche a costo di fare ricerche su piccole cose di piccola importanza, la ricerca dovrebbe essere mantenuta come forma di allenamento intellettuale di carattere assolutamente unico. Ma io temo che l'idea del capolinea delle scienze venga "involontariamente" dalle considerazioni sul mercato più che da quelle sulla cultura.

Ci siamo abituati a un'idea di sviluppo in continua crescita, sebbene legato a successi materiali, molto concreti, a consumi. Se è a questo che pensiamo e a un possibile arresto dello sviluppo tecnologico e della produzione di beni, è il pensiero (non errato) dei limiti delle risorse a trascinarci. Ma i limiti delle risorse, se ci impediscono di costruire acceleratori troppo costosi, non coincidono con i limiti delle conoscenze.

Proprio lo sviluppo straordinariamente accelerato della scienza ci dovrebbe far pensare che sarebbe anche il caso di mettere un po' d'ordine in ciò che abbiamo affastellato in circa quattro secoli. Quando si citano i frattali o il caos deterministico si rammentano due casi significativi di ripensamenti che hanno profondamente cambiato il sistema di riferimento culturale all'interno del quale collocare le idee. [...]

Questa attività di ripensamento e riformulazione non è di secondaria importanza e, oltre ad avere implicazioni didattiche di grande pregio culturale, può portare alla previsione di fatti che fino a poco fa sarebbero stati "imprevedibili". ■

Carlo Bernardini

Professore di modelli matematici della fisica, Sapienza Università di Roma

1998

Povere reti

Grazie alle reti si sta sviluppando una sorta di creatura planetaria, che non è solo una metafora, ma si configura come un vero e proprio soggetto cognitivo nuovo: la rete sa e sa fare cose che nessuno dei suoi componenti sa e sa fare, quindi trascende gli individui che essa collega come il formicaio trascende le singole formiche.

Come un organismo la rete tende ciecamente a mantenersi e ad accrescersi, a spese di un ambiente nel quale scarica i prodotti del suo metabolismo. Questo ambiente è formato in sostanza dagli strati di popolazione esclusi.

Se questo quadro è verosimile, si pongono alcuni problemi interessanti. In primo luogo, che conseguenze ha la diffusione dell'entropia informazionale in un ambiente umano di per sé già diseredato? Se questo ambiente scomparisse, per esempio in seguito all'assorbimento nella rete delle frange oggi emarginate, dove scaricherebbe la rete la propria entropia? Infine, visto che la rete si appoggia a una struttura materiale e s'incarna in dispositivi dotati di caratteristiche fisiche ben precise, qual è il grado di affidamento che offre questa struttura?

In particolare, dato che ogni prodotto artificiale è, per ragioni di economia, poco ridondante e quindi fragile, che conseguenze potrebbe avere questa fragilità di fronte a una rivoluzione, nel senso letterale del termine, scatenata dalle frange emarginate o dai ribelli che non volessero accettare lo sviluppo tecnico e commerciale che oggi sembra imporsi? Quale scenario si aprirebbe con il crollo della rete, che è una eventualità forse remota ma non impossibile, visti i boicottaggi informatici che si moltiplicano attraverso i virus e le intrusioni informatiche? ■

Giuseppe Longo

Professore di teoria dell'informazione, Università di Trieste



Fotografia di Silvestro Cesareo.



1999

Una parte di noi

“**I**ndossare” uno o più computer e trasformarsi in creature bioniche, come Steve Mann, magari farsi impiantare sottocute un chip che segnali la propria presenza e identità ad appositi sensori, come ha fatto di recente un ingegnere inglese che dispone di una casa “informatica” dove la sua presenza viene rilevata e le luci accese al suo passaggio; oppure impiantarsi sotto la pelle un chip che rilevi alcuni parametri fisiologici dell’emozione e li comunichi a un computer che a sua volta li rinvia a un’altra persona che viene così informata *online* sullo stato emotivo...

Tutto ciò può apparire una forma di blanda follia, il segno di un’infatuazione nei confronti dell’informatica, una tendenza a delegare alla macchina alcuni aspetti del nostro comportamento: ma il comportamento di chi si “veste” di computer e tecnologie o di chi si impianta chip più o meno efficaci rappresenta anche un segnale, per quanto paradossale, che pone in luce la complessità dei rapporti che esistono tra esseri umani e macchine, la crescente difficoltà di stabilire confini tra la propria mente e le menti artificiali, anche se oggi, in realtà, non si parla più di menti o intelligenza artificiali, ma di vita artificiale, *AL o Artificial Life*.

Questo termine rimanda alla crescente capacità di simulare e di interagire con macchine più evolute rispetto a quelle che ormai condizionano la nostra vita: e infatti nel campo dell’*Artificial Life* c’è uno spazio crescente per le emozioni virtuali e per altre dimensioni della mente che abbiamo finora considerato come dimensioni esclusive della natura umana. ■

Alberto Oliverio
Direttore dell’Istituto di Psicobiologia,
CNR

2000

Scuola e futuro dell’Europa

Quando nel Medioevo e nel Rinascimento le nostre università erano rinomati centri del sapere, dovevano il loro enorme prestigio e spicco al fatto che erano internazionali.

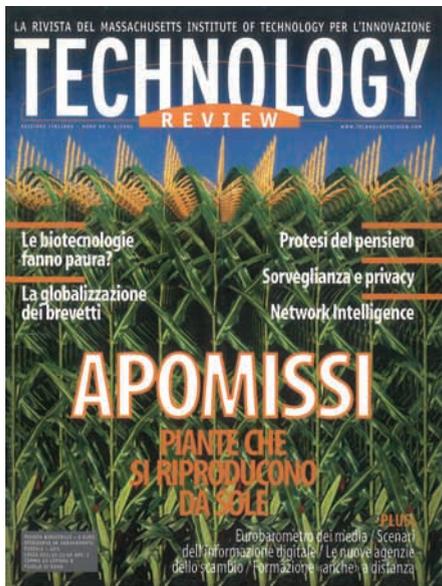
Un classico esempio è la mia Alma Mater, l’Università di Bologna: nei primi secoli del secondo millennio Bologna primeggiava in tutti gli ambiti del sapere; il suo declino ebbe inizio quando rifiutò ai cattedratici di altri Paesi il permesso di tenere lezioni nelle sue aule.

Ma la mobilità non deve valere solo per il sistema scolastico europeo: anche la libertà di circolazione delle persone che lavorano, già da tempo cardine del mercato unico, va attivamente sostenuta, che si tratti di giovani agricoltori, tecnici, impiegati, professionisti o altro. L’Europa in fin dei conti è fatta di persone: persone che incontrandosi, scambiandosi idee e valori, si sensibilizzano e si sintonizzano poco a poco su un’identità comune. Gli scambi professionali e i corsi di formazione all’estero non possono che accelerare utilmente questo processo.

Così intesa, cioè *latu sensu*, l’istruzione è a mio avviso la chiave del futuro dell’Europa. Del resto sono da tempo convinto che la ricchezza dell’Europa non stia tanto nelle sue risorse naturali quanto nelle sue risorse umane: cioè le persone con le loro competenze e le loro conoscenze. [...]

La globalizzazione e le nuove tecnologie dell’informazione e della comunicazione stanno radicalmente trasformando la nostra economia; sono forze nuove e straordinarie, che offrono un immenso potenziale di sviluppo e di crescita economica. A patto, però, che l’Europa ne sappia reggere le redini e sia in grado di operare la transizione verso una società del sapere. ■

Romano Prodi
Presidente
Commissione Europea



Eracle e il leone Nemeo, ceramica apula.



2001

Knowledge Workers

I *Knowledge Workers* condividono il sistema (e il metodo) democratico realizzato attraverso lunghe lotte dal XX secolo, ma suggeriscono che esso sia contemperato con il principio di conoscenza, ancor oggi trascurato o posposto a interessi e strategie puramente politici.

Ministri, funzionari, dirigenti di dipartimenti e di grandi servizi, sono nominati quasi sempre per “ragioni politiche”, tenendo ben poco conto del fattore “competenza”.

Perciò i procedimenti elettivi e le vie di accesso ai ruoli non si preoccupano di accertare se le persone designate conoscano le materie specifiche proprie dell'organo sottoposto alla loro autorità. Né viene curata abbastanza la costituzione di staff di esperti che supportino i politici nelle decisioni politico-tecniche.

D'altra parte le materie su cui si legifera richiedono sempre più spesso risposte scientifiche.

La legislazione avente per oggetto il territorio, il clima, la prevenzione delle malattie, l'inquinamento, l'igiene degli alimenti, l'impiego delle energie, la zootecnia, la genetica, eccetera, presuppone ormai che scienziati, esperti, professionisti e simili diano un contributo alla formazione delle leggi.

I *Knowledge Workers* possono correggere questo difetto delle democrazie attuali. È dunque auspicabile che l'azione politica di questa forza includa il perfezionamento della democrazia, nel senso di migliorare la capacità di trasformazione della realtà di cui quest'ultima è capace; il che accadrà se la democrazia saprà valorizzare le abilità degli esperti anziché ignorarle o disperderle. ■

Gian Paolo Prandstraller
Professore di sociologia,
Università di Bologna

2003

Fare natura non fa paura

C' è la speranza che anche per le altre malattie si sviluppi una terapia genica adeguata. Senza troppi trionfalismi o troppe promesse, adesso cominciamo ma non sappiamo quando finiremo. È utile, comunque, che sappiamo che queste vie sono possibili e il percorrerle e avere successo dipende certamente non solo dalla capacità dei ricercatori, ma anche dall'appoggio del pubblico, dipende dal fatto che si capisca che cosa vuol dire fare ricerca e che ogni ricerca comporta certamente anche un minimo di rischi, ma che al tempo stesso è l'unico modo attraverso cui l'uomo possa fare progressi. È l'unico modo che abbiamo imparato fino ad oggi per poter andare avanti.

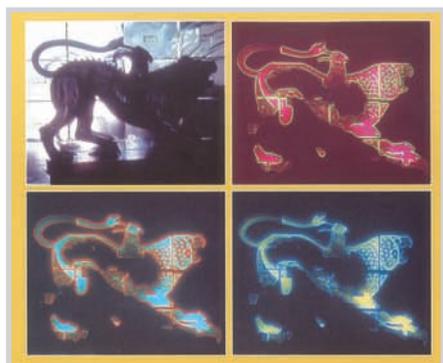
Quindi abbiamo bisogno dell'aiuto del pubblico, dei pazienti, soprattutto quando le terapie richiederanno l'introduzione, per esempio, di cellule come le staminali, che dovremo probabilmente modificare per ottenere funzioni specifiche e che dovremo magari iniettare nel cervello perché avremo bisogno di ripristinare delle cellule degenerate. Sorgeranno anche problemi di natura etica, ma li dovremo risolvere perché il nostro compito è quello di curare le malattie e non soltanto qualche malattia, di curarle tutte, anche quelle più difficili e complicate su cui nessuno punterebbe denaro. [...]

Soprattutto è necessario non avere atteggiamenti ambigui. Ne ricordo uno, a titolo di esempio: nel campo dei farmaci abbiamo, da un lato, la paura per i vegetali geneticamente modificati, ma, dall'altro, si vendono nelle erboristerie vegetali di tutti i tipi di cui non si sa quasi niente, né a che cosa servono, medicamenti che nessuno ha mai studiato neanche lontanamente in dettaglio. ■

Silvio Garattini
Direttore dell'Istituto Mario Negri
di Milano



Indagini tecnologiche ad alta risoluzione della cosiddetta Chimera di Arezzo.



2004

Mutanti macchine immateriali

Questa congiuntura – di cui non possiamo ancora prevedere la durata – avrebbe bisogno di una profonda ridefinizione delle forme narrative sino ad oggi adottate. Avrebbe bisogno di attrezzarsi con strumenti di transizione. La cultura scritta, sino ad oggi egemone sulle altre avrebbe qui una “consegna” da fare alle culture che la stanno disgregando. Avrebbe il compito di interpretarle. Alle forme tecnologiche e espressive della televisione generalista o di altri media attestati su funzioni analoghe dovrebbe cioè essere data l’apertura necessaria ad accogliere una nuova anima, una nuova soggettività.

In questi anni, dentro e fuori l’università, all’interno e all’esterno della formazione impartita dalle imprese della fiction, si è manifestata una grande domanda di formazione alla scrittura. Difficile dare una interpretazione del fenomeno, considerati gli scarsi margini di reale offerta di lavoro in questo campo. Ma è credibile pensare che vi si sia espresso un istintivo desiderio di narrazione, il bisogno direttamente “sentito” da un lettore illetterato, ma insoddisfatto spettatore dei consumi mediati. [...]

Tuttavia si tratta di una domanda di narrazioni da cui non sembrano uscire elementi di sostanziale novità. Tantomeno nel campo del romanzo. [...]

Quale la causa? Povertà del personale docente o del materiale umano che gli si affida? Più probabilmente un difetto di interpretazione dello snodo socioantropologico che stiamo vivendo. Un transito in cui può accadere che sacche arretrate o resistenti ai contenuti delle culture alfabetizzate premano contro i cancelli delle narrazioni – e del sapere – tradizionali proprio perché ancora sottoposti a linguaggi troppo esclusivi. ■

Alberto Abruzzese

Professore di Sociologia delle comunicazioni di massa, Sapienza Università di Roma

2005

No alla scienza spettacolo

In Italia vi sono due modalità di comunicazione scientifica e metodologica. La prima è affidata a giornalisti che non hanno mai fatto ricerca scientifica e quindi non conoscono la metodologia sottostante. Ciò ha portato a quel fenomeno tutto italiano di una comunicazione che passa per scientifica, ma è invece a tutti gli effetti giornalistica, e riferisce i risultati in maniera spettacolare. [...]

La seconda modalità è quella di affidare la comunicazione scientifica e metodologica a chi la ricerca la fa, e solo facendola si può dare un significato preciso ai risultati ottenuti. Quasi mai chi fa ricerca arriva alla spettacolarizzazione, perché è ben consapevole dei limiti del metodo scientifico.

Ciò dimostra quanto sia necessario che vi sia una preparazione per chi faccia una comunicazione scientifica e metodologica, preparazione che in Italia non esiste. C’è invece un tabù, secondo il quale la comunicazione è appannaggio esclusivo dei giornalisti.

Questo è un grave errore perché, semmai, vi sono due modi di raccontare la scienza: uno romanzato e spettacolare che sollecita l’immaginazione, uno più scarno che tiene conto dei risultati. [...]

Infine, è ovvio che per realizzare una comunicazione adeguata va considerato con attenzione il suo destinatario. Mentre il giornalismo è avvinto a una forma di aspecificità, per cui lo stesso messaggio va bene per tutti gli ascoltatori, chi fa comunicazione scientifica e metodologica deve selezionare i pubblici: diverso è raccontare lo stesso soggetto a scienziati, a studenti o a chi frequenta una università della terza età. ■

Vittorino Andreoli

Direttore del Dipartimento di Psichiatria di Verona-Soave



Jaumes Steere, *La Vittoria*, 1786 circa, anamorfosi cilindrica, Museo della Scienza, Londra.



2006

Emergenza energia

Per buona parte del secolo scorso, le linee fondamentali del dibattito internazionale sulla definizione del concetto di risorsa si riconoscevano nella contrapposizione tra la visione “geologica” (quantificazione complessiva del minerale presente nella formazione, a livello regionale, nazionale, continentale o mondiale) e la valutazione “economica” che, in connessione con le oscillazioni del mercato e lo sviluppo tecnologico, conferisce al concetto di risorsa una connotazione dinamica, che accoglie valutazioni largamente variabili nel tempo e nello spazio. Più chiaramente, l’offerta industriale di una tecnologia innovativa o di una infrastruttura può rendere economicamente attraente, anche in relazione alla domanda e alle quotazioni sul mercato, la coltivazione di un giacimento che fino al giorno prima era stato considerato marginale. [...]

È forse il momento giusto per abbandonare le ingannevoli lusinghe del petrolio, per tornare a casa e disintossicarsi nelle braccia accoglienti del vento, delle maree e del sole. Certamente, ma si apre una lunga odissea, anch’essa non scevra di inganni e illusioni. Anche se molte delle fonti di energia alternative o rinnovabili non sono nuove, non si è ancora in grado di valutare in quale misura ciascuna di esse, energia nucleare e idroelettrica comprese, potrà contribuire al fabbisogno energetico globale nei prossimi 20-30 anni. Alcune fonti rinnovabili (fotovoltaico, *biofuels*, eolico) hanno anche potuto registrare alti tassi di sviluppo (anche 20-30 per cento all’anno), ma sarebbe un errore estrapolare tale ritmo di crescita sul lungo termine. ■

Ugo Bilardo

Professore di Ingegneria degli idrocarburi, Sapienza Università di Roma

2007

Il sottile piacere della somiglianza

Oggi si definiscono due o più oggetti come isomorfi, quando la loro architettura mostra disposizioni o funzioni simili delle parti che li costituiscono. Per esempio, un orologio da polso e una sveglia da tavolo sono oggetti isomorfi perché, nonostante la diversità apparente, svolgono la stessa funzione sulla base di meccanismi simili. [...]

Ciò che è più interessante, tuttavia, è l’individuazione di isomorfismi in cui la stessa architettura esterna si impone ai nostri occhi indipendentemente dall’analisi delle strutture e delle funzioni interne.

A chi non è successo di osservare la strana somiglianza di una nuvola con un animale o un volto?

Questo esempio estremo sottolinea, fra l’altro, il forte contributo attivo della nostra mente quando osserviamo con gli occhi gli oggetti che ci circondano. Infatti, sulla base di qualche somiglianza, anche piuttosto vaga, la nostra mente interviene per “aggiustare” i dettagli fino a imporre a un’immagine i tratti di un altro oggetto.

Nella realtà che ci circonda, naturale o artificiale, esistono peraltro numerosi esempi di isomorfismo, per così dire, già pronti, essi già fortemente evidenti e senza bisogno di aggiustamenti.

Il mimetismo animale costituisce certamente uno dei fenomeni più spettacolari in questo ambito.

In molti casi, è l’uomo stesso che assume gli oggetti del mondo naturale come esemplari da riprodurre, mettendo così al mondo veri e propri “naturoidi”.

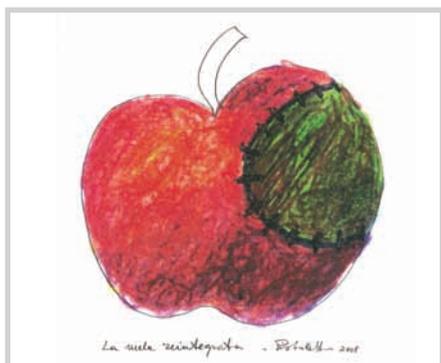
In altri casi ancora, tuttavia, l’uomo prende spunto da oggetti di varia indole per costruirne altri caratterizzati da finalità diverse. ■

Massimo Negrotti

Professore di Metodologia delle scienze umane, Università di Urbino



Michelangelo Pistoletto, *La mela reintegrata*.



2008

Web 2.0

I fenomeni si diffondono secondo meccanismi di feedback positivo, o negativo, il che abilita *escalation* di fenomeni apparentemente non collegati fra loro o apparentemente solo marginali: come il celebre battito d'ali di una farfalla in Brasile può causare un tornado in Texas, ecco che una nicchia di persone interessate a un tema può rapidamente portarlo all'attenzione del Web attraverso un efficace meccanismo di rinforzi reciproci.

In tal senso si può interpretare il disappunto di vari soggetti, imprese o persone, che credono di poter nascondere in un angolo del Web una notizia non piacevole sul loro conto, pensando che sia conosciuta da pochi: i meccanismi di interazione su cui è costruito il sostrato tecnologico della Rete e su cui agisce la superficie sociale del Web possono invece portare un elemento periferico a diventare dominante con una velocità impossibile in un sistema non complesso.

Viceversa, chi sa bene maneggiare queste logiche sociali nel Web, può generare con piccoli investimenti un grande ritorno di immagine e di passaparola sul proprio prodotto, proprio perché sa sfruttare – più o meno coscientemente – i meccanismi del feedback positivo.

L'imprevedibilità è il secondo elemento dei sistemi complessi: molto legato al precedente, ci assicura che ciò che oggi non è presente nel Web fra poche ore potrebbe dominare il Web.

Va detto però che la scienza della complessità proprio di questo si occupa, nell'effettuare stime probabilistiche che ci sanno dire, con un dato grado di certezza, quanto è probabile che tale fenomeno in un momento X si affermi. ■

Vito Di Bari

Professore di Progettazione e gestione dell'innovazione, Politecnico di Milano

2009

Alla ricerca della ricerca

In questo paese c'è stata una politica poco attenta alla ricerca, che trova la sua causa nello scarso livello di percezione favorevole della scienza, in generale, a livello sociale. L'Italia è un paese storicamente non incline a coltivare la scienza. In questo momento, la tendenza della società si è acuita. Sono molto forti oggi gli irrazionalismi, le dimensioni delle superstizioni e degli esorcismi. Si tratta, insomma, di un fondamento diffuso nella popolazione che certamente non spinge l'uomo politico a investire in scienza. Partiamo dal principio che, per mestiere, il politico "annusa" o cerca di percepire quale è l'umore della popolazione per accontentarla. Non riscontrando, tra i bisogni primari, quello di investire nella scienza, in qualche modo la congela, la tiene in *stand by*. [...]

Un terzo elemento importante riguarda le strutture di ricerca. In Italia contiamo numerosissimi istituti, che vivono momenti di alti e bassi e che attualmente conoscono una realtà troppo frammentata. Enti tra loro slegati, con una dispersione di energie e una parcellizzazione che ne riduce l'efficienza e anche le potenzialità. Le conseguenze ci sono state anche in termini di qualità.

In passato, per esempio, il CNR dominava tutti i campi della ricerca – quello della fisica, quello della materia, quello della vita – si occupava della ricerca pura e della ricerca pratica, applicativa. Ancora oggi il CNR ha una grande potenzialità, conta numerosi istituti di buona e ottima qualità. Tuttavia gli interventi, non sempre organici, hanno indotto una situazione di confusione e di minore efficacia. Per l'aspetto organizzativo, il cambiamento dovrebbe, invece seguire una strada di potenziamento e collegamento tale da creare un sistema di rete. ■

Umberto Veronesi

Direttore scientifico Istituto Europeo di Oncologia



Lorenzo Lotto, *San Cristoforo*, 1535 circa, Museo della Santa Casa, Loreto.



2010 2011

La rete e i saperi

L'informazione è certamente multidisciplinare. Lasciata a se stessa l'informazione ottiene però il contrario di ciò che dice o ritiene, essa genera disinformazione: stiamo sperimentando sempre più la valenza "politica" del problema. L'informazione come tale è spesso ingannevole e "retorica", nonostante ami darsi le arie di un'inesistente "oggettività".

In questo senso il nostro mondo, come mondo delle immagini, è ancora più in pericolo che in passato. Un articolo scritto dal giornalista non nasconde di essere una visione e un'interpretazione soggettiva dei fatti; un servizio fotografico o televisivo invece lo nasconde; infatti non mostra mai né la prospettiva delle sue vedute, né il grande lavoro di selezione e di montaggio, né, infine, la natura molto contingente e in questo senso insufficiente, del suo lavoro.

Al di là della quantità multidisciplinare, eminentemente "tecnica", dell'informazione bisogna di nuovo confrontarsi con i problemi della interpretazione. Che essi vengano delegati al mero funzionamento meccanico-disciplinare di una cultura e di un'informazione altamente robotizzate è uno dei nostri più grandi pericoli.

Aveva ragione Heidegger quando osservava che la pratica filosofica è sempre più emarginata dalla concezione multidisciplinare dei saperi e nel contempo è, in un senso più profondo, la più necessaria al nostro tempo. Per questo ho dedicato un così ampio lavoro a riflettere sui fondamenti filosofici della nostra enciclopedia dei saperi. Da essa in gran parte deriva la reale identità degli individui che siamo diventati: conoscerne le qualità e i limiti reali è questione indispensabile per il senso dei nostri saperi e delle nostre democrazie. ■

Carlo Sini
Professore di Filosofia teoretica,
Università di Milano

La fine dei dualismi

L'afflato separatista dell'età moderna aveva portato anche a una rigida divisione delle arti, quelle dette dello spazio, pittura, scultura e architettura, capaci di produrre oggetti fermi, suscettibili di lunga conservazione, ma negati al divenire temporale, al movimento. E quelle del tempo, musica, letteratura, teatro, che, affidandosi al movimento, al suono, a manifestazioni tattili e corporali, erano condannate a disperdersi nell'aria, a meno che, prudentemente, non chiedessero di essere ospitate sotto l'egida delle manifestazioni spaziali, passando anch'esse per la cruna dell'ago della registrazione grafica.

La musica si è data una sorta di alfabeto parallelo attraverso gli spartiti; la letteratura è riuscita a nascondere la sua origine dall'oralità e si è fatta assumere in ambito grafico, costruendo addirittura ai suoi fini l'ingegnosa invenzione della tipografia. E anche il teatro doveva affidarsi a due tradimenti, quello del testo letterario, o quello di approssimative immagini grafiche degli apparati scenici.

Inutile dire che, anche qui, il flusso elettronico ha mandato all'aria queste penose ripartizioni: si pensi alla cinematografia, e alla pratica video, che oggi fa confluire in un unico prodotto i responsi di tutti i sensi, i dati visivi, oltretutto affidati a una splendida cromia, quelli acustici e gestuali e comportamentali, al punto che il vecchio sogno wagneriano di un'opera d'arte totale è oggi di facile e comune realizzazione. La Galassia elettronica, insomma, ci permette di vivere in condizione di piena e appagata sinestesia, il che corrisponde a un'altra delle classiche enunciazioni McLuhaniane, secondo cui siamo in un'età dominata da mezzi "freddi". ■

Renato Barilli
Professore di Estetica e Storia dell'arte,
Università di Bologna



Carlo Montesi, *America*, olio su tela, collezione privata.



2012 2013

Esiste il tempo?

Quella del tempo è la sfida maggiore alla comprensione umana. Perché mai ci dovrebbe essere un qualcosa che “trascorre” o – come diceva Newton – “fluisce”, e perché le cose dovrebbero cambiare? Perché non è possibile concepire un cosmo completamente “fermo”? Un insieme di istantanee per le quali le cose non tanto mutano, ma si differenziano, l’una all’altra?

Filosoficamente gli antenati di questa posizione sono l’irlandese George Berkeley, il tedesco Gottfried Wilhelm Leibniz e per certi versi il dalmata Ruggiero Boscovich. Il principale assertore ne è stato, all’inizio del Novecento, il grande fisico e fisiologo Ernst Mach, col principio che porta il suo nome. [...]

Si può risalire addirittura a Eraclito e a Parmenide, non così in conflitto come sembrerebbe almeno nei manuali tradizionali di storia della filosofia. Nulla “trascorre” nel mondo eleatico di Parmenide; ma nemmeno “tu puoi bagnarti nello stesso fiume”, per dirla con Eraclito. [...]

Per Boltzmann viviamo già in un universo che globalmente è nello stato di “morte termica” e solo localmente alcune fluttuazioni giustificano il fatto che percepiamo il tempo scorrere in una precisa direzione: tecnicamente, quella dell’entropia crescente ovvero quella della “disgregazione” dell’energia. Ma a questa spiegazione si può obiettare che più riconosciamo strutture ordinate intorno a noi (ove si verificano ancora trasformazioni da una forma di energia all’altra), più appare improbabile questa minima fluttuazione dello stato entropico finale. Di qui la tendenza a considerare un “multiverso” assai più variegato, in alcune zone (o sotto-universi) del quale l’entropia può diminuire anziché aumentare e la freccia del tempo “andare al contrario”! ■

Giulio Giorello

Professore di Filosofia della scienza,
Università di Milano

Twitter politics

Una comunicazione è nuova quando a essere rinnovati sono gli attori sociali che la interpretano e non quando l’ultimo dispositivo alla moda guadagna il centro della scena. [...]

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

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

La questione del protagonismo di Twitter non va necessariamente in contrasto con la presenza di altri media. Anzi. Il servizio di micro-blogging viene sempre più utilizzato contemporaneamente ad altri consumi mediali, sfruttando la sua immediatezza e la capacità di raccogliere in tempo reale le opinioni su un dato avvenimento (mentre l’avvenimento sta accadendo). [...]

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

Mario Morcellini

Direttore Dipartimento di Comunicazione
e Ricerca Sociale, Sapienza Università di Roma

Le imprese italiane *smart & disruptive*

Per il secondo anno, MIT Technology Review Italia promuove la selezione 2014 delle imprese più innovative, che quest'anno, sulla scorta dell'analoga iniziativa statunitense, sono state definite "smart & disruptive": "smart", con riferimento all'importanza della impresa considerata dal punto di vista delle sue strutture progettuali e produttive, in particolare quelle relative alle attività di ricerca e sviluppo, e anche agli stimoli innovativi che l'impresa può attivare nell'intero sistema produttivo del paese; "disruptive", con riferimento a quelle caratteristiche dell'innovazione aziendale, che determinano la capacità d'inserirsi prontamente nel proprio mercato di riferimento, mutandone a proprio vantaggio le ragioni concorrenziali.

Il lavoro di selezione delle imprese presentate alla Commissione di valutazione si è articolato in tre fasi, coordinate dalla Direzione di MIT Technology Review Italia, con la consulenza dei colleghi della redazione statunitense della rivista per quanto concerne criteri e finalità della selezione stessa.

Nella prima fase sono state raccolte le segnalazioni di alcuni dei membri della Commissione di valutazione e di altri esperti esterni, integrandole con indicazioni che la redazione della rivista ha ricavato da un'analisi dei settori di maggiore interesse.

Nella seconda fase, sono stati raccolti elementi di conoscenza relativi alle singole segnalazioni, sia esplorando i siti aziendali, sia

sollecitando direttamente qualche ulteriore e più specifica informazione alle imprese coinvolte.

Nella terza fase, mentre la rivista ha cominciato a presentare nel proprio sito on-line le candidature maggiormente legate all'attualità, si è provveduto a una prima cernita, che ha ridotto le candidature stesse da oltre 50 a circa 20, per sottoporle a una serrata valutazione comparativa da parte della predetta Commissione.

Di seguito vengono presentate, in ordine alfabetico, le imprese emerse da questa valutazione comparativa, che confermano la varietà e la vivacità delle opzioni possibili nel campo della innovazione d'impresa. Va per altro sottolineato come anche quest'anno, mentre è stato relativamente facile reperire, sia pure in diverse proporzioni, le varie carature dimensionali (grandi imprese, imprese medio-piccole, start-up) e le varie appartenenze settoriali (Tecno, Info, Bio), molto più difficile si è rivelato il perseguimento di una equilibrata copertura territoriale (Nord, Centro, Sud).

Infine, la Commissione ha deciso all'unanimità di attribuire un riconoscimento speciale, intitolato *Long Life Innovation*, un impegno d'innovazione caratterizzante la vita intera di un'azienda, alla Ferrari che anche quest'anno, mediante l'accordo con la Apple, di cui si parla nella pagina successiva, sta dimostrando un'attenzione per il mercato che va oltre il suo tradizionale e consolidato ruolo di alfiere del Made in Italy. ■



Il Mast. di Bologna, dove avrà luogo, l'11 maggio 2014, la proclamazione delle Smart & Disruptive Companies Italia in occasione dell'Anniversario di MIT Technology Review Italia.

L'argomento "Internet-automobile" è tornato prepotentemente alla ribalta non per l'annuncio di un nuovo sviluppo tecnologico, ma per quello dell'accordo, di ampio respiro, tra Ferrari e Apple.

L'elettronica è una presenza sempre più importante nell'automobile. Non solo per l'automazione dei tanti processi chiave, come il sistema di comando e controllo, dalla alimentazione del motore ai freni, dalle sospensioni alla illuminazione. Già tutti questi apparati assieme rappresentano un valore non inferiore al 30/40 per cento di quello totale di un'automobile. Ora il passaggio alla integrazione del sistema di *infotainment* Apple (di cui l'accordo con Ferrari è un esempio) può farlo ulteriormente crescere.

Si avrà comunque la tecnologia Apple del comando vocale Siri e, per i passeggeri dei sedili posteriori, grazie ai due iPad mini, i film, i videogiochi, il collegamento a Internet.

Quando lo scorso novembre Eddy Cue, vicepresidente Apple per software e servizi Internet, entrò nel consiglio di amministrazione di Ferrari, il presidente Monteze-

molo dichiarò che la sua esperienza sarebbe stata estremamente utile per ulteriori passi avanti di Internet nel mondo dell'automobile. Il risultato è stato la presentazione della nuova Ferrari a Ginevra.

Questo accordo tra Apple e Ferrari, che tanta risonanza ha avuto grazie alla forza dei due marchi (quelli analoghi con Mercedes e Volvo sono passati un poco in secondo piano), può essere l'inizio di un futuro molto interessante per entrambe. Se è vero, infatti, che esiste una probabilità seria che Apple usi 25 miliardi di dollari, una piccola parte dei suoi 160 miliardi di dollari di liquidità, per acquisire Tesla, l'accordo con Ferrari potrebbe essere l'avvio di una importante triangolazione.

Tesla è oggi, infatti, l'automobile di lusso più avanzata e ricercata perché tutta elettrica. Ha acquisito il suo impressionante valore (+500 per cento in un anno) per ora con solo il Roadster e il Model S. Il Model X, un crossover, è già preannunciato per il 2015. Si tratta di un marchio già molto affermato che, insieme a Ferrari e Apple potrebbe preoccupare davvero la concorrenza. ■



DATALOGIC Sistema di imaging NVS9000

Società globale, con sede centrale a Bologna, leader mondiale nei settori dell'acquisizione automatica dei dati e dell'automazione industriale, ha fatto dei lettori di codici a barre il suo punto di forza. Oggi il suo passaggio dalla sola tecnologia del prodotto alla offerta completa di servizi integrati è racchiusa nelle poche parole della sua missione: «Gestire decine di milioni di spedizioni in tutto il mondo ad occhi chiusi»; oppure «Garantire la somministrazione del corretto dosaggio di farmaci a 500mila pazienti al giorno ad occhi chiusi».

La motivazione specifica per l'inserimento tra le prime Smart/Disruptive Companies italiane consiste nella grande innovazione introdotta nel settore della logistica con un potente sistema di *imaging* (il primo ora installato presso il nuovo *hub* bolognese di DHL Express).

La tecnologia di lettura di Datalogic, più precisamente il suo eccellente sistema

di visione industriale NVS9000™ e il nuovo software che lo gestisce, offre potenti e innovative funzioni di acquisizione immagini e lettura.

Il nuovo accordo con DHL (estendibile a tutto il mondo delle spedizioni) prevede la fornitura di 15 telecamere NVS9000 installate in diverse configurazioni su 4 stazioni di lettura.

La soluzione di Datalogic è integrata nel sistema di smistamento, che distribuisce il materiale in arrivo da tutto il mondo e deve essere consegnato al cliente finale o inoltrato agli *hub* regionali.

La qualità e la facilità di installazione e sostituzione delle tecnologie impiegate ha inoltre consentito a Datalogic di offrire servizi come Hot Swap, un programma di manutenzione che prevede la tempestiva sostituzione di prodotti difettosi entro 24 ore dalla segnalazione del guasto, senza subire costosi fermi-macchina o reset del sistema. ■

Ge.Fi. Artigiani in Fiera Make Hand Buy

Il progetto Make Hand Buy nasce dall'esperienza di AF, L'Artigiano in Fiera, consolidata ormai da 18 anni e riconosciuta da oltre 110 paesi nel mondo, come risposta alle sfide dell'internazionalizzazione e dell'innovazione che vengono poste dalla globalizzazione.

MakeHandBuy.com è una piattaforma e-commerce esclusivamente dedicata alle imprese artigiane espositrici della manifestazione, che si colloca nel binomio fra tradizione e innovazione, diventando rapidamente un fenomeno di mercato e cultura, anche in ragione del fatto che la società prevede di espandere la propria copertura in altri paesi.

L'iniziativa vede inizialmente il coinvolgimento di circa 2.000 micro-piccole aziende provenienti da Italia, Europa e alcune aree del mondo, che raccontano al popolo del Web non solo i loro prodotti, ma anche la loro storia e le loro tecniche di lavorazione.

Partendo dal presupposto che l'artigiano è il vero e unico protagonista, e cercando di sollecitare le istituzioni locali a valorizzare le micro-piccole imprese artigiane, Make Hand Buy offre alla sua rete l'opportunità per esporre a un pubblico globale (tale è la natura di Internet) il vero patrimonio di ogni regione o paese, e dimostrare quale sia la vera "globalizzazione", intesa come ripensamento del proprio prodotto rispetto alle esigenze dei consumatori e come interazione oltre il limite fisico di una bottega artigiana. ■



GreenBone Impianti ossei biomimetici

GreenBone ha l'obiettivo di ottenere validazione pre-clinica e clinica di dispositivi biomedicali di nuovissima concezione (*scaffold*), concepiti per riparare e rigenerare segmenti di ossa lunghe portanti.

L'obiettivo dell'impresa consiste nell'ottenimento di impianti ossei chimicamente e morfologicamente biomimetici, con struttura gerarchicamente organizzata, in grado cioè di esibire una risposta complessa agli stimoli biomeccanici poco dopo l'impianto, consentendo una rapida osteointegrazione e stabilizzazione fisica del costruito osso-biomateriale che, in virtù della elevata mimesi chimica dell'osso, porterà in pochi mesi alla completa rigenerazione dell'osso mancante ristabilendone la piena funzionalità.

Gli *scaffold* di GreenBone sono costituiti da idrossiapatite biomimetica nanostrutturata e sono ottenuti mediante trasformazione chimico-fisica controllata di strutture lignee naturali, selezionate in base alla loro microstruttura e organizzazione di porosità, in particolare strutture lignee con elevata similarità morfologico-strutturale con il tessuto osseo nelle diverse regioni anatomiche.

Nel 2011 il mercato per la rigenerazione ossea è stato di 3,7 miliardi di euro. Nel 2016 il mercato è stimato in circa 7 miliardi di euro. ■



Anna Tampieri, creatrice di GreenBone

Italia Independent Tecnologie per occhiali

Dopo Luxottica, un altro marchio italiano si sta facendo largo anche nel campo della moda per occhiali. Si tratta di Italia Independent, che si descrive come «un brand di creatività e stile per persone indipendenti che coniuga fashion e design, tradizione e innovazione».

Italia Independent è stata la prima azienda al mondo a introdurre l'effetto velluto nell'*eyewear*, partendo da un trattamento delle superfici già impiegato nell'*automotive*. L'effetto velluto si ottiene orientando e proiettando particolari fibre naturali contro superfici spalmate di materiale adesivo. L'energia necessaria a orientare la fibra e farla penetrare viene fornita da un campo elettrostatico che si genera tra il dosatore e la superficie da floccare.

Un'altra innovazione tecnologica, denominata I-Thermic, nasce nel settore automobilistico. Si tratta di un complesso processo di applicazione di una particolare sostanza termocromica sulla superficie degli occhiali, la cui trasparenza è soggetta alla modificazione reversibile delle sue proprietà ottiche in funzione della temperatura. Gli occhiali caratterizzati da questo tipo di trattamento cambiano colore al raggiungimento di una temperatura di 30° centigradi. Ripristinate le condizioni termiche iniziali, entro le quali la reattività chimica del materiale è statica, la sostanza riappare, restituendo all'occhiale il colore originario. ■



Kedrion Biopharma Plasminogeno

Società leader europea nei settori dei plasmaderivati e dei vaccini, è in continua espansione, ora anche con recenti acquisizioni negli Stati Uniti, dove collabora con FDA nel settore della sicurezza biologica.

Attualmente è prossimo il lancio sul mercato di un prodotto molto innovativo, il Plasminogeno, l'unica terapia disponibile per una malattia rara e molto grave, la congiuntivite lignea, che può danneggiare in modo irreversibile la vista a partire dalla infanzia a causa della formazione nell'occhio di una membrana di consistenza pseudolignea.

La malattia è bilaterale e in circa la metà dei casi vi è un coinvolgimento della cornea che porta infine alla cecità.

Oggi non vi sono farmaci disponibili e sia le terapie di incisione della membrana, sia quelle a base di eparina hanno scarsi risultati.

Kedrion ha già ottenuto da FDA una procedura *fast track* per la registrazione del Plasminogeno, come Orphan Drug, o terapia orfana. Una prima sperimentazione clinica controllata su 10 pazienti sta terminando negli Stati Uniti, a Indianapolis e San Francisco, e in Italia, a Milano e Firenze.

Tutto fa prevedere che entro il 2015 arriverà la registrazione tanto negli Stati Uniti quanto in Europa. ■



Neuron Guard Ipotermia terapeutica

Fondata alla fine di maggio 2013 da Enrico Giuliani, un giovane ricercatore dell'Università di Modena e Reggio Emilia, la piccola azienda si avvale della collaborazione di molti professionisti, tra cui un consulente esperto nel *business development*, un'impresa modenese, due gruppi di ricerca dell'Università di Modena e Reggio Emilia. Il percorso imprenditoriale che ha portato alla sua nascita si è iniziato con il programma di accelerazione d'impresa SeedLab di cui Neuron Guard è risultata tra le vincitrici.

Neuron Guard ha presentato un progetto per il settore d'applicazione *Life Science*. Si tratta di un sistema integrato per la protezione cerebrale di pazienti che subiscono danno neuronale a seguito di arresto cardiaco, trauma cranico grave e ictus, basato su ipotermia terapeutica controllata da anestetici alogenati.

L'azienda modenese ha sviluppato un insieme integrato di prodotti per offrire queste terapie già sul luogo dell'evento: un collare refrigerante e un sistema di somministrazione innovativo. L'applicazione precoce e combinata di queste terapie permette di massimizzare l'efficacia clinica con conseguenze positive sia per il paziente, in termini di sopravvivenza e qualità della vita, sia per la rete di assistenza, con sensibile riduzione delle risorse necessarie alla cura delle persone colpite da danno cerebrale acuto. ■



Pirelli Pneumatici Premium Cyber Tyre

L'applicazione della elettronica ai pneumatici Premium, dopo un primo periodo che ha riguardato quelli degli autocarri, rappresenta la innovazione più recente e avanzata della Pirelli.

Componenti MEMS (Micro Electro-Mechanical Systems), di misura microscopica e in grado di trasformare stimoli meccanici in segnali elettrici, che possano venire trasmessi via radio, vengono collocati sulla superficie dei pneumatici, dove rilevano le diverse condizioni del fondo stradale e del pneumatico stesso fornendo informazioni fondamentali per assetto e sicurezza di guida.

Nel controllo della "rolling resistance", che influenza i consumi di carburante, un 20 per cento in meno nella pressione dello pneumatico può provocare una perdita di efficienza energetica del 3 per cento, che comporta una riduzione fino al 25 per cento della vita utile del pneumatico. La possibilità di monitorare e intervenire su queste prestazioni comporta significativi risparmi, relativi anche alla durata degli pneumatici.

In particolare, la diffusione dei segnali all'esterno dell'abitacolo, via radio, diventa di particolare interesse nel controllo simultaneo di diversi componenti di flotte.

La tecnologia Cyber Tyre dovrebbe trovare le prime applicazioni nei prossimi mesi, a seguito di collaborazioni con varie Case automobilistiche per vetture di alta gamma.

Sullo sviluppo e sull'utilizzo del sistema Cyber Tyre si concentra l'attività dei Joint Labs tra Pirelli e Politecnico di Milano. Si tratta, in senso lato, di dare vita a un pneumatico intelligente, con lo sviluppo di modelli matematici che consentono ai sensori sul pneumatico di interpretare le diverse condizioni del fondo stradale, in ragione sia delle variabili condizioni atmosferiche, sia del progressivo logoramento dell'asfalto.

Future implementazioni della tecnologia Cyber Tyre riguarderanno il monitoraggio del manto stradale, con la possibilità di individuare e segnalare variazioni nelle condizioni delle strade, dovute a condizioni atmosferiche avverse o al logoramento dell'asfalto.

Al momento, la mappatura del manto stradale è un concetto che ha già trovato le sue prime applicazioni nelle competizioni di Formula 1, dove la superficie stradale dei singoli tracciati è già stata mappata per realizzare pneumatici dedicati alle differenti situazioni ambientali e di guida. ■



Protocast Avio Aero Manifattura 3D

Il sogno di una piccola azienda nata alla periferia di Novara e recentemente acquistata da Avio Aero, sta per diventare realtà. In origine la Protocast produceva apparecchiature biomedicali. Dalla dentiera alla piccola protesi, ha cominciato a realizzare i suoi prodotti con un sistema simile alla stampa 3D. Su un letto di polvere di metallo un fascio di elettroni disegna il particolare da realizzare fondendo solo la parte definita dalla sagoma al computer. Poi la macchina ricopre il letto con un nuovo strato di polvere e il processo ricomincia fino ad avere il pezzo completo. Al termine, il pezzo grezzo viene pulito con una pistola a polvere di metallo.

Rispetto alle tecniche di produzione tradizionale con la fusione nei forni, l'*additive manufacturing*, la produzione per aggiunte successive, ha il vantaggio di realizzare qualsiasi forma in un pezzo unico senza ricorrere a saldature. Dal punto di vista della precisione del lavoro il salto è notevole: la produzione per strati successivi consente di controllare nel minimo dettaglio la struttura e l'omogeneità del materiale della parte prodotta.

Inoltre, il risparmio di materiale è molto forte. Con il sistema della polvere di metallo oggi si utilizza il 90 per cento del materiale e nei prossimi anni si arriverà probabilmente a un sistema che produce senza alcuno scarto. ■



Solbian Impianti Fotovoltaici

L'obiettivo dell'azienda è produrre pannelli fotovoltaici innovativi al fine di ampliare il loro campo di applicabilità a settori in cui leggerezza, flessibilità ed efficienza rappresentano condizioni fondamentali per il loro utilizzo.

Le caratteristiche di questi pannelli fotovoltaici flessibili permettono di portare la produzione di energia da fonte solare ovunque vi sia un fabbisogno, anche in condizioni estreme: nautica, mobilità elettrica, camperistica, trekking, paesi in via di sviluppo, strutture per emergenze.

È nata nel 2006 attorno al progetto fotovoltaico per la nautica e ha realizzato gli impianti fotovoltaici per le barche da regata di Giovanni Soldini e altri famosi velisti.

È specializzata nella realizzazione di progetti chiavi in mano per applicazioni particolari *stand alone* e anche *grid-connected*.

È impegnata nello sviluppo di soluzioni innovative per la mobilità elettrica.

Nel suo continuo processo di innovazione, attuato a partire dall'impegno iniziale di fornire alimentazione elettrica da energia solare alla barca di Soldini nel 2006, di particolare interesse è una recente linea di prodotti, la Serie CV: moduli per integrazione architettonica, su coperture (serre, capannoni) e facciate, con una potenza compresa tra i 70 e i 240 W. ■



ZeHus Bicicletta ibrida Bike+

ZeHus è una start-up finanziata da venture incubator M31 (www.m31.com), con sede a Padova ed è lo spin-off di un gruppo di ricercatori, di tecnici e PhD del Politecnico di Milano.

Il primo prodotto di ZeHus è Bike+, una bicicletta in grado di assistere il ciclista quando ha bisogno di aiuto senza scaricare completamente la batteria elettrica.

Il sistema permette al corpo umano di operare sempre in condizioni ottimali (identificate attraverso studi metabolici specifici condotti presso il Mapei Sport Service Movement Analysis Lab).

Tutti i componenti necessari sono stati posizionati in un mozzo molto compatto montato sulla ruota posteriore della bicicletta, senza bisogno di cavi o altre parti aggiuntive per il montaggio.

Qualsiasi bicicletta può montare facilmente questo kit d'integrazione e così trasformarsi in una Bike+.

In questo processo tutto è automatizzato. Tuttavia, una rapida personalizzazione è possibile tramite un'app smartphone, che permette di impostare diversi parametri quali l'intensità di assistenza del motore o l'intensità di rigenerazione.

Bike+ è la prima bicicletta "ibrida" che si colloca fra la bicicletta tradizionale e la cosiddetta bicicletta elettrica.

La tecnologia alla base di Bike+, totalmente innovativa, è coperta da brevetto. ■



Giovani innovatori 2014

Nel 1999, al Massachusetts Institute of Technology nasce TR35, con l'obiettivo di selezionare i più brillanti e promettenti innovatori di età non superiore ai 35 anni. Diventa rapidamente una sorta di Premio Oscar dei giovani scienziati e tecnologi, per stimolarli a tradurre le loro ricerche in strumenti per affrontare problemi concreti, che si moltiplicano a un ritmo anche superiore alle possibili soluzioni.

La edizione italiana di TR35, che oggi ha assunto la denominazione di INNOVATORS UNDER 35 ITALIA e che MIT Technology Review sta portando avanti in collaborazione con l'Università di Padova, è giunta alla quarta edizione, premiano 10 giovani innovatori, i cui progetti si sono dimostrati

tanto innovativi quanto concretamente disponibili e capaci a trasferirsi sul mercato.

Questi 10 giovani ricercatori, che rientreranno nel processo di selezione del concorso statunitense, sono il risultato di un'ampia raccolta di candidature e di una selezione che evidenzia la multidisciplinarietà di molti progetti: segno caratteristico che l'innovazione richiede sempre una sorta di trasgressione dei confini disciplinari e accademici.

Il Comitato di Valutazione che ha definito l'elenco finale, è costituito da protagonisti dell'innovazione, universitari e aziendali, che con la rivista del MIT hanno condiviso i criteri di selezione (livello di innovazione, rilevanza tecnico-scientifica, impatto economico e sociale). ■



Villa Guastavillani a Bologna, dove ha sede l'Alma Graduate School dell'Università di Bologna e dove avrà luogo, il 12 maggio 2014, la proclamazione degli Innovators Under 35 Italia in occasione dell'Anniversario di MIT Technology Review Italia.



INNOVATORS UNDER 35 ITALIA

BANDO DI PARTECIPAZIONE

Innovators Under 35 Italy is the Italian Section of a global Reward by MIT Technology Review, the historical US magazine, that promotes the spread of emerging technologies and analyzes their impact from many points of view: scientific, commercial, social and political.

It is jointly promoted by MIT Technology Review, Italian Edition, and by the Research Innovation Entrepreneurship Forum, University of Padua. It aims to collect and support best innovative ideas and projects of applied research developed in Italy, with relevant potential for the creation of technology based companies.

Innovators Under 35 Italy is open to everyone who has an innovative project or who had already started a company and needs to build connections with other researchers, innovators, investors.

Established in 1999, the **Innovators Under 35** (previously called TR35) recognizes outstanding innovators under the age of 35 each year. The awards span a wide range of fields, including biotechnology, materials, computer hardware, energy, transportation and the Internet. The promoters are searching for individuals whose superb technical work holds great promise to shape the next decades. Their goal is to recognize the development of new technology or the creative application of existing technologies to solve problems. They also reward ingenious and elegant work that matters to the world at large in a particular field or industry.

MIT Technology Review usually showcases the **Innovators under 35** in its September/October issue.

MIT Technology Review and Technologyreview.com are published by Technology Review Inc., a company owned by the Massachusetts Institute of Technology.

Objectives

The main aims of **Innovators Under 35 Italy** are:

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

Awards

The best 10 ideas/projects:

- Will be published in the daily on-line www.technologyreview.it, in the paper edition of the following month, and in the official website of the Research Innovation Entrepreneurship Forum.
- Awarded projects will be presented during the celebration of the 25th Anniversary of MIT Technology Review Italy on May 11 and 12 in Bologna.
- Will be admitted to the selection of the global Innovators Under 35.
- Will receive an award from a distinguished scientist or entrepreneur.

Criteria

The competition is open to everyone who has a brilliant idea and has already developed a project based on technological innovation and applied research. Every field of research will be accepted. People coming from Universities and Research Centers, start-ups, medium to small companies, large corporations, no profit organizations, are encouraged to participate.

Innovators Under 35 Italia applicants must be under the age of 35 on October 1, 2013 (born after October 1, 1978).

Application procedures

In order to compete, you are requested to present an idea based on technological innovation or the results of applied research. The idea and the results must be the original outcome of the efforts of the single participant.

If you want to participate, please complete the on-line application that you find at www.rieforum.org/tr35-yi, and in www.technologyreview.it in all its fields. The application should be received by February 28, 2014. (The guidelines are on the websites www.rieforum.org and www.technologyreview.it. For any information about the on-line application, please send an e-mail to deboravivenzi@unipd.it

Evaluation

A Scientific Committee will evaluate the projects. The Committee will include professors, researchers from different Universities, high-tech entrepreneurs, managers, seed and venture capitalists.

The main criteria for the evaluation are the following: originality of the results, degree of innovation, impact of potential applications and their economic and social consequences.

Each project will be evaluated along with the following criteria:

- The impact of the project: we want to reward people who introduce new and better solutions that change the way people live or work.
- The style: we want to reward elegant and brilliant solutions and the multidisciplinary perspective.
- The challenge: we want to reward projects that have ambitious targets; we want to reward original projects that people are currently working on.

TECNO

Ivo Boniolo

Milano, ZeHus
ivo.boniolo@zehus.it

Bike+ **Una bicicletta "ibrida"**

Renato Boniolo ha sviluppato Bike+ di ZeHus, una start-up finanziata dal venture incubator M31 (www.m31.com), con sede a Padova ed è lo spin-off di un gruppo di ricercatori e di tecnici del Politecnico di Milano.

Bike+ è una bicicletta in grado di assistere il ciclista quando ha bisogno di aiuto senza scaricare completamente la batteria elettrica. Il sistema permette al corpo umano di operare sempre in condizioni ottimali (identificate attraverso studi metabolici specifici condotti presso il Mapei Sport Service Movement Analysis Lab).

Bike+ crea un nuovo segmento di mercato tra la bici meccanica e quella elettrica. Può costituire una soluzione interessante per le persone che vorrebbero un aiuto alla pedalata, ma che non vogliono preoccuparsi di ricaricare la batteria durante la notte. Si indirizza anche alle persone che amano interagire con le tecnologie più recenti e che possono utilizzare lo smartphone per collegarsi alla bicicletta, modificarne le impostazioni, condividere i percorsi e le impressioni con altri utenti, tramite il social network.

Bike+ ha un design unico e distintivo. Le sue caratteristiche tecniche ed estetiche possono portare a un nuovo ibrido di rete "real-sociale", in cui il pendolarismo con la Bike+ diventa uno stile di vita.



TECNO

Stefano Chiaberge

Novara, Istituto Donegani
stefano.carlo.chiaberge@eni.com

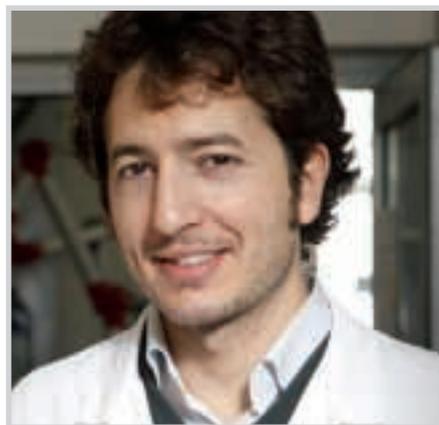
Liquefazione idrotermale: combustibili da rifiuti solidi

I rifiuti solidi di origine organica sono potenziali materie prime per la produzione di biocarburanti liquidi, che potrebbero diventare valide alternative ai combustibili fossili per trasporti e produzione di calore.

La liquefazione idrotermale (HTL) è stata scelta come il processo di conversione più promettente in termini di minore consumo di energia e rendimenti più elevati. Con l'HTL, la biomassa umida viene parzialmente trasformata in una sostanza organica simile all'olio, denominata bio-olio.

La caratterizzazione dettagliata di questo bio-olio è necessaria in tutte le fasi principali del progetto: l'ottimizzazione del processo HTL; la valutazione della stabilità bio-olio nello stoccaggio e nelle fasi di movimentazione; l'ottimizzazione del processo di valorizzazione; la conversione bio-olio in un combustibile prezioso.

Una volta ottenuta la caratterizzazione dettagliata, un ulteriore problema è consistito nel correlare le distribuzioni delle classi molecolari e le condizioni di processo HTL. Infine, e soprattutto, il problema principale è stato quello di identificare il processo più soddisfacente per la valorizzazione del bio-olio in biocombustibile, l'ingegnerizzazione del catalizzatore più adatto e la sua ottimizzazione per lo sviluppo di un impianto pilota.



TECNO

Cristina Miccoli

Catania, StMicroelectronics
cristina.miccoli@st.com

Trasduttori R-HEMT a base di nitruro di gallio

La domanda di biosensori per applicazioni mediche è alta ed è destinata a crescere anche per applicazioni nel monitoraggio ambientale, nell'alimentazione e nell'industria farmaceutica. I sensori basati su transistor risultano particolarmente promettenti, purché abbiano una elevata precisione, dimensioni compatte e una capacità di risposta rapida.

Sebbene il silicio sia il materiale comunemente utilizzato per la produzione di sensori e dispositivi elettronici, le temperature di operazione dei dispositivi in silicio si fermano intorno ai 200°C. Si presenta quindi la necessità di una piattaforma di materiali che permetta di sviluppare dispositivi capaci di operare a temperature e in condizioni estreme, come quelle connesse al monitoraggio delle turbine a gas o l'esplorazione di risorse gassose e petrolifere. A questo scopo sono stati messi a punto dei nuovi materiali per applicazioni nei sensori. In particolare, il nitruro di gallio (GaN) si è rivelato prezioso per la fabbricazione di componenti per sensori e piattaforme multisensoriali.

Il gruppo di ricerca di STMicroelectronics sta lavorando alla produzione e caratterizzazione di vari dispositivi a base di GaN per applicazioni differenti. L'idea principale consiste nell'integrare le tecnologie esistenti ai sensori a base di GaN per superare i limiti dei MEMS in silicio.



TECNO

Luisa Pastore

Palermo, Smart Building Skin
luisa.pastore@unipa.it

Blocchi fotovoltaici per coperture e facciate

La installazione di pannelli solari sulle coperture degli edifici, anche urbani e anche a schiere intere, costituisce da tempo una diffusa pratica progettuale ed edilizia, per quanto ai convincenti e affidabili risultati di carattere funzionale non sempre corrisponda un'altrettanto convincente e condivisibile resa estetica che costituisce ancora il punto debole di una tecnologia altrimenti importante.

Questo progetto consiste nel rivoluzionare l'integrazione di sistemi PV nell'architettura tramite una nuova famiglia di blocchi in vetro, utilizzabili sia nelle facciate, sia nelle coperture degli edifici, capaci di trasformare in energia l'irraggiamento solare.

I blocchi in vetro altamente isolante, che presentano al loro interno celle solari ad alto rendimento, risultano facili da assemblare e sono disponibili in varie colorazioni che consentono combinazioni esteticamente interessanti.

Al posto delle tradizionali facciate in vetro, una combinazione di blocchi colorati permette di ridurre il consumo energetico degli edifici, generando elettricità, senza nuocere alle preesistenti soluzioni progettuali.

Di facile installazione e manutenzione, economici, strutturalmente stabili ed efficienti, questi blocchi permettono di creare eleganti facciate e coperture, contribuendo alla realizzazione di architetture sostenibili ed attraenti.



TECNO

Annamaria Petrozza

Milano, Istituto Italiano di Tecnologia
annamaria.petrozza@iit.it

Materiali fotovoltaici e dispositivi optoelettronici

La ricerca di Annamaria Petrozza è focalizzata sulla fisica dei materiali fotovoltaici a basso costo di "futura generazione", che combinano componenti organici e inorganici con una grande capacità di adattarsi a proprietà elettroniche, e sullo sviluppo di dispositivi optoelettronici associati.

Grande attenzione è rivolta ai materiali avanzati la cui peculiarità è l'auto-organizzazione dei componenti attivi al fine di offrire funzionalità che vanno oltre le proprietà dei singoli componenti. Il lavoro mira a fare luce sui meccanismi optoelettronici d'interfaccia, che sono fondamentali per l'ottimizzazione dei processi operativi, con l'obiettivo di migliorare l'efficienza e la stabilità dei dispositivi.

Molti di questi non sono stati finora associati ad applicazione per celle solari. In soli due anni la nuova tecnologia solare a base di perovskiti ha dimostrato il 15 per cento di efficienza di conversione di potenza (per dispositivi lab-test), impiegando materiali a base di piombo. Si tratta di sviluppare una libreria di materiali semiconduttori abbondanti in natura, non tossici, processabili con grandi tecniche di stampa, per lo sviluppo di celle solari a basso costo, che mostrano elevate prestazioni (potenzialmente oltre il silicio) e un elevato livello di integrazione (cioè flessibili, trasparenti e colorful), nonché di transistor a emissione di luce.



TECNO

Roberto Villa

Milano, Pirelli
roberto.villa@pirelli.com

Sistema CyberFleetTM per pneumatici intelligenti

L'impegno di Roberto Villa si rivolge all'automobilista, nell'intento di offrire una soluzione per garantire che i pneumatici dell'automobile siano correttamente e adeguatamente gestiti, migliorando così il livello di efficienza globale.

Il sistema CyberFleetTM, oggetto del lavoro di Villa, consiste in un sensore montato all'interno del pneumatico, che permette il monitoraggio elettronico di pressione e temperatura dei pneumatici, dando segnali di allarme in caso di anomalia, e il monitoraggio telematico del chilometraggio. Mentre il veicolo è in movimento, il sensore invia dati a intervalli regolari, così che i guasti eventuali possano venire segnalati e che si possano realizzare grafici indicanti i livelli di prestazione nel tempo.

Ci sono due modi in cui i dati possono essere salvati e resi disponibili: statico o dinamico. Nel modo statico, i dati del sensore possono venire letti, a veicolo fermo, con un lettore manuale. Nel modo dinamico è disponibile una integrazione con un sistema di trasmissione dati, che viene installato con componenti hardware aggiuntive. Ciò permette di leggere contemporaneamente i singoli segnali provenienti da tutti i sensori del veicolo e di trasmetterli poi elettronicamente (via GSM, GPRS, satellite etc.) a un database centralizzato. Le informazioni restano disponibili su Web attraverso un'applicazione.



INFO

Fabrizio Antonelli

Trento, Telecom Italia
fabrizio.antonelli@telecomitalia.it

**Text mining mediante
analisi semantica**

Dopo un master in Computer Science all'Università di Torino e un periodo di formazione e ricerca alla Arizona State University, Fabrizio Antonelli sta attualmente conducendo SKIL Lab (Semantics and Knowledge Innovation Lab) di Telecom Italia, un centro di competenza per lo sviluppo di tecniche innovative per l'analisi di grandi insiemi di dati.

La sua ricerca di fondo concerne il cosiddetto *text mining*, ovvero l'estrazione automatica, sulla base di complesse metodologie di analisi semantica, delle informazioni implicite in grandi insiemi testuali, mediante regole statistiche e logiche che consentano di evidenziare nell'insieme dei dati ricorrenze e schemi significativi.

Il suo obiettivo attuale, anche in collaborazione con le strutture accademiche e industriali di Trento RISE, consiste nella progettazione e nello sviluppo di tecnologie e soluzioni che utilizzano a scopi di ricerca la straordinaria quantità di dati che scorrono nella rete di Telecom Italia, studiando nuovi modi di correlare le informazioni provenienti da diverse fonti.

Tutto ciò viene sviluppato nell'ambito di una particolare attenzione rivolta alla protezione della *privacy*, con specifiche tecnologie per la gestione riservata dei dati personali.



INFO

Ignazio Aleo

Università di Catania
ignazioaleo@gmail.com

**Piattaforme di sensori
per l'analisi del movimento**

Ignazio Aleo è un ingegnere elettronico con un dottorato di ricerca in bio-robotica e in interazione uomo-macchina. La sua ricerca si sviluppa in due fasi, dall'analisi dei sistemi naturali alla loro sintesi artificiale. Attento al movimento umano e animale e al ciclo di azione-percezione, Aleo pensa che, al fine di conseguire un movimento fluente nelle strutture robotiche, sia di primaria importanza studiare a fondo come alcune creature riescano a muoversi in modo complesso anche con strategie di controllo basate solo sui riflessi.

Per questi motivi (e per la sua passione per l'elettronica), ha iniziato a lavorare su piattaforme di sensori e a sviluppare reti di sensori distribuiti per l'analisi del movimento del corpo umano, con l'intento di approfondire i possibili sviluppi in un vasto spettro applicativo, grazie a differenti implementazioni nel campo dell'*healthcare*, dell'industria ludica (videogiochi, giochi interattivi eccetera), di dispositivi adatti all'allenamento fisico e in quello della diagnostica per studi sulle patologie che incidono sul controllo del corpo, come nel caso della malattia di Parkinson.

Un'altra linea di ricerca è orientata verso lo sviluppo di nuove metodologie per la robotica di servizio e per lo sviluppo di sistemi percettivi distribuiti in grado di fornire a piattaforme robotiche mobili la capacità di interagire con l'ambiente esterno.



INFO

Francesca Masoero

Torino
fran.masoero@gmail.com

**Stream Magazine
per vivere nel mondo digitale**

Francesca Masoero ha fondato nel 2011, con Elisa Cecilli, *STREAM!*, la prima rivista italiana che si propone di evidenziare e comprendere le norme, i molteplici usi, le funzioni e le applicazioni dei nuovi strumenti digitali. Pensare alle implicazioni sociali e culturali delle nuove idee e dei nuovi oggetti non è facile. A volte è necessario un vademecum utile ad acquisire metodi e approcci che possano aiutare a vivere una vita più consapevole, nella formazione, nella carriera, nell'attività imprenditoriale. Ecco dove *STREAM!* favorisce e aiuta a sviluppare una cultura digitale più forte e più coerente, fornendo ai lettori strumenti, prospettive e intuizioni.

Attraverso la ricerca sistematica della redazione internazionale (20 giovani professionisti), tutti i temi e le questioni cruciali sono affrontati e discussi: dalle innovazioni tecnologiche per produttori e hacker all'arte, all'energia, alla moda, alla politica. I risultati di questa ricerca vengono trasformati in narrazioni semplici, ma non semplicistiche, con grafici e immagini che poi vengono condivise on-line, su www.thestreammagazine.com.

Francesca Masoero si attende nuove motivazioni dal prossimo lancio di un sito Web rinnovato e di un report trimestrale (formato e-book) per contribuire al processo di maturazione di cittadini digitali competenti, informati e consapevoli.



BIO

Alberto Ferrari

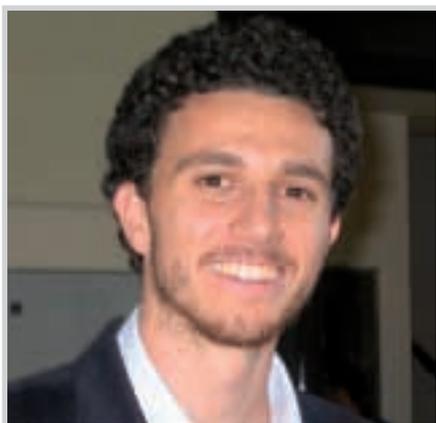
Reggio Emilia, Università di Bologna
albertoferrari8@gmail.com

Sistema ABF per il morbo di Parkinson

Il morbo di Parkinson è una delle malattie degenerative più comuni tra gli anziani. Influenza fortemente la capacità di una persona di muoversi e in particolare di camminare. L'andatura nel Parkinson è compromessa soprattutto nella sua natura semi-automatica, precludendo ai pazienti di camminare mentre il pensiero è volto ad altre attività.

Alberto Ferrari ha progettato e sviluppato un sistema indossabile e *stand-alone* in grado di eseguire l'analisi precisa del cammino e, al tempo stesso, agire come un sistema di *tutoring* intelligente. Fornisce cioè istruzioni vocali in tempo reale ai pazienti su come camminare in modo sicuro ed efficace.

Il sistema è composto da uno smartphone, che funge da unità di elaborazione e generatore di audio, e da tre sensori inerziali, in grado di misurare accelerazioni e rotazioni. I sensori inerziali vengono collocati sulle scarpe (con supporto a garretto) e sul retro (con un cinturino apposito) e vengono attivate dallo smartphone con un'applicazione estremamente facile da usare. I sensori monitorano costantemente in tempo reale l'adeguatezza dei passi e della postura del tronco e, nel caso in cui venga registrato un modello di andatura difettosa, lo smartphone richiede vocalmente al paziente a una specifica azione per recuperare un cammino adeguato.



INNOVATORS UNDER 35 ITALIA

Commissione di Valutazione

Copresidenti

Moreno Muffatto
Professore ordinario
di Gestione Strategica delle Organizzazioni
e di Economia dell'Informazione,
Università di Padova
Direttore scientifico e curatore
Forum della Ricerca e dell'Innovazione

Alessandro Ovi
Editore e Direttore
MIT Technology Review Italia

Componenti

Brian Bergstein
Deputy Editor
MIT Technology Review

Paolo Colombo
Professore ordinario di Scienza
e Tecnologia dei materiali,
Università di Padova

Fabrizio Dughiero
Professore straordinario
di Elettrotecnica,
Università di Padova

Arturo Lorenzoni
Professore associato
di Economia dell'energia,
Università di Padova

Adriana Maggi
Professore ordinario
di Biotecnologie farmacologiche,
Università di Milano

Salvo Mizzi
Responsabile Market Development
e del progetto Working Capital,
Telecom Italia

Sauro Pasini
Responsabile Area tecnica Ricerca,
Enel

Geppino Pucci
Professore ordinario
di Ingegneria Informatica,
Università di Padova

Roberto Saracco
Direttore
EIT ICT Labs Italy

Giorgio Valle
Professore ordinario
di Biologia molecolare,
Università di Padova

MIT
Technology
Review ITALIA





MIT Technology Review

SPAGNA

Parlami, fammi vedere

La "sonificazione" trasforma dei dati fisici come la posizione in segnali acustici per creare una "realtà acustica aumentata" che aiuta i non vedenti ad incrementare la propria autonomia.

Teresa Alameda

Secundo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, nel mondo ci sono 285 milioni di persone affette da disabilità visiva, parziale o totale. Per molte di loro affrontare un nuovo percorso a cui non sono abituate può risultare un compito arduo, se non impossibile. Al di là del bastone e del cane guida, la tecnologia può rendere più affrontabile questa sfida, come dimostrano dai progressi presentati nelle giornate di R&S per il supporto alla mobilità degli ipovedenti, tenutesi all'inizio di aprile nel Parco Scientifico dell'Università Carlos III di Madrid.

«La tecnologia ha la capacità di eliminare le barriere sociali e restituire alle persone i diritti che la disabilità ha loro sottratto», sostiene Pablo Revuelta, filosofo e ingegnere dell'Università Carlos III di Madrid. Revuelta ha creato ATAD, una delle tecnologie presentate a Madrid e basate sulla "sonificazione".

Questo sistema trasforma i dati situazionali in segnali acustici grazie a telecamere posizionate all'altezza degli occhi per captare le immagini di ciò che è di fronte all'utente.

Grazie a uno specifico algoritmo, la tecnologia converte le immagini in suoni.



Il dispositivo Argus permette l'orientamento nello spazio dei non vedenti.
Fotografia: OK-Systems

La persona riceve le vibrazioni per conduzione ossea, poiché i caschi che emettono i suoni poggiano sulle ossa mascellari, accanto all'orecchio per non coprire i suoni ambientali, il che sarebbe controproducente, secondo Revuelta.

L'intensità e la frequenza delle vibrazioni variano a seconda della posizione degli oggetti rispetto all'utilizzatore. Così, il sistema crea una "mappa di profondità" che consente d'identificare gli ostacoli ed evitarli, agevolando la mobilità in ambienti non familiari.

Il suo funzionamento sarebbe simile a quello già incorporato in alcune automobili per aiutare gli automobilisti a parcheggiare. I primi test pratici hanno mostrato risultati promettenti, anche se Revuelta riconosce che bisogna aumentare i contrasti tra i suoni, per renderli più riconoscibili.

Un altro dispositivo presentato durante la conferenza è stato ARGUS, un sistema di guida mediante GPS, che svolgerebbe una funzione complementare a quella di ATAD. Questa tecnologia si basa su percorsi predefiniti, come quelli turistici, che localizzano l'utente e lo guidano lungo il percorso, consentendogli di muoversi in maniera sicura con la navigazione satellitare. ARGUS lavora con informazioni di percorso precostituite, mentre ATAD consente di affrontare ostacoli imprevisti.

Il sistema, ideato dall'ingegnere aerospaziale Rafael Olmedo, responsabile del progetto presso la società OK-Systems e guida della start-up innovativa Geko Navsat, assomiglia al GPS che guida un conducente sulla strada. Tuttavia, invece di dire "girare a destra" o "girare a sini-

stra", ARGUS comunica con l'utente attraverso suoni "binaurali", che consentono d'individuare la posizione e la distanza dei suoni sulla base della posizione di un orecchio rispetto all'altro. In base a questa segnalazione, il dispositivo consente di costruire attraverso i suoni ricevuti una mappa mentale del modo in cui una persona progredisce, "triangolando" la sua posizione nello spazio, come se camminasse «agganciato a una virtuale corda di sicurezza tridimensionale», come spiega Olmedo.

Il dispositivo, che a prima vista appare come un ciوندolo appeso dall'orecchio, è collegato a una piccola unità di posizionamento ad alta precisione e allo smartphone dell'utente, dotato di un'app Web interattiva e tattile. Tramite questa interfaccia, la persona può restare in contatto con gli altri utenti del sistema per condividere strade, luoghi d'interesse, richiami attenzionali ed esperienze. Olmedo precisa che «si è pensato d'integrare il concetto di social network al dispositivo di orientamento perché la possibilità di collegamento in rete e la condivisione con un gruppo d'informazione aggiunge valore al sistema stesso e ne accresce le possibilità d'impiego».

Il progetto ARGUS, grazie a finanziamenti europei, collabora con aziende del Regno Unito, di Austria e Germania, del calibro di Siemens, ed è ormai prossimo alle prove conclusive. Come nel caso di ATAD, i potenziali utenti sono chiamati a contribuire alla definizione del progetto secondo le loro concrete esigenze, per esplorare la possibile complementarità dei dispositivi e per renderli più comodi da indossare e da utilizzare. ■



MIT Technology Review

CINA

La comunicazione quantistica

Secondo un gruppo di fisici cinesi la distribuzione a chiave quantistica in mare aperto è possibile fino a 125 metri di distanza e a velocità di trasmissione sufficienti a inviare video protetti.

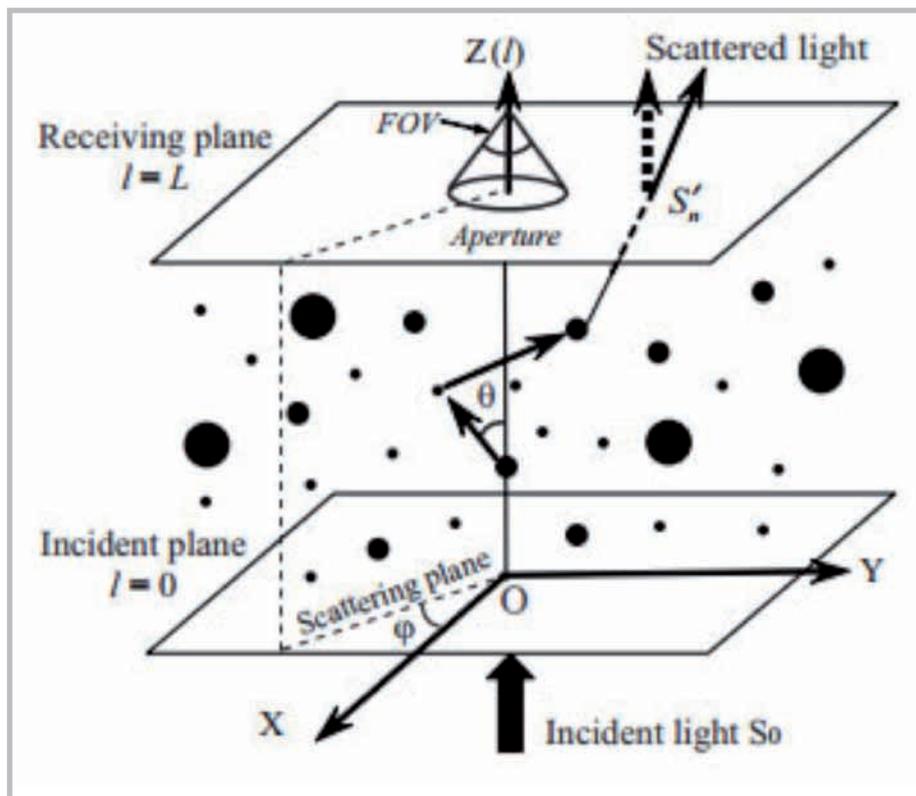
The Physics arXiv Blog

Quando si tratta di inviare informazioni in sicurezza, una tecnica in particolare getta un'ombra su tutte le altre. La distribuzione a chiave quantistica permette di inviare messaggi in perfetta segretezza e, poiché questo effetto è garantito dalle leggi della fisica, i segreti non possono essere più al sicuro di così.

Non è una sorpresa, quindi, che governi, eserciti e organizzazioni commerciali di tutto il mondo stiano cercando di sfruttare questo trucco tecnologico. La distribuzione a chiave quantistica a livello commerciale, infatti, è già in uso in diverse località grazie alle fibre ottiche e i ricercatori hanno dimostrato la possibilità di trasmissioni nello spazio aperto entro distanze fino a 144 km.

Ma cosa succede in acqua? È facile immaginare che un sistema di comunicazione simile farebbe molto comodo a bordo di sommergibili, o installato in reti di sensori e così via. Sorge però spontanea una domanda: questa forma di sicurezza estrema può funzionare sott'acqua?

Una risposta arriva dal lavoro di Peng Shi e dei suoi colleghi della Ocean University of China a Qingdao. Questi ricercatori hanno calcolato la distanza che i fotoni sono in grado di percorrere attraverso



so l'acqua senza compromettere le informazioni quantistiche che portano con sé e hanno calcolato che comunicazioni protette dalla meccanica quantistica dovrebbero essere possibili entro un massimo di 125 metri di distanza in acqua marina limpida.

Partiamo dal presupposto che l'acqua assorbe la luce visibile, ma che l'attenuazione dipende dalla lunghezza d'onda impiegata. Per esempio, assorbe rapidamente la luce rossa, mentre la luce blu-verde con una lunghezza d'onda intorno ai 400-500 nanometri può percorrere distanze maggiori. I ricercatori hanno recentemente dimostrato che è possibile trasmettere informazioni a un ritmo di 10 megabit al secondo e fino a 350 metri di distanza in acqua limpida.

Peng e colleghi hanno esplorato l'ipotesi che la comunicazione quantistica possa funzionare entro distanze analoghe. Per farlo, hanno prima calcolato il tasso di attenuazione della luce polarizzata a 450 nanometri in acqua marina e calcolato quindi il rumore presente (e il tasso di correzione richiesto). La loro conclusione è che dovrebbe essere possibile inviare dati a un tasso di circa 215 kilobyte per secondo entro i 125 metri di distanza: «Questo sistema potrebbe veni-

re utilizzato per crittografare la maggior parte delle informazioni audio e qualche informazione video con bit ridotti».

Si tratta di valori ragionevoli, che potrebbero certamente servire a diverse parti interessate. Non è difficile immaginare come questo sistema potrebbe risultare utile per inviare feed video da un sommergibile. Ovviamente, questi risultati sono ancora teorici. Nella pratica, infatti, le distanze sarebbero notevolmente inferiori in assenza di tecnologie capaci di estrarre i suoni. Peng e colleghi suggeriscono di disporre filtri da 450 nanometri lungo dei sensori, o incanalarli affinché ricerchino i fotoni in momenti precisi. Probabilmente, se non sono già state avviate in segretezza, dovremmo presto assistere alle prime sperimentazioni in questo campo.

Vale la pena di precisare che i primi esperimenti di distribuzione a chiave quantistica nell'atmosfera sono partiti da distanze molto brevi. Nel 2007, però, i ricercatori hanno dichiarato di essere riusciti a trasmettere dati su 144 km, cioè la distanza massima teorica. Non resta che vedere quanto impiegheranno gli oceanografi a raggiungere la loro distanza massima teorica sott'acqua. ■



Scimmie geneticamente modificate

Nascono in Cina i primi macachi con genomi ingegnerizzati attraverso precise tecniche di bersagliamento di un gene.

Susan Young

I ricercatori della Nanjing Medical University e dello Yunnan Key Laboratory of Primate Biomedical Research di Kunming, in Cina, hanno creato scimmie geneticamente modificate utilizzando un nuovo metodo d'ingegneria del DNA conosciuto come Crispr. I cuccioli di macaco hanno dimostrato che la modifica mirata del genoma è possibile nei primati: un potenziale vantaggio per gli scienziati che studiano malattie complesse, incluse quelle neurologiche, e un progresso che suggerisce come il metodo potrebbe venire utilizzato sugli essere umani. Il lavoro è stato pubblicato sulla rivista "Cell".

In precedenza gli scienziati hanno utilizzato la nuova tecnica di editing del genoma per cancellare, inserire e modificare il DNA nelle cellule umane e di altri animali, cresciute in piastre di Petri. Il metodo è stato inoltre utilizzato per apportare modifiche genetiche in animali interi come topi, ratti e pesci zebra. Il nuovo studio dimostra per la prima volta che Crispr può creare primati sani con genomi modificati in specifici geni bersaglio.

I ricercatori cinesi hanno iniettato in una singola cellula embrionale di macaco l'RNA per guidare il processo di editing del genoma. Il gruppo ha modificato tre geni nelle scimmie: uno che regola il metabolismo, un altro che regola lo sviluppo immunitario della cellula, il terzo che regola le cellule staminali e la determinazione del sesso, come spiega il coautore dello studio Weizhi Ji, ricercatore presso lo Yunnan Key Laboratory of Primate Biomedical Research.

I ricercatori hanno constatato che in diversi stadi di sviluppo embrionale gli strumenti di editing del genoma hanno creato cambiamenti nei geni bersaglio. Secondo il gruppo, i cuccioli di scimmia sono ancora troppo giovani per determinare se i cambiamenti genetici avranno un effetto sulla fisiologia o sul comportamen-

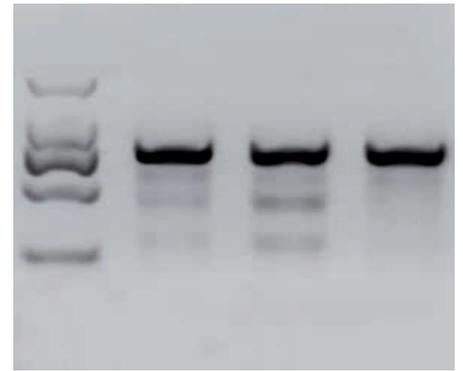
to, spiega Ji, ma «i dati di questa specie dovrebbero essere molto utili per la cura di malattie e per migliorare la salute umana».

I ricercatori hanno già creato alcune scimmie transgeniche, come un macaco rhesus, che produce una versione nociva del gene di Huntington. I ricercatori della Emory University di Atlanta hanno creato questo avatar della malattia umana iniettando un virus nelle uova di macaco. Il virus ha depositato una versione della malattia di Huntington in una posizione casuale nel genoma delle scimmie.

Il Crisp, d'altra parte, può venire utilizzato per inserire, cancellare, o riscrivere una sequenza di DNA in un punto specifico all'interno del genoma. Come per l'inserimento virale casuale ottenuto dal gruppo della Emory, il metodo Crispr impiegato dal gruppo di Ji può creare animali geneticamente modificati in una sola generazione, un'importante considerazione quando si lavora con animali che possono impiegare tre anni per raggiungere la maturità sessuale e sono costosi e difficili da mantenere.

Altri ricercatori sono impazienti di utilizzare Crispr per creare le proprie scimmie. Robert Desimone, direttore del McGovern Brain Institute for Brain Research del MIT, spiega che con i suoi colleghi sta progettando di utilizzare l'editing del genoma per creare scimmie modificate e sostiene che il successo dei ricercatori cinesi incoraggerà altri gruppi di ricerca a utilizzare i primati per i loro studi: «Anche se i topi ci permettono una comprensione profonda della biologia di base del cervello e della biologia della malattia, c'è ancora un grande divario tra il cervello di un topo e quello della scimmia».

Per esempio, continua Desimone, molti farmaci che funzionano nei topi per la cura di malattie, non funzionano nelle persone. Lo scienziato spera che un eventuale successo nella ricerca sulle scimmie porti le Case farmaceutiche a interessarsi delle neuroscienze, riferendosi a una recente tendenza ad abbandonare la ricerca sulle malattie cerebrali perché il lavoro spesso non ha avuto successo. La speranza è che la ricerca sulla malattia e sul farmaco nelle scimmie porterà probabilmente a cure per gli esseri umani, poiché i primati condividono comportamenti complessi e strutture sociali: «Siamo cautamente ottimisti», conclude Desimone.



La immagine di un gel di DNA mostra come l'editing del genoma abbia modificato con successo un gene in due cuccioli di macaco (colonne centrali), ma non in un animale non trattato (colonna di destra). La colonna di sinistra mostra un formato standard.



I gemelli di cucciolo di macaco il cui genoma è stato modificato in tre geni differenti.

Il fatto che l'editing del genoma funzioni per creare scimmie modificate, suggerisce che potrebbe anche funzionare per creare esseri umani geneticamente modificati. Crispr viene già utilizzato per modificare cellule cresciute in laboratorio, ma non è stato ancora testato su embrioni umani o su adulti. «Crediamo che il successo di questa strategia su primati non umani, renda possibile la sua applicazione sulle persone, ma pensiamo», precisa il dottor Ji, «che a causa di un problema di sicurezza, ci vorrà tempo per sviluppare questa strategia per gli embrioni umani».

Tuttavia, sono in molti a guardare al progresso della modifica genetica negli esseri umani. Alcuni pionieri statunitensi del sistema Crispr hanno fondato recentemente una start-up che cercherà di sviluppare delle cure per le malattie genetiche utilizzando la tecnologia della modifica genetica. ■



Made in Cina, in Svizzera e, finalmente, in Italia

Acquisita dal gruppo cinese Cixing, la Steiger, che opera nel comparto delle macchine per maglieria, era svizzera ed è ora cinese.

L'immagine a destra mostra un abito di alta moda Celine, interamente prodotto in Italia, utilizzando una macchina Steiger/Cixing per lavori a maglia, che rende possibile la produzione di un vestito a scacchi bianchi e blu premodellato e di un soprabito blu scuro senza giunzioni.

“Premodellato” significa che tutte le parti sono pronte, per forma e dimensioni, a venire cucite insieme; “senza giunzioni” significa che tutto il capo è lavorato a maglia senza soluzioni di continuità.

La società Steiger produce e commercializza macchine industriali per maglieria ed è specializzata nelle macchine tessili per la moda oltre a essere diventata leader mondiale per le applicazioni medicali.

Ha infatti una tradizione storica nella produzione di macchine specificamente progettate per tessuti tecnici di maglia, come cavigliere, ginocchiere, fasce ventrali e prodotti analoghi, attualmente venduti nelle farmacie con i marchi dei più rinomati produttori del mondo.

Grazie ai sistemi di alimentazione particolari, nonché a speciali guida-fili progettati espressamente, queste macchine consentono di produrre una maglieria con proprietà elastiche. Questo know how può ora diventare molto prezioso nella ricerca di una continua innovazione nel campo dei tessuti di lusso.

La Steiger ha sempre orientato le proprie attività di ricerca verso lo sviluppo di tecnologie altamente innovative e la realizzazione di macchine in grado di anticipare e soddisfare le sempre mutevoli tendenze della moda nel mercato mondiale del lusso.

Oggi la Steiger è entrata a fare parte del gruppo Ningbo Cixing con sede nella provincia di Zhejiang in Cina.

La Ningbo Cixing è una società che opera nella promozione della tecnologia

delle macchine per maglieria, tra cui macchine rettilinee automatiche, macchine per maglieria senza giunzioni per la biancheria intima e macchine computerizzate ad alta velocità per maglieria jacquard.

La Ningbo Cixing è leader a livello mondiale nelle macchine flatbed per maglieria.

Le due società insieme possono avere un forte impatto a livello mondiale anche grazie alla collaborazione con l'italiana Knitting Production.

Il Made in Italy sta riscuotendo un grande successo nel settore della maglieria di lusso, grazie alla sua integrazione con i marchi più avanzati e innovativi posseduti da grandi multinazionali come LVMH, Kering, Hermes, Chanel, per citarne solo alcuni.

Queste Case di moda hanno eletto l'Italia come laboratorio di R&S e di produzione avanzata.

In Italia si trovano gli elevati standard di eccellenza, creatività e flessibilità necessari a raggiungere gli obiettivi di mercato più ambiziosi attraverso la segmentazione selettiva della domanda altamente mirata di beni di lusso.

Il numero crescente di punti di vendita mono-marca, nelle più diverse parti del mondo, richiede una continua innovazione di design e stile per soddisfare le aspettative della incredibile domanda di esclusività da parte dei clienti di beni di lusso.

Secondo il CEO di un produttore italiano che sta producendo per quasi tutti i marchi di lusso, se il gruppo Steiger/Cixing mirerà non solo al consolidamento della posizione di mercato di cui già gode, ma anche a nuove forme di flessibilità per seguire le mutevoli proposte di queste dominanti Case di moda, conseguirà la leadership mondiale nel settore.

Imparare a seguire e interpretare l'innovazione dei designer è certamente importante. Tuttavia, ancora più importante è assecondare la creatività, consentendo la miscelazione di materiali tradizionali con quelli tecnici, verso tessuti innovativi e sempre più sorprendenti.

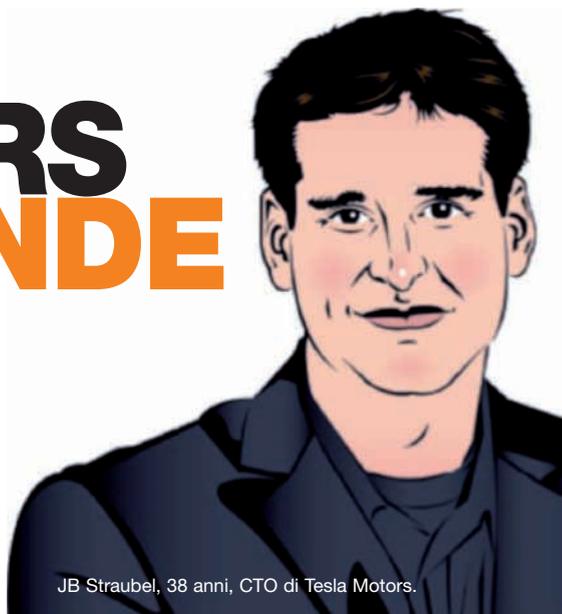
La tecnologia della maglieria può contribuire a potenziare quella “cultura del prodotto” che rappresenta l'anima del Made in Italy. ■



TESLA MOTORS RISPONDE

Il CTO della costruttrice di automobili elettriche spiega cosa sta succedendo sotto il cofano.

Kevin Bullis



JB Straubel, 38 anni, CTO di Tesla Motors.

Tra le Case automobilistiche che faticano a vendere automobili elettriche, Tesla Motor costituisce un'eccezione. Nel 2013, nel suo primo intero anno di vendita della berlina di lusso Model S, Tesla ha venduto più del doppio delle rivali Nissan e GM quando hanno introdotto le rispettive vetture elettriche, la Leaf e la Volt. Tesla è riuscita in questa impresa pure mancando di una rete di rivenditori e vendendo una vettura che ha un costo più che doppio rispetto a quello delle vetture elettriche delle principali case costruttrici.

È facile restare sbalorditi dallo stile della vettura o dal suo caratteristico schermo touch screen da 17 pollici. L'innovazione va molto oltre, come conferma JB Straubel, cofondatore e Chief Technology Officer di Tesla sui progressi ingegneristici alla base del successo di Tesla.

Altre start-up di auto elettriche, quali la Fisker Automotive, hanno fallito e persino Case automobilistiche affermate hanno faticato a vendere le proprie vetture elettriche. Cosa vi distingue?

In parte, il fatto che Tesla progetta le proprie batterie, i motori, l'elettronica e i software di controllo. Non è niente di particolarmente affascinante e non è sempre rivolto al cliente, ma alla fine è ciò che fa funzionare la vettura, la differenza dalle altre elettriche e gli permette di competere efficientemente con le vetture a benzina.

Un esempio?

I nostri supercharger ci permettono di caricare una Model S a una velocità più che doppia rispetto alle altre vetture. Per effettuare una ricarica del genere, tutto deve funzionare in perfetta sincronia. Il sistema di raffreddamento; l'elettronica che parla al caricatore; la connessione alla rete. Questo insieme di cose deve funzionare senza difetti come sistema. Se avessimo acquistato da terzi le diverse componenti, non saremmo stati in grado di innovare tanto rapidamente. Non potremmo mettere in vendita tanto rapidamente i nostri prodotti. Neppure noi avevamo compreso, all'inizio, di quanta flessibilità

e agilità avremmo beneficiato con questa strategia. Avevamo stretto diversi accordi, per cui è stato difficile compiere questo balzo dal vecchio sentiero battuto a quello nuovo. Questa decisione ci ha portati a controllare le funzioni fondamentali mediante software e siamo ora unici per la capacità di cambiare queste impostazioni a distanza.

Vi state riferendo agli aggiornamenti wireless. L'anno scorso due Model S hanno preso fuoco dopo che i conducenti avevano travolto degli oggetti in mezzo alla strada. Tesla ha inviato un pacchetto di software per alzare la vettura da terra durante i viaggi in autostrada e da allora non si sono verificati più incendi.

Sono assolutamente convinto che l'intera industria seguirà questa stessa direzione (wireless). È solo una questione di tempo.

Avete preso presto la decisione di utilizzare batterie piccole, simili a quelle impiegate nei laptop, che per kilowatt/ora di energia immagazzinata hanno un costo inferiore rispetto alle celle sviluppate da altre case costruttrici. A differenza delle poche centinaia di celle per blocco, però, voi ne avete 10mila.

Altre Case automobilistiche ritengono che le celle di grandi dimensioni siano la strada da perseguire. Queste sono però più costose e hanno prestazioni inferiori. Lavorare con migliaia di celle è più difficile, ma l'ingegneria è un problema che si pone una volta sola. Siamo partiti da una cella comune (quella di un computer portatile) perché avevamo 50 persone e non potevamo fare altro. Ma ora lavoriamo a stretto contatto con i produttori di celle per la progettazione di versioni con una chimica personalizzata appositamente per le vetture.

Avete utilizzato batterie più economiche, ma avendo scelto di dare alle vostre vetture un'autonomia di oltre 300 chilometri, quando i modelli dei vostri competitori raggiungono appena i 100, le vostre vetture sono ancora care. I vostri clienti arrivano a pagare tra i 70mila dollari e persino oltre 100mila dollari per una Tesla.

Le persone credono che le batterie costituiscano il grosso del prezzo di una vettura elettrica, ma non è così. Per la Roadster, la prima vettura Tesla, la batteria ammontava già a meno della metà del costo. Ora, per lo più siamo a un quarto del costo. Ci troviamo sulla buona strada per raggiungere i costi che ci permetteranno di realizzare una vettura da 35mila dollari, con un'autonomia superiore ai 300 chilometri. Non occorre alcuna invenzione rivoluzionaria. Fondamentalmente, tutti i pezzi esistono già. ■

Kevin Bullis è Senior Editor per l'energia di MIT Technology Review USA.

La giga-fabbrica di Tesla

Kevin Bullis

Le batterie agli ioni di litio sono pressoché ovunque, poiché alimentano quasi tutti gli smartphone, tablet e portatili. Eppure, Elon Musk, CEO di Tesla Motors, vuole costruire nei prossimi tre anni una fabbrica che negli Stati Uniti raddoppierà la produzione mondiale complessiva di batterie agli ioni di litio. Il piano è ancora alle prime fasi, ma già quattro stati stanno negoziando con Tesla nella speranza di ospitare questa fabbrica.

Siamo ormai abituati agli audaci piani di Musk. Oltre ad avere fondato Tesla, ha avviato una società di razzi, SpaceX, che ora spedisce rifornimenti alla Stazione Spaziale Internazionale. Anche per lui, però, la “giga-fabbrica”, come gli piace chiamarla, pare un progetto audace.

Partiamo dal presupposto che lo scorso anno Tesla ha venduto 23mila vetture. La giga-fabbrica, che dovrebbe avviare la produzione nel 2017, produrrebbe entro il 2020 batterie per 500mila vetture elettriche. Perché annunciare il piano di una fabbrica tanto grande, specialmente quando le vendite di automobili elettriche non sono ancora tali da giustificarla?

Il progetto lascia ancora più dubbiosi se si guarda ai tempi duri che altre fabbriche di batterie per automobili stanno attraversando. Nel 2009, il Presidente Obama ha annunciato un ambizioso programma di finanziamenti da 2,4 miliardi di dollari volti ad avviare l'industria delle batterie elettriche per automobili negli Stati Uniti. Questo sforzo, finora, non ha avuto successo: sono state costruite fabbriche, ma le vendite sono state scarse a causa del basso volume di auto elettriche.

Musk sta scommettendo che Tesla riuscirà a generare un mercato molto più grande. Per mantenere in funzione la fabbrica, dovrà vendere un numero di vetture dieci volte superiore a quello registrato da Nissan lo scorso anno (Nissan ha venduto più auto elettriche di qualunque altro produttore). Musk ha qualche motivo per essere così sicuro: lo scorso anno Tesla ha



Il CEO di Tesla Motors, Elon Musk.

venduto negli Stati Uniti lo stesso numero di automobili elettriche vendute da Nissan, anche se la Model S ha un costo due o tre volte superiore a quello della Leaf.

Una grande fabbrica potrebbe ridurre considerevolmente il costo di produzione delle batterie che restano la componente più cara all'interno delle automobili elettriche. In uno scenario ottimale, questa riduzione di costo aiuterebbe Tesla a produrre un'automobile per il mercato di massa simile alla Nissan Leaf o alla Chevrolet Volt, ma capace di percorrere il doppio della distanza.

Non è ancora chiaro, però, se una grande fabbrica sarebbe veramente capace di portare alla auspicata riduzione del 30 per cento dei costi.

Tesla ha collezionato un certo numero di meriti nella riduzione del costo delle batterie e alcune migliorie presso le fabbriche convenzionali potrebbero ridurre i costi del 15 per cento entro il 2020. Non è chiaro però da dove dovrebbe arrivare il restante 15 per cento.

Le economie di scala potrebbero contribuire a ridurre i costi di produzione, ma Tesla sostiene che contribuirà anche l'inusitato design della giga-fabbrica, con batterie realizzate partendo da materiali grezzi piuttosto che semplicemente assemblate.

Solitamente, le componenti delle batterie sono realizzate in diverse località. Musk intende portare la quasi totalità di questi processi sotto lo stesso tetto. Mate-

riali grezzi convertiti in elettrodi, elettroliti, contenitori e altre parti entrerebbero tutte da un lato, mentre dall'altro uscirebbero le batterie finite. Musk prevede persino di utilizzare energia eolica e solare per contribuire all'alimentazione della fabbrica.

Tesla dovrebbe raccogliere intorno a se un gran numero di competenze per garantire la riuscita di questo piano. Oltretutto, esistono alcuni vantaggi nel produrre componenti differenti in luoghi differenti, quali per esempio il minore costo di produzione degli elettroliti presso un grande impianto chimico che produce altre sostanze. Jack Hu, professore di ingegneria industriale presso l'Università del Michigan, sostiene che un impianto del genere dovrebbe essere flessibile: «Realizzare una giga-fabbrica è possibile, ma la produzione di batterie è un processo complesso che comporta svariati passaggi. Se questi passaggi sono indipendenti gli uni dagli altri, allora una giga-fabbrica non può funzionare».

Oltre alle sfide tecniche, Tesla potrebbe avere problemi a convincere i partner a seguire questo piano. La fabbrica costerebbe 5 miliardi di dollari, 2 dei quali proverebbero direttamente da Tesla. Se l'azienda non riuscisse a vendere il numero di automobili prefissato, verrebbe meno la prima applicazione delle batterie sviluppate presso la fabbrica e ciò fa della giga-fabbrica un investimento rischioso.

Per altro, anche ammesso che la giga-fabbrica venga realmente costruita, la maniera in cui Musk ha promosso questo progetto potrebbe rivelarsi un'ardita mossa di business. L'annuncio della fabbrica a uno stadio talmente iniziale, e con dimensioni talmente ambiziose, potrebbe favorire le negoziazioni con gli Stati, specialmente considerate le dimensioni previste. Alcuni Stati stanno persino riconsiderando leggi che limitavano le vendite di Tesla.

Inoltre, per quanto il piano di Musk sia grandioso, vale la pena precisare che 500mila automobili sono ancora una frazione minuscola rispetto all'industria automobilistica mondiale. GM ha venduto quasi 10 milioni di automobili lo scorso anno. Se le automobili elettriche vorranno avere un impatto reale sul mercato automobilistico, le giga-fabbriche dovranno diventare realtà. ■

Batterie da ricarica

La ARPA-E sta finanziando diversi progetti che adottano gli elettrodi liquidi.

Kevin Bullis

Una nuova tipologia di batteria immagazzina l'energia in quelli che i ricercatori descrivono come "combustibili ricaricabili", cioè elettrodi in forma liquida. Ne risulta una batteria che può venire ricaricata come una qualunque altra batteria oppure pompando al suo interno altro combustibile.

A detta dei ricercatori che stanno sviluppando la tecnologia presso l'Argonne National Laboratory e l'Illinois Institute of Technology, i materiali potrebbero permettere a una vettura elettrica di percorrere 500 miglia con una sola carica, una distanza cinque volte superiore a quella che le attuali vetture elettriche sono in grado di percorrere. La sostituzione di questi materiali presso una stazione di ricarica richiederebbe pochi minuti. A confronto, persino le stazioni di ricarica più rapide richiedono un'ora per ricaricare la metà di una batteria.

L'autonomia limitata e i lunghi tempi di ricarica sono due delle sfide principali per le vetture elettriche. Gli elettrodi liquidi per batterie potrebbero garantire un'autonomia maggiore incrementando la quantità di energia che i blocchi batteria possono immagazzinare. Inoltre, siccome occorrerebbero meno elementi per immagazzinare l'energia, il loro impiego potrebbe contribuire alla riduzione del costo complessivo delle batterie.

Stando a Ping Liu, dell'Advanced Research Projects Agency for Energy (ARPA-E) che sta finanziando la ricerca, gli elettrodi liquidi potrebbero portare a batterie più sicure rispetto a quelle convenzionali. I materiali positivi e negativi per elettrodi verrebbero immagazzinati in taniche separate, piuttosto che all'interno della stessa cella. Ciò preverrebbe i cortocircuiti e i surriscaldamenti che possono provocare incendi all'interno delle batterie agli ioni di litio.

I combustibili ricaricabili sono ancora a uno stadio iniziale di sviluppo, ma l'AR-

PA-E li ha valutati promettenti, annunciando il finanziamento di quattro gruppi che stanno sviluppando la tecnologia. Oltre al progetto dell'Illinois, sta infatti supportando progetti presso GE, il National Renewable Energy Laboratory e 24M, una spin-off del MIT.

I ricercatori dell'Illinois, per il momento, hanno dimostrato una piccola batteria a "mezza cella" che utilizza un unico elettrodo fluido e uno solido. Per il loro progetto da 3,4 milioni di dollari, forniti da Arpa-E, il gruppo intende realizzare un prototipo che funzioni con elettrodi liquidi positivi e negativi. Questa batteria dovrebbe immagazzinare un kilowatt/ora di energia, sufficiente appena per qualche miglio di autonomia.

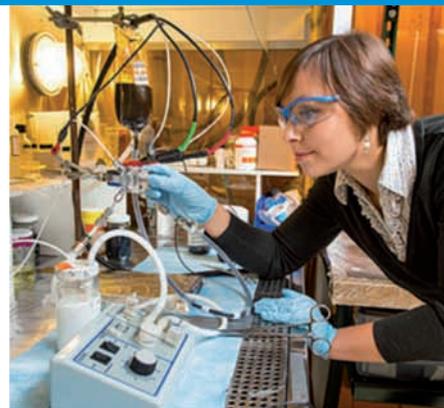
Nelle convenzionali batterie per auto elettriche, fino al 75 per cento del materiale all'interno della batteria consiste di componenti che non conservano energia, dall'involucro ai sensori, alle connessioni elettriche e via dicendo. Con lo stoccaggio fluido di energia, almeno in teoria, una grande parte di quel materiale potrebbe venire eliminata, riducendo dimensioni e costi delle celle.

Il trucco sta nel separare i materiali che immagazzinano energia dalle strutture utilizzate per estrarla e generare corrente elettrica. In una batteria convenzionale, ogni strato del materiale dell'elettrodo viene accoppiato con una pellicola di stagnola e una membrana in plastica che permettono agli elettrodi e agli ioni di scorrere e generare una corrente elettrica. Se si vuole immagazzinare più energia, occorre aggiungere altri strati di stagnola e plastica.

Nella nuova batteria, gli elettrodi fluidi verrebbero conservati all'interno di serbatoi e pompati tramite un dispositivo relativamente piccolo. L'incremento della capacità energetica comporterebbe semplicemente l'utilizzo di serbatoi più grandi. Maggiori le dimensioni di questi serbatoi, minore il volume complessivo del dispositivo che genera energia.

Gli elettrodi fluidi sono in circolazione da qualche tempo, come per esempio nelle batterie di flusso, ma tendono a conservare l'energia in una soluzione diluita che richiede un volume eccessivo per risultare pratico a bordo di una vettura. Alcune batterie dispongono di elettrodi fusi, che sono più idonei per le applicazioni standard.

Tutti i progetti dell'ARPA-E mirano a trovare soluzioni per incrementare la den-



La chimica Elena Timofeeva, dell'Argonne National Laboratory, prepara un esperimento per collaudare un elettrodo liquido (nella sacca per trasfusioni).

sità energetica dei liquidi per ordini di grandezza. Da questo punto di vista, la spin-off 24M del MIT è pionieristica, poiché ha dimostrato la possibilità di sospendere grandi concentrazioni di convenzionali polveri per elettrodi a elevata densità energetica all'interno di un liquido. La sfida principale consiste nell'ottenere una conduttività elettrica sufficientemente elevata da essere pratica.

I ricercatori dell'Illinois stanno lavorando a un approccio simile, concentrandosi sull'utilizzazione di polveri in nanoscala, che possono venire sospese in concentrazioni molto elevate e, al contempo, fluire agilmente grazie alle peculiari proprietà di particelle in scala talmente ridotta. Il gruppo ha anche sviluppato un nuovo sistema per prelevare la corrente elettrica da queste particelle e spera d'incrementare la conduttività. Ulteriori dettagli a riguardo non saranno disponibili fino a quando i brevetti non saranno registrati.

Le batterie a elettrodi liquidi hanno alcuni potenziali effetti collaterali. Le nanoparticelle possono degradare rapidamente e i ricercatori hanno appena cominciato a sviluppare l'intero sistema. Non è ancora chiaro come pompare efficientemente i materiali e produrre economicamente la batteria. Oltretutto, il riempimento dei serbatoi per ricaricare una vettura richiederebbe l'installazione di nuove infrastrutture dedicate, un'operazione che può costare parecchio.

Nel frattempo, il costo delle batterie convenzionali continua a scendere e i progressi tecnologici stanno riducendo i tempi di ricarica. ■

Kevin Bullis è Senior Editor per l'energia di MIT Technology Review USA.

Batterie per l'eolico

Materiali a basso costo permettono di immagazzinare energia eolica.

Kevin Bullis

Gli operatori vorrebbero immagazzinare l'energia prodotta dalle fattorie eoliche, quando nessuno la richiede, per poterla utilizzare quando la domanda cresce durante il giorno.

La tecnologia dietro le batterie convenzionali è però troppo cara per giustificare lo stoccaggio di più di qualche minuto di elettricità, sufficiente appena per livellare qualche fluttuazione nei venti.

I ricercatori dell'Università di Harvard sostengono di avere sviluppato una nuova batteria che permetterebbe di immagazzinare economicamente qualche giorno di elettricità prodotta dalle fattorie eoliche. La nuova batteria, descritta in "Nature", si basa su una molecola organica, il chinone, che si trova in piante quali il rabarbaro e può venire facilmente sintetizzata dal greggio. Le molecole potrebbero ridurre di due terzi il costo dei materiali impiegati per lo stoccaggio dell'energia nelle batterie di flusso, che sono particolarmente idonee per lo stoccaggio di grandi quantità di energia.

Se saprà risolvere il problema dell'intermittenza di fonti energetiche quali l'eolico e il solare, la tecnologia permetterà di fare maggiore affidamento sulle energie rinnovabili. Batterie simili potrebbero anche ridurre il numero delle centrali elettriche necessarie, consentendo una gestione più efficiente delle rimanenti, così come le batterie di una vettura ibrida aiutano a migliorare i consumi.

In una batteria di flusso, l'energia viene immagazzinata sotto forma liquida all'interno di grandi vasche. Queste batterie sono in circolazione da decenni e vengono utilizzate in paesi quali il Giappone per aiutare a gestire la rete elettrica, ma a un costo elevato: stando a una stima, circa 700 dollari per kilowatt/ora di capacità energetica.

Secondo lo US Department of Energy, affinché lo stoccaggio di energia prodotta

dalle fattorie eoliche diventi economico, le batterie dovrebbero costare appena 100 dollari per kilowatt/ora.

I materiali per lo stoccaggio elettrico ammontano solo a una frazione del costo complessivo di una batteria di flusso. Il vanadio, prevalentemente in uso oggi, costa intorno agli 80 dollari per kilowatt/ora ed è già troppo caro per permettere di raggiungere il traguardo dei 100 dollari per un sistema intero.

Michael Aziz, professore di tecnologie dei materiali e energia dell'Università di Harvard, che ha guidato la ricerca, dice che il chinone permetterà di abbattere il costo del materiale ad appena 27 dollari per kilowatt/ora. Insieme ad altri recenti progressi nella riduzione del costo complessivo del sistema, questo dovrebbe permettere di raggiungere il traguardo suggerito dal DOE.

Il lavoro dei ricercatori di Harvard dimostra per la prima volta il funzionamento di batterie di flusso ad alte prestazioni, che fanno uso di molecole organiche al posto degli ioni metallici tipicamente in uso.

Il chinone può venire modificato facilmente, il che permetterebbe di migliorarne l'efficienza e ridurne ulteriormente il costo. «Le opzioni per gli ioni metallici cominciavano a scarseggiare», dice Aziz, «ma ora abbiamo introdotto un importante gruppo di nuovi materiali».

Una volta identificato il chinone come molecola potenzialmente idonea allo stoccaggio di energia, i ricercatori di Harvard hanno utilizzato tecniche di controllo ad alte prestazioni per setacciare 10mila varianti e identificare quelle con le proprietà giuste per un impiego nelle batterie, quali il voltaggio, la capacità di resistere alle fasi di caricamento e scaricamento, la possibilità di dissolversi nell'acqua per venire conservato all'interno di taniche.

Al momento, i ricercatori stanno utilizzando i chinoni per il solo polo negativo della batteria. Il polo positivo utilizza il bromo, un materiale tossico e corrosivo. I ricercatori stanno sviluppando nuove versioni dei chinoni che potrebbero prendere il posto del bromo.

I ricercatori di Harvard stanno collaborando con la start-up Sustainable Innovations per sviluppare una batteria,



Materiali per lo stoccaggio di energia scorrono dai contenitori bianchi ed entrano in un dispositivo simile a una cella combustibile, dove generano elettricità.

delle dimensioni di un carro da rimorchio, che possa venire impiegata per immagazzinare l'energia prodotta dai pannelli solari montati su edifici commerciali.

Devono però ancora dimostrare che i nuovi materiali siano sufficientemente durevoli da resistere quei 10/20 anni che gli operatori richiederebbero, spiega Robert Savinell, un professore di ingegneria e ingegneria chimica presso la Case Western Reserve University. Savinell non è coinvolto in questa ricerca, ma ritiene che i primi risultati sulla durata dei chinoni sia promettente e che questi nuovi materiali possano senza alcuna ombra di dubbio risultare abbastanza economici per batterie da destinare alle fattorie eoliche. Aggiunge, infine, che «probabilmente i materiali potranno venire commercializzati in un tempo relativamente breve», entro qualche anno.

I ricercatori devono affrontare la competizione con altre start-up che stanno sviluppando batterie di flusso economiche quali la EnerVault e la SunCatalytix. La Sun Catalytix sta sviluppando molecole inorganiche per migliorare le prestazioni e ridurre i costi. La EnerVault utilizza ferro e cromo come materiali di stoccaggio e sta ricercando metodi per ridurre il costo complessivo del sistema. ■

Razzo andata e ritorno

Il nuovo booster della SpaceX potrebbe consentire un accesso molto più economico allo spazio per scopi scientifici e commerciali.

Michael Belfiore

La Space Exploration Technologies, o SpaceX, sta raggiungendo un primato nel volo spaziale. Dopo avere consegnato un carico alla Stazione Spaziale Internazionale, il primo stadio del razzo Falcon 9 utilizzato per la missione avvierà una seconda volta i propri motori per ritornare nell'atmosfera in un volo controllato, senza andare distrutto, come solitamente avviene con dei razzi booster.

Il velivolo si fermerà nell'Oceano Atlantico, al largo della costa di Cape Canaveral, e qui, con i motori ancora accesi e quattro carrelli di atterraggio, si stabilizzerà per un tuffo nell'oceano e il recupero da parte di una chiatta in attesa.

I futuri voli dei cosiddetti razzi F9R ne prevedranno l'atterraggio a terra. Per ora, un ammaraggio garantisce la massima sicurezza in caso di errore nella traiettoria di rientro.

Il test della tecnologia per il razzo booster riutilizzabile della SpaceX costituisce il primo del suo genere e potrebbe aprire la strada a un accesso molto più economico allo spazio. «La riutilizzabilità è da decenni il Sacro Graal nell'industria dei lanci spaziali», dice Jeff Foust, un analista presso Futron, società di consulenze di Bethesda, nel Maryland. In effetti, i cosiddetti razzi espandibili di produzione industriale aggiungono costi enormi alle operazioni, equivalenti alla costruzione di un velivolo per ogni volo transatlantico.

Nel 2012 SpaceX ha cominciato a condurre presso il suo territorio di prova a McGregor, nel Texas, i primi test a bassa quota del primo stadio di un Falcon 9 con motore singolo, un razzo conosciuto come Grasshopper. I voli sono arrivati sempre più in alto, fino al test finale del-

l'ottobre scorso, quando il razzo ha raggiunto l'altezza di 744 metri. Nel mese di novembre, a seguito di un volo partito dalla base dell'aeronautica militare di Vandenberg, in California, per posizionare un satellite in orbita geostazionaria, il primo stadio di un Falcon 9 ha riavviato tre dei suoi nove motori per effettuare un rientro supersonico dallo spazio.

Il razzo è sopravvissuto al rientro, ma ha poi perso il controllo e si è disintegrato a seguito dell'impatto nel Pacifico. Il CEO di SpaceX, Elon Musk, ha in seguito dichiarato alla stampa che dei carrelli d'atterraggio, di cui il razzo era privo, avrebbero potuto stabilizzarlo a sufficienza da permettere un ammaraggio controllato. Il nuovo volo del Falcon 9 rappresenterà il primo test orbitale con carrelli d'atterraggio.

Una volta recuperato il razzo, i tecnici della SpaceX lo esamineranno per determinare cosa servirebbe per riutilizzarlo. La SpaceX ha anche piani per recuperare e riutilizzare il secondo stadio del razzo ma, per ora, si concentrerà sul recupero del primo stadio e dei suoi nove motori Merlin, che costituiscono la componente più costosa del razzo.

Anche senza razzi riutilizzabili, l'azienda ha già scosso il mercato dei lanci spaziali, che vale 190 miliardi di dollari l'anno, con costi radicalmente inferiori rispetto a quelli dei suoi concorrenti. L'azienda offre lanci con Falcon 9 a 55,6 milioni di dollari, ma la società francese Arianespace ha preannunciato che richiederà un aumento nei sussidi governativi per competere con SpaceX.

SpaceX è anche in lizza per i contratti legati alla realizzazione dell'Evolved Expendable Launch Vehicle, destinato al lancio di satelliti per l'aeronautica militare statunitense. Il suo unico concorrente, la United Launch Alliance, chiede 380 milioni di dollari per lancio.

Il 5 marzo, Musk ha dichiarato di fronte al Senate Appropriations Subcommittee on Defense che la sua azienda è in grado di abbattere i costi a 90 milioni di dollari per lancio, sottolineando che, rispetto ai voli commerciali, i costi maggiori per le missioni governative sono dovuti alla mancanza di assicurazioni fornite da parte dei governi stessi: «Perciò, al fine di migliorare la probabilità di successo, occorre un notevole sovraccarico di garanzie». Ciò non toglie che la tariffa



Il Grasshopper, un veicolo di prova utilizzato dalla SpaceX, mentre decolla dal sito aziendale di lancio, a McGregor, in Texas, nel giugno 2013.

proposta dalla SpaceX per le missioni governative sia pari ad appena il 23 per cento di quella richiesta dalla ULA.

SpaceX sta facendo affidamento sui minori costi di lancio per incrementare la domanda di servizi.

Foust avverte però che questa strategia comporta dei rischi: «Vale la pena notare che gli attuali clienti dei servizi di lancio, inclusi gli operatori dei satelliti commerciali, non sono particolarmente sensibili al prezzo, per cui non contano sulla riutilizzabilità dei razzi per ridurre i propri costi».

Ciò significa che gli altri lanci addizionali, con ricavi più cospicui, potrebbero provenire da mercati che ancora non esistono. «Un sistema riutilizzabile con costi di lancio inferiori comporterebbe profitti minori, a meno che l'azienda non riesca a incrementare notevolmente la domanda», precisa Foust. «Questa domanda addizionale dovrebbe provenire da nuovi mercati, come i voli umani, per esempio».

SpaceX è stata fondata con i voli umani come traguardo definitivo.

L'azienda è ora una delle tre che stanno lavorando con fondi NASA per costruire navicelle capaci di trasportare astronauti fino alla Stazione Spaziale Internazionale. Musk intende portare persino oltre la SpaceX, fino a Marte e alla sua colonizzazione: una missione che richiederà molti voli a basso costo. ■

Michael Belfiore è autore di Rocketeers: How a Visionary Band of Business Leaders, Engineers and Pilots Is Boldly Privatizing Space.

Pirelli e i suoi pneumatici intelligenti

Giorgio Audisio illustra come il progresso tecnologico stia permettendo di migliorare la sicurezza di guida partendo dai pneumatici.

Matteo Ovi

Negli ultimi anni, la riduzione dei costi e la miniaturizzazione delle componenti elettroniche hanno stimolato un processo d'innovazione trasversale, che ha portato alla nascita di nuove categorie di prodotti *smart* connessi a Internet e di sistemi capaci di interagire attivamente con essi.

Le categorie più popolari includono gli smartphone, i tablet, i gadget indossabili, ma anche sistemi di gestione in rete di una moltitudine di dati la cui raccolta è resa possibile dai cosiddetti MEMS.

Nella ricerca delle imprese *Smart e Disruptive* del 2014, abbiamo incontrato Giorgio Audisio, responsabile dei progetti di sviluppo Cyber di Pirelli e padre del Cyber Tyre.

Già quattordici anni fa, quando lavorava in Fiat come responsabile dell'innovazione, Audisio aveva avuto modo di sviluppare il sistema che avrebbe trasformato le automobili della marca torinese in vere e proprie *dock stations*, capaci di riconoscere e dialogare con dispositivi elettronici esterni. Questa piattaforma di *infotainment* è conosciuta come Blue&Me.

«Quando mi è stato chiesto di portare l'elettronica nel mondo dello pneumatico ho accettato senza esitazione. Talvolta, però, per quanto l'innovazione sia giusta, gli innovatori possono sbagliare il momento in cui lanciare una nuova idea», dice, riferendosi al TPMS (*Tire Pressure Monitoring System*), un sistema di segnalazione della pressione degli pneumatici che, attraverso speciali sensori montati all'interno, permette di segnalare perdite di pressione e pericolose variazioni di temperatura. Questo sensore, obbligatorio sui nuovi modelli europei dal 2012, non aveva interessato particolarmente i clienti prima dell'obbligatorietà. In quel caso

la legislazione (di solito quella statunitense prima, seguita poi da quella europea) ha contribuito all'introduzione dell'elettronica all'interno dello pneumatico.

Nel caso della tecnologia Cyber di Pirelli, invece, la prima applicazione ha interessato un'utenza imprevista: il mondo delle flotte di autobus e di *heavy trucks* in Brasile. Qui, Pirelli ha scoperto una particolare attenzione verso il consumo di carburante e il controllo dei costi. «I nostri clienti in Brasile, i *fleet managers*, sono sempre attenti a controllare l'efficienza del veicolo e il nostro sistema telematico ha attirato un'enorme attenzione e un consenso generale», spiega Audisio.

Nel controllo della *rolling resistance*, che influenza i consumi di carburante, un 20 per cento in meno nella pressione dello pneumatico può provocare una perdita di efficienza energetica del 3 per cento: «Se immaginiamo una percorrenza di 120mila km l'anno, questa perdita può comportare un incremento fino a 1.000 euro sul consumo di carburante e una riduzione fino al 25 per cento della vita utile di uno pneumatico. La possibilità di monitorare e intervenire su queste prestazioni comporta un ulteriore risparmio che può arrivare a 750 euro l'anno sulla sostituzione degli pneumatici, nel caso di un tir con dodici gomme».

La telematica sta però esplodendo su più fronti e per motivi diversi. Sempre in Brasile, racconta Audisio, le probabilità di ritrovare un tir carico di merci in avaria in una strada di periferia dopo due ore di sosta è del 10 per cento. Per questo motivo, il 50 per cento dei veicoli commerciali in circolazione in Brasile monta già sistemi telematici a bordo. Questo è l'effetto dell'interessamento da parte delle Compagnie assicurative a un sistema che garantisce loro una maggiore protezione dei clienti e dei propri interessi.

«In Europa, il modello di business è più tecnico e interessa maggiormente la sicurezza e il controllo dei costi di manutenzione del veicolo. Nel mondo della telematica è difficile integrare sistemi perché tutti i competitori nel settore cercano di sopraffarsi a vicenda con le rispettive tecnologie, ma in questo caso particolare, la leadership Pirelli ci permette di dettare uno standard. Da novembre, le vetture che verranno vendute in Europa dovranno montare nuovi sensori per il monitoraggio degli pneumatici e nel 2015 dovranno essere in grado di inviare una chia-



mata di emergenza in caso di incidente».

La tecnologia sviluppata da Pirelli per il mercato auto, denominata Cyber Tyre, dovrebbe trovare le sue prime applicazioni nei prossimi mesi. «Teoricamente, il prodotto è pronto e pure i clienti, ma la catena distributiva e il mercato potrebbero non esserlo. Se consideriamo che ogni anno lo 0,7 per cento dei sensori di pressione attualmente installati sulle vetture viene rotto in fase di sostituzione dello pneumatico, e lo moltiplichiamo per i 50 milioni di sensori distribuiti a oggi, 350mila sensori vengono rotti ogni anno», continua Audisio. Ciò non impedisce a Pirelli di avviare diverse collaborazioni con le Case automobilistiche per valutare l'integrazione dei sistemi Cyber Tyre a bordo delle vetture di alta gamma. Si sta persino contemplando l'ipotesi di riuscire a definire la direzione che questo nascente mercato prenderà.

A prescindere dai tempi di adozione, se l'attuale tecnologia Cyber Tyre può paragonarsi all'iPhone 1, la tecnologia a cui i ricercatori Pirelli stanno lavorando è paragonabile a un iPhone 20: «Nel futuro della tecnologia Cyber prevediamo implementazioni che riguarderanno il monitoraggio del manto stradale da parte degli operatori. La possibilità di individuare e segnalare variazioni nelle condizioni delle strade, siano esse dovute a condizioni atmosferiche avverse o al logoramento dell'asfalto, permetterà agli operatori di valutare l'intervento ideale».

All'incremento della sicurezza e della tracciabilità delle vetture si potrebbe aggiungere, quindi, il monitoraggio delle strade, funzione che potrebbe rivelarsi particolarmente utile per garantire importanti risparmi sulle spese associate ai molteplici interventi. ■

Arriva “Jazz” nella flotta di Trenitalia

Da aprile sulle linee regionali delle Marche viaggiano i primi 4 esemplari. Nel totale delle regioni italiane ne sono previsti 70. Complessivamente saranno acquistati 200 nuovi treni e 235 saranno rinnovati.

“Jazz” è il nuovo treno dedicato ai pendolari che arriva ad arricchire la scuderia Trenitalia. Da aprile sulle linee regionali delle Marche già viaggiano i primi 4 esemplari, ma nei prossimi mesi ne arriveranno altri 70 nelle regioni che li hanno acquistati con il Contratto di Servizio 2009-2014. È una *tranche* fondamentale del programma nazionale d'investimento di 3 miliardi di euro, in autofinanziamento, dedicato al trasporto regionale: 200 nuovi treni e 235 convogli completamente rinnovati entro i prossimi mesi.

Una flotta, quella regionale, che sarà connotata anche da una nuova livrea esterna. Un look del tutto rinnovato, che contraddistinguerà tutti i Regionali dalla Sicilia alla Valle d'Aosta, caratterizzato da un forte contrasto tra lo sfondo antracite opaco e le marcate pennellate di colore.

“Jazz” è un treno moderno, con i più elevati livelli di comfort, sicurezza, affidabilità e accessibilità della categoria. È innovativo, flessibile e versatile: dotato di quattro motori, può raggiungere i 160 km orari con un'elevata accelerazione che lo rende adatto a ogni tipologia di collegamento (suburbano, regionale, interregionale). Inoltre la composizione può variare da 4 a 5 e fino a 6 vetture. Offre fino a 288 posti a sedere (più 2 dedicati a persone con mobilità ridotta) e, se necessario, può viaggiare in composizione doppia, raddoppiando così la propria capacità.

Il *layout* interno può venire riconfigurato secondo le necessità e le esigenze del servizio da svolgere, variando il numero dei posti a sedere, in modo da esaltare la massima fruibilità degli spazi e dei servizi, come nella versione “metropolitana” e “aerportuale”, o l'ampiezza degli spazi da destinare al trasporto di biciclette e sci.

“Jazz” non ha nulla da invidiare ai treni Alta Velocità né in sicurezza, né in affidabilità; è dotato di ampie porte, distribuite uniformemente lungo il convoglio per permettere una comoda e veloce salita e discesa anche con i bagagli, di pedane retrattili e accessi alle carrozze “a raso” per facilitare l'accesso alle persone anziane o con difficoltà motorie; inoltre, impianti di videosorve-

glianza (ogni carrozza ha telecamere sulla fiancata e nei vestiboli) e sistemi di comunicazione con il personale di bordo tutelano la tranquillità dei passeggeri. Gli *open space* interni rendono gli spazi più luminosi e la “gomma navale” che ricopre i pavimenti è antiscivolo. I sedili in ecopelle sono ergonomici e facili da pulire.

“Jazz” offre standard eccezionali sotto tutti i punti di vista: vibrazioni e rumori sono contenuti, grazie alle più avanzate tecniche aereo-acustiche; la silenziosità è garantita anche dall'utilizzo di porte di salita a espulsione e scorrimento; i finestrini sono ampi; il sistema di climatizzazione è di ultima generazione; gli altoparlanti sono distribuiti in ogni vettura; i monitor e i display informativi hanno scritte in braille; le prese di corrente sono a 220 V; l'ampia spaziosità delle carrozze e dei corridoi facilita la mobilità con sedia a rotelle e le toilette sono spaziose e fruibili anche da persone con ridotta mobilità.

Naturalmente “Jazz” risponde ai criteri di politica ambientale di Trenitalia: utilizza materiali riciclabili per il 95 per cento, garantisce ridotte emissioni in atmosfera di CO₂ e si distingue per i bassi consumi energetici. Inoltre, l'illuminazione per i passeggeri è a led, con taratura automatica in funzione della luce esterna, e i sistemi di climatizzazione sono regola-

ti anche in funzione del numero di persone presenti nelle carrozze.

Com'è ormai tradizione delle Ferrovie dello Stato Italiane, il nuovo treno regionale esalta il Made in Italy a 360 gradi: tecnologie, allestimenti, design. Realizzato, su commissione di Trenitalia, da Alstom Ferroviaria nei centri di eccellenza di Savigliano (Cuneo), Sesto San Giovanni (Milano) e Bologna, infatti, anche all'interno il nuovo treno regionale sfrutta un allestimento tutto italiano, con design firmato Bertone Stile. ■



L'AD del Gruppo FS Italiane Mauro Moretti al Forum sul Trasporto Pubblico Locale presenta il nuovo treno “Jazz” dedicato ai pendolari.



Come il cervello vede la profondità del mondo

Durante il nostro sviluppo il cervello adatta costantemente i nostri sensi al corpo che cresce. Anche la capacità di vedere il mondo in profondità, ovvero in tre dimensioni, è soggetta a tale trasformazione. I ricercatori dell'Istituto Italiano di Tecnologia (IIT) a Rovereto (Trento) hanno scoperto che il modo in cui le informazioni visive sono elaborate è influenzato dalle capacità di afferrare gli oggetti con le braccia e di conseguenza dalla dimensione degli arti: se le nostre braccia fossero più lunghe o più corte, il cervello riadatterebbe, in modo veloce, la sua capacità di interpretare gli stimoli sensoriali. La scoperta potrà avere applicazioni nel campo della robotica e nello studio di protesi e tecniche riabilitative.

Lo studio *Visuomotor adaptation changes stereoscopic depth perception and tactile discrimination* è stato pubblicato su "The Journal of Neuroscience" ed è stato condotto da un gruppo di ricercatori coordinato da Robert Volcic e Fulvio Domini.

La ricerca nasce all'interno dello studio dei processi cognitivi dell'uomo, in particolare di come il cervello sia in grado di percepire il mondo circostante unendo le informazioni sensoriali con i movimenti del corpo. Nel loro studio i ricercatori si sono interrogati sulla possibilità che il corpo intervenga nella percezione della profondità ottenuta dalla visione stereoscopica.

La visione stereoscopica, o tridimensionale, è resa possibile dal fatto che il nostro corpo è munito di due occhi distanti fra loro, i quali trasmettono al cervello due immagini della realtà diverse. Sebbene sia la fonte primaria di informazioni per

avere una percezione di profondità della realtà che guardiamo, la vista non è sufficiente a determinare l'esatta dimensione delle cose. Lo stesso oggetto può apparirci più grande o più piccolo di quanto lo sia realmente, se lo osserviamo più da vicino o più da lontano. Tuttavia, il cervello è in grado di realizzare la misura con precisione a una distanza di una decina di centimetri. I ricercatori dell'IIT hanno mostrato che tale distanza è determinata dalla capacità di afferrare e manipolare gli oggetti in quella posizione.

I ricercatori hanno studiato il comportamento singolo di quaranta persone in un sistema di realtà virtuale sviluppato al CNCS di IIT. Questo sistema consentiva di alterare visivamente la lunghezza del braccio con il quale i soggetti raggiungevano oggetti virtuali. Prima e dopo questa breve sessione ai soggetti veniva chiesto di valutare la dimensione di oggetti 3D. Si è visto che l'alterazione del braccio, e quindi della capacità di afferrare oggetti, ha un profondo impatto sui processi sensoriali visivi.

I risultati hanno mostrato che il ruolo di questi processi adattativi è quello di ottimizzare la percezione visiva a una distanza per cui la stima corretta della profondità è assolutamente necessaria: dove gli oggetti sono manipolati, esplorati e afferrati. «I nostri risultati sono di fondamentale importanza per comprendere come il cervello estrae la profondità tridimensionale di oggetti visivi», precisa Fulvio Domini. «La scoperta potrà avere applicazioni nello sviluppo di robot biologicamente ispirati e nello studio di protesi e tecniche riabilitative». ■

Per bambini non vedenti

ABBI (acronimo di *Audio Bracelet for Blind Interaction*) è un progetto per riabilitare la capacità di orientamento ambientale delle persone non vedenti, sfruttando il suono. Avrà la durata di tre anni, è finanziato dalla Commissione Europea ed è coordinato dall'Istituto Italiano di Tecnologia (IIT) a Genova. Il progetto prevede sia la realizzazione tecnica di un dispositivo sonoro non invasivo che stimoli la percezione spaziale dei ciechi, sia la verifica della sua efficacia su un campione di circa 150 bambini e adolescenti non vedenti.

Gli obiettivi scientifici e tecnologici di ABBI nascono da una maggiore conoscenza delle modalità con cui il cervello cerca di ripristinare le percezioni sensoriali compromesse a causa dell'invalidità di uno dei sensi, sfruttando un altro senso funzionante. «Nei nostri studi sull'integrazione delle modalità sensoriali nei bambini, abbiamo evidenziato che le persone non vedenti hanno una limitata percezione del proprio corpo, e che ciò pregiudica ulteriormente la loro capacità di muoversi nello spazio con semplicità», spiega Monica Gori, coordinatrice del progetto ABBI e ricercatrice nel dipartimento di Robotics, Brain and Cognitive Sciences di IIT.

Il progetto ABBI prevede la progettazione e la realizzazione di un dispositivo sonoro indossabile, attraverso cui il bambino non vedente potrà esplorare le dimensioni del proprio corpo, basandosi sull'origine del suono emesso. Inoltre, i dispositivi saranno utilizzati per creare reti sonore da dislocare negli ambienti in cui le persone non vedenti vivono, permettendo così che l'udito crei una mappa spaziale. ■



IL POTERE DI DECIDERE

Qual è il senso dei tanti dati che oggi sono a disposizione delle imprese? Se ne discute in questo e negli interventi seguenti.

Antonio Regalado



Nel 1956, un ingegnere e un matematico, William Fair e Earl Isaac, raccolsero 800 dollari per avviare una società. La loro idea: un punteggio per determinare se un mutuario avrebbe restituito il prestito. Il tutto era svolto con carta e penna. Reddito, sesso e impiego producevano numeri che portavano a una previsione del comportamento di una persona. Negli anni Ottanta i punteggi a tre cifre erano calcolati al computer e includevano anche l'effettivo storico di credito di una persona. Oggi, la Fair Isaac Corp., o FICO, genera ogni anno intorno a 10 miliardi di punteggi di credito, calcolandoli 50 volte all'anno per diversi americani.

Questa macchina opera dietro alle nostre vite finanziarie, per cui è facile dimenticare che la decisione di prestare del denaro spettava un tempo al direttore della banca che sapeva riconoscere una persona dalla sua stretta di mano. Fair e Isaac avevano compreso che tutto ciò sarebbe potuto cambiare e che la loro azienda non avrebbe semplicemente venduto numeri, ma «un sistema radicalmente diverso per prendere decisioni, che si frapponesse fra istituti di credito e clienti».

Questo esempio suggerisce una comprensione dell'era dei Big Data, terabyte di informazioni derivate da sensori o social network, nuove architetture informatiche e software intelligenti, che dovrebbero assistere il potere decisionale. Ma in che modo i dati e gli strumenti analitici per manipolarli stanno cambiando le decisioni? Su Nasdaq si scambiano un miliardo di azioni ogni giorno. On-line gli inserzionisti scommettono su centinaia di migliaia di parole chiave al minuto con soluzioni euristiche e modelli di ottimizzazione. Il numero di variabili, la velocità e il volume delle transazioni sono semplicemente eccessivi per dei decisori umani.

Quando una persona è parte del sistema, la tecnologia segue un approccio più delicato. Pensate ai motori che nella rete suggeriscono prodotti da acquistare o amici con i quali incontrarsi. Questi funzionano perché le aziende Internet conservano un modello statistico di ciascuno di noi, i nostri apprezzamenti e le nostre abitudini, e ne fanno uso per decidere cosa mostrarci. LinkedIn, che detiene il più grande database di *curricula vitae* al mondo, più di 200 milioni, con University Pages elabora questi dati per offrire agli studenti universitari una previsione del loro impiego basandosi sull'università presso la quale stanno studiando.

Questi sistemi intelligenti, e il loro impatto, non sono nulla a confronto con quanto è in programma per il futuro. Per esempio, IBM sta investendo 1 miliardo di dollari nel suo sistema informatico Watson, quello che ha vinto al quiz televisivo Jeopardy!, immagi-

nando dei computer capaci di dialogare al telefono con i clienti, o fornire pareri esperti dopo avere “digerito” le note di un medico. Andrew Jennings, *Chief Analytics Officer* della FICO, sostiene che l'automatizzazione delle decisioni umane è solo una parte del racconto. Anche i punteggi di credito hanno un impatto fondamentale, fornendo un nuovo modo per misurare lo stato delle esposizioni, regolandolo mediante un bilanciamento dei destinatari di prestiti a rischio con altri più sicuri.

Con il crescente numero di aziende che sono esposte a dati predittivi, anche il loro approccio alle strategie di business sta cambiando. Una delle tecniche che si sta diffondendo nella rete, denominata testing A/B, fornisce semplici tattiche per preparare due o più versioni di una pagina Web e osservare quale si comporta meglio.

Fino a poco tempo fa, ottimizzazioni simili erano praticate unicamente dalle aziende Internet più importanti. Ora qualunque sito Web può farlo. Jennings descrive questo fenomeno come una “sperimentazione sistematica” e sostiene che diventerà un fattore intrinseco delle aziende più intelligenti, con gruppi dedicati esclusivamente al sondaggio del mondo per apprendere le regole in via di cambiamento e decidere quali strategie adottare di conseguenza: «I vincitori e i perdenti nelle battaglie analitiche non saranno determinati semplicemente dal maggiore o minore accesso ai dati o dalla quantità di fondi a disposizione».

Ovviamente, c'è il pericolo di lasciare che troppe decisioni vengano prese sulla base di dati impersonali. Duncan Watts, un ricercatore Microsoft specializzato nei social network, evidenzia un approccio al processo decisionale che evita i pericoli dell'istinto e le conseguenze di un asservimento ai dati. In sostanza, secondo Watts le imprese devono adottare un metodo scientifico.

Per farlo, le aziende hanno cominciato ad assumere una specie altamente qualificata di “scettici” aziendali, che conosciamo come scienziati informatici. Si tratta di persone che creano database, realizzano modelli, rivelano tendenze e, sempre più, sono responsabili del prodotto finito. La loro influenza sta crescendo nelle imprese. Forse è per questo che la scienza informatica è stata descritta come “la professione più sexy del ventunesimo secolo”. Non sono tanto la matematica o i fogli elettronici a essere attraenti, quanto il potere di prendere le decisioni. ■

Antonio Regalado è responsabile del settore marketing di MIT Technology Review USA.



In cerca di una carta vincente

Le tecnologie di ottimizzazione stanno dando una nuova forma al processo decisionale degli operatori e della rete stessa.

Antonio Regalado

La 1-800-Dentist è una piccola società che deve prendere un'importante decisione. Quale immagine nella homepage del proprio sito può convincere le persone a fornire il proprio nome e numero di telefono? Per molti operatori del Web, decisioni simili possono portare a confronti appassionanti, dibattiti infruttuosi e persino sentimenti feriti. 1-800-Dentist non intende affidarsi al caso o chiedere consiglio, ma decide di lanciare due o più versioni della pagina Web e osservare la reazione dei visitatori. Dopo la visita da parte di migliaia di persone, una versione avrà scalzato le altre con un miglioramento statisticamente importante nel numero di registrazioni.

Questo test di ottimizzazione si sta rapidamente diffondendo nella rete e, con l'accesso delle aziende a strumenti che permettono loro di gestire le proprie attività come esperimenti scientifici, non solo il modo in cui vengono prese le decisioni, ma anche l'aspetto dei siti Web sta cambiando. «Un tempo nascevano delle vere e proprie dispute all'interno delle aziende», racconta Elliot Kharkats, responsabile dei test e delle analisi dati della 1-800-Dentist. «I designer si arrabbiavano e litigavano fra loro fino a quando il capo non interveniva. Oggi l'esperienza è molto diversa. Nessuno deve più attenersi alla loro versione, perché i test dimostrano in continuazione che le persone più intelligenti hanno torto».

Il software utilizzato dalla 1-800-Dentist si chiama Optimizely. Consente agli operatori di condurre con facilità i cosiddetti test A/B fra due o più versioni di un sito Web. Optimizely è stato creato quattro anni fa da Dan Siroker e Pete Koomen, ex product manager di Google, dove i test A/B vengono condotti estensivamente per valutare i risultati di ricerca.

La start-up ritiene che qualunque sito, grande o piccolo che sia, possa venire ottimizzato e la sua idea ha ricevuto una spinta promozionale dal coinvolgimento di Siroker nella campagna per la rielezione del Presidente Obama, che ha infranto tutti i record

per la raccolta di fondi on-line. Kyle Rush, responsabile dei test condotti per i democratici nel 2012, ricorda come a un certo punto della corsa abbiano scoperto che l'aggiunta di un messaggio personale da parte del presidente con scritto «State con me, lavorate con me...» aveva portato a un incremento dell'11,3 per cento nelle donazioni on-line da parte dei visitatori della pagina. Per altro, l'ambiente delle campagne elettorali è avverso ai rischi e la concitazione è la cosa principale che le imprese devono imparare a evitare.

Stando alla BuiltWith, una società australiana che scansiona siti per vedere quali software stanno utilizzando, almeno il 15 per cento dei 10mila siti Web più importanti sta conducendo test A/B. La Wikimedia Foundation, che gestisce Wikipedia, ha testato diverse modifiche ai suoi messaggi per la raccolta fondi nel 2013, con risultati che un suo portavoce definisce «sorprendenti».

Esiste un rischio associato a questi dati. Possono tramutarsi in una tirannia del gusto capace di sminuire il giudizio di professionisti e artisti. Nel 2009, un importante designer di Google, Douglas Bowman, rassegnò le dimissioni lamentandosi del fatto che l'azienda «non riusciva a decidersi su due blu, per cui stava testando 41 gradazioni

zioni differenti, per vedere quale fosse migliore». Per quanto Google dichiari che le cose non stanno proprio così, le ansie professionali sono reali.

«Ora, chiunque disponga dei dati può prendere una decisione», dice Rush, «e ciò spaventa diverse organizzazioni». Le tradizionali società dei media, in particolare, non sono pronte. Spesso, gli operatori non hanno obiettivi chiari di fronte alle proposte avanzate da redattori, designer e responsabili marketing. Ma, senza un obiettivo chiaro, dice Rush, «i software non saranno di grande aiuto».

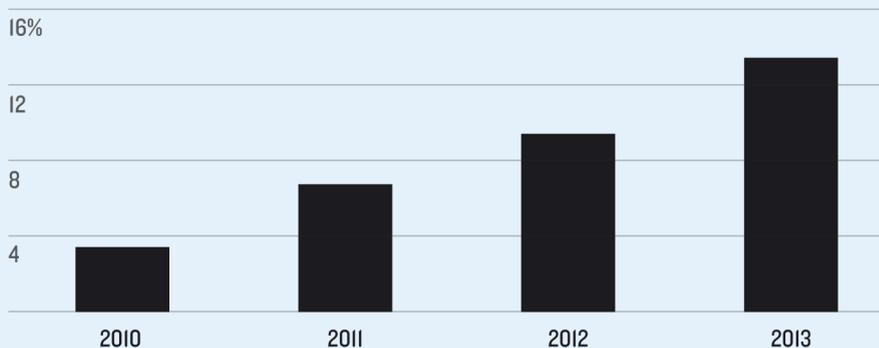
Alcuni nuovi editori di siti Web di successo sono nati con l'ottimizzazione decisionale. BuzzFeed è un sito di notizie che da otto anni sta perfezionando sistemi per aumentare le visite utilizzando test A/B ed altre tecniche statistiche. Alcuni dei suoi articoli vengono visualizzati da 130 milioni di persone al mese, un numero quattro volte superiore a quello dei lettori del «New York Times».

Di fatto, pare che questi test intensificano rimodellando l'aspetto della rete. Il disegno delle pagine che stanno avendo successo, non vincerà però alcun premio per la direzione artistica, in quanto persino i sostenitori della tecnologia di ottimizzazione ammettono che può portare a siti con un aspetto semplice e quasi banale.

I test A/B si stanno diffondendo per merito della loro facilità. Optimizely sostiene di essere in grado di definire un design vincente dopo appena 100 visite di un sito che non è mai stato ottimizzato. In pratica, la direzione degli esperimenti è spesso più complessa. ■

Seeking Perfection, More Websites Run Experiments

Percentage of the top 10,000 websites that use A/B testing technology



Il pensiero scientifico nelle imprese

Più che di nuove tecnologie, le imprese hanno bisogno di un'applicazione responsabile del metodo scientifico.

Duncan J. Watts

Nel corso della storia, innovazioni negli strumenti – il microscopio, il telescopio e il ciclotrone – hanno più volte rivoluzionato la scienza migliorando la capacità degli scienziati di misurare il mondo naturale. Ora, con la crescente dipendenza da piattaforme digitali quali la rete e le app, la tecnologia sta efficacemente “attrezzando” anche il mondo sociale. Il conseguente diluvio di dati ha implicazioni rivoluzionarie non solo per la scienza sociale, ma anche per le decisioni delle aziende.

Ma i dati possono essere tendenziosi o incompleti. Possono portare i decisori a ignorare informazioni più difficili da ottenere, o a sopravvalutare le informazioni a loro disposizione. Il rischio è quello di non notare quello che è veramente importante, come fecero i banchieri prima della crisi finanziaria del 2007-2009 affidandosi troppo ai modelli quantitativi.

La stessa cosa può venire detta, però, nel caso di un'eccessiva fiducia nell'intuito o nell'ideologia. Per ciascun modello statistico inefficace, esiste un'ideologia difettosa la cui inflessibilità porta a catastrofici risultati. Visto che sia i dati, sia l'intuito sono inaffidabili, cosa dovrebbe fare un decisore responsabile? Per quanto non esista una risposta corretta a questa domanda – il mondo è troppo complesso perché una semplice ricetta possa applicarsi a tutto – credo che i capi in una vasta gamma di contesti potrebbe beneficiare da un sistema decisionale scientifico.

Il metodo scientifico è ampiamente responsabile della sorprendente espansione nella nostra comprensione del mondo naturale negli ultimi secoli. Eppure, il suo ingresso nel mondo della politica, dell'impresa, dell'etica e del marketing, dove la nostra prodigiosa intuizione sul comportamento umano è in grado di spiegare perché le persone fanno ciò che fanno, è finora lento. Data l'attendibilità di queste spiega-

zioni, la nostra tendenza naturale è quella di agire senza ulteriori considerazioni. Abbiamo appreso dalla scienza, però, che la spiegazione più plausibile non è necessariamente corretta. Sebbene i dati siano essenziali per le decisioni scientifiche, teoria, intuizione e immaginazione sono importanti a loro volta, anzitutto per generare delle ipotesi, immaginare prove creative e interpretare i dati stessi. I dati e la teoria, in altre parole, sono lo Yin e lo Yang del metodo scientifico: la teoria inquadra le domande giuste, mentre i dati rispondono alle domande poste. L'enfasi di una a scapito dell'altra può portare a gravi errori.

Anche la sperimentazione è importante. Con essa non intendo il “provare cose nuove” o “l'essere creativo”, ma il ricorrere a esperimenti controllati. Nel business osserviamo principalmente la correlazione “facciamo X e succede Y”, ma spesso quello che ci interessa scoprire è se X ha davvero provocato Y. Quanti prodotti sono stati venduti in seguito a una campagna promozionale? Una estensione dell'assistenza sanitaria porterà a un incremento o a una diminuzione delle spese mediche?

Non è facile replicare in contesti politici o professionali le condizioni di un esperimento controllato, ma sempre più spesso stiamo riuscendovi in esperimenti sul campo. Il Poverty Action Lab del MIT, per esempio, ha condotto più di 400 esperimenti sul campo per meglio comprendere la distribuzione degli aiuti, mentre gli economisti hanno utilizzato esperimenti simili per misurare l'impatto delle pubblicità on line. Sebbene gli esperimenti sul campo non siano un'invenzione dell'era di Internet – test randomizzati sono uno standard della ricerca medica da decenni – la tecnologia digitale li ha resi più pratici da implementare. Ciononostante, esistono dei limiti alla scientificità delle decisioni. A differenza degli scienziati che godono del lusso di sospendere un giudizio fino a quando una quantità

sufficiente di prove non sia stata accumulata, i capi delle imprese devono spesso agire in condizioni di parziale ignoranza. Per quanto si possa tentare di fondare rigorosamente le proprie decisioni, una certa quantità d'intuito sarà sempre necessaria.

Non si può riorganizzare un'azienda in più modi per poi scegliere quello migliore. Ne consegue che potremmo non sapere mai quali piani buoni abbiano fallito e quali piani cattivi abbiano avuto successo. Persino in questi casi, però, il metodo scientifico è istruttivo, non tanto per le risposte date, quanto per l'aver evidenziato i limiti di quanto potevamo apprendere. Non possiamo fare a meno di chiederci perché Apple abbia avuto tanto successo, o cosa abbia provocato l'ultima crisi finanziaria. Nei casi in cui non possiamo testare più volte le nostre ipotesi, il metodo scientifico ci insegna a evitare di dedurre troppo da un risultato qualunque.

Alcuni possono ritenere questa conclusione deprimente, ma una mente scientifica dovrebbe sempre dubitare di quello che conosce. Dovrebbe dubitare dei dati, ma anche delle spiegazioni possibili, della conoscenza comune, delle ideologie e, soprattutto, del proprio intuito. Il risultato non dovrebbe essere una paralisi totale, né un'adesione servile ai dati, né una esclusione della creatività o dell'immaginazione. Semmai, dovrebbe portarci a un mondo più razionale e basato sulle prove. ■

Duncan Watts è un ricercatore di Microsoft Research e autore di Everything is obvious: How common sense fails us.





Un software che potenzia il pensiero

Gli scacchi e la frode fiscale hanno portato la Palantir a una originale simbiosi tra uomo e macchina.

Tom Simonite

La vittoria del computer IBM Deep Blue sul campione mondiale Garry Kasparov nel 1997 ha rappresentato uno degli eventi più importanti nella storia degli scacchi. Lo stesso Kasparov e alcuni scienziati informatici, però, credono che un risultato ancora più importante sia stato raggiunto nel 2005 e che dovrebbe guidare il nostro uso della tecnologia nel prendere decisioni e compiere azioni.

In un insolito torneo on line, due dilettanti statunitensi, armati di tre PC, si sono assicurati un premio da 20mila dollari battendo super-computer e professionisti. La tecnologia dei vincitori e la loro abilità negli scacchi erano palesemente inferiori. Avevano però concepito un metodo di lavoro che ha portato alla creazione di un'intelligenza combinata superiore, dove gli umani forniscono informazioni e intuito alla forza bruta dei computer.

Alcune aziende stanno sviluppando software per sfruttare proprio questa combinazione uomo-macchina. Proprio a questo approccio è dovuto il successo della Palantir, una società di software in rapida crescita a Palo Alto, in California, che è conosciuta per i suoi legami stretti con le agenzie di *intelligence*. Shyam Sankar, responsabile dell'ingegneria avanzata dell'azienda, racconta che i fondatori della Palantir si sono dedicati alla loro impresa quando lavoravano per PayPal, dove avevano sviluppato un sistema di allerta automatizzata delle transazioni fraudolente. «Rileva l'80 per cento delle frodi, quelle banali, ma non è abbastanza intelligente da rilevare i crimini più sofisticati», spiega Sankar.

PayPal ha realizzato un software che permette agli umani di rintracciare quel restante 20 per cento, ricorrendo a un insieme di strumenti d'analisi che consentono di agire tempestivamente di fronte ad attività sospette invece di aspettare che sistemi automatizzati le scoprano. Palan-

tir, che ha ricevuto fondi dalla CIA, vende un software di analisi dati simile a quello utilizzato dalle forze dell'ordine, dalle banche e da altre industrie.

Sankar dice che il traguardo dell'azienda è promuovere la "simbiosi uomo-computer", termine adottato da J.C.R. Licklider, uno psicologo e scienziato informatico che pubblicò un saggio anticipatorio sull'argomento nel 1960: «Ci concentriamo sull'aiutare gli umani a investigare sulle diverse ipotesi». Ciò è possibile solamente se gli analisti dispongono degli strumenti adatti per esaminare creativamente i dati.

In pratica, il software della Palantir mette a disposizione degli utenti gli strumenti per esplorare dati interconnessi e cerca di rappresentare visivamente le informazioni, spesso sotto forma di mappe che raffigurano in che modo le persone pensano.

Una banca ha acquistato il software per intercettare dipendenti disonesti che rubano o fanno trapelare informazioni sensibili. Il lavoro d'indagine si basa sugli accessi dei dipendenti agli uffici e sulle registrazioni delle loro attività sulla rete aziendale. «Ciò è contrario al processo decisionale automatizzato, dove un algoritmo basa tutte le proprie decisioni su dati

passati», spiega Ari Gersher, un ingegnere di Palantir. «Quel sistema funziona, salvo quando un vostro avversario cambia i dati. Molti problemi moderni hanno a che fare con un avversario adattabile».

L'attenzione della Palantir per la simbiosi uomo-computer pare funzionare. L'azienda ha ora 1.200 dipendenti e si sta espandendo in nuovi settori come quello dell'assistenza sanitaria. Forbes ha stimato che nel 2013 avrebbe raggiunto i 450 milioni di dollari di fatturato annuo.

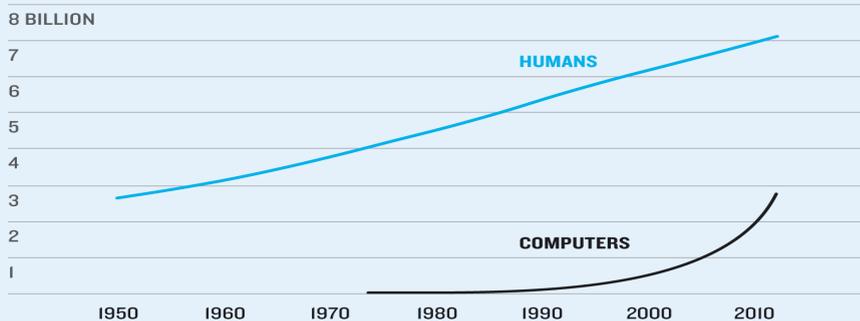
Zachary Lemnios, direttore delle strategie di ricerca per IBM, è un altro fan di Licklider. Dice che le sue idee hanno contribuito a dare forma allo sforzo di IBM nel *cognitive computing*, un progetto che include software di assistenza virtuale e chip concepiti per operare come cervelli. «Si avrà un rapporto interamente differente con queste macchine», dice Lemnios, sostenendo che si tratti del più importante cambiamento nell'interazione uomo-computer da quando 25 anni fa venne sviluppata l'interfaccia grafica utente.

Sankar crede anche che il successo della Palantir dimostri come le grandi aziende siano pronte ad accogliere la simbiosi uomo-computer in risposta al rapporto di simbiosi che le persone hanno cominciato a sviluppare con gli smartphone nella loro vita privata: «L'esperienza del consumatore ha ricalibrato le imprese che ora sono a caccia di qualcosa per replicare questo stesso effetto». ■

Tom Simonite è responsabile dell'area software e hardware di MIT Technology Review USA.

Man over Machine, but for How Long?

World population versus the number of PCs, smartphones, and tablets in use



SOURCE: UNITED NATIONS, ENDERS ANALYSIS, COMPUTER INDUSTRY ALMANAC

LinkedIn mette in mostra le opzioni universitarie

Per leggere il proprio futuro, i giovani setacciano un database di 259 milioni di curriculum vitae.

George Anders

LinkedIn è considerato il social network per gli adulti, con oltre 259 milioni di persone connesse in tutto il mondo per condividere il proprio curriculum vitae. Non è mai stato concepito per divenire un paradiso adolescenziale. Laddove gli adulti si diletano a pubblicare lo storico della propria professione, è difficile immaginare che giovani babysitter e commessi dei fastfood si emozionino all'idea di elencare i propri lavori part-time.

Proprio qui gli scienziati informatici fanno la loro mossa. Dal 2011, LinkedIn ha cominciato a pensare a come interagire con i giovani al di sotto dei 18 anni. Gli adolescenti potrebbero non avere molto da offrire all'archivio di 20-petabyte di informazioni professionali, ma potrebbero diventare alcuni tra i suoi più avidi consumatori di dati. Nello specifico, LinkedIn potrebbe realizzare un sistema per consentire loro di scoprire dove gli studenti universitari finiscono per andare a lavorare, dando agli adolescenti una sorta di griglia analitica sulla quale mettere in gioco il proprio futuro.

Prendiamo per esempio famose università statunitensi quali la Carnegie Mellon e la Purdue. In ogni caso, LinkedIn possiede dati sui percorsi professionali di oltre 60mila laureati.

Si tratta di una raccolta di dati sufficientemente grande da permettere fini distinzioni. Basta digitare MIT per apprendere rapidamente che i suoi laureati sono insolitamente legati a professioni presso Google, IBM e Oracle. Digitando invece Purdue, compaiono aziende quali Lilly, Cummins e Boeing.

Stando a Purvi Modi, un consulente universitario di Cupertino, in California, informazioni del genere costituiscono una miniera d'oro per matricole e maturandi, dato che la maggior parte degli studenti liceali ha appena una vaga idea di quali carriere li attendano.

Utilizzando lo strumento di LinkedIn, gli studenti interessati in campi quali l'energia solare, lo *screenwriting*, o i dispositivi medicali possono individuare i percorsi migliori per arrivarci. Modi, che incontra all'incirca 300 studenti ogni anno, dice che intorno al 40 per cento esplora questa funzione del database di LinkedIn, conosciuta come University Pages. Si tratta di una cifra impressionante, considerato che il servizio di organizzazione dati è ufficialmente disponibile dall'agosto del 2013.

LinkedIn guadagna da questo suo imponente arruolamento in due modi. I reclutatori arrivano a pagare fino a 8.500 dollari l'anno per un accesso agevolato a potenziali candidati, mentre gli associati possono acquistare diversi servizi privilegiati che agevolano la loro esplorazione del sito. Gli investitori ritengono che LinkedIn possa quasi acquisire il monopolio nel mercato globale dei talenti. A gennaio, l'azienda è stata valutata 24,5 miliardi di dollari (una cifra impressionante pari a 728 volte il suo fatturato annuo), riflettendo la convinzione che il social network abbia appena cominciato a fruire del valore reale del suo enorme database.

Questa valutazione mette non poca pressione sul gruppo di LinkedIn, composto da 68 scienziati informatici, per creare nuovi strumenti attraverso i quali estrarre valore da tutti i petabyte di dati a disposizione. Un insieme di algoritmi indirizza oggi i reclutatori verso le "persone che potreste assumere". Altri strumenti avvertono i lavoratori più irrequieti dei "lavori che potrebbero piacervi". Le iniziative delle University Pages rientrano in questo schema: si tratta di una versione semplificata che può venire riassunta nella "università che potreste frequentare".

La creazione del giusto strumento per i giovani a caccia dell'università giusta si è rivelata particolarmente complessa, come sottolinea lo scienziato capo del progetto,

Gloria Lau. Non esiste un metodo ideale per offrire istantaneamente una lista delle scelte universitarie più appropriate, perché gli adolescenti (e i loro genitori) mancano solitamente di certezze sulle loro priorità.

I giovani hanno bisogno di tempo. Giocando con diversi filtri, gli studenti che partono da interessi generici in un'area quale l'ingegneria possono scoprire sottodiscipline e datori di lavoro che potrebbero non avere preso in considerazione in precedenza. Un giovane potrebbe scoprire un interesse per l'ingegneria meccanica presso Tesla o Lockheed Martin, mentre un altro potrebbe apprendere che le università locali hanno buone probabilità di portare a professioni in ingegneria del petrolio.

Questo approccio fai-da-te è più lento e imprevedibile di una raccomandazione diretta, come quelle che fornisce LinkedIn alle persone in cerca di un impiego, ma non c'è nulla di male.

I giovani in cerca di un'università tendono a vagare nel sito, per cui possono visualizzare più pubblicità o fare un uso maggiore di LinkedIn. Permettendo agli utenti di dare forma alle proprie richieste, LinkedIn evita inoltre di giocare a favore o a sfavore di soluzioni particolari.

Per il momento, LinkedIn non richiede una quota di iscrizione a studenti o campus per usufruire dei servizi offerti da University Pages. Anche un servizio gratuito può aiutare gli obiettivi aziendali.

La ricompensa ovvia, spiega il responsabile dei dati, Jim Baer, può venire trovata nei dati dei nuovi membri. Il numero di iscritti a LinkedIn sta aumentando del 38 per cento ogni anno, con l'espansione più rapida nel segmento degli studenti e dei neolaureati. ■

George Anders è collaboratore di "Forbes Magazine".





IBM espande i suoi piani per Watson

IBM ha dichiarato che investirà 1 miliardo di dollari nei sistemi computeristici che forniscono “servizi cognitivi” per le aziende.

Antonio Regalado

Il sistema informatico Watson di IBM ha stracciato i concorrenti umani nel quiz televisivo *Jeopardy!*, Ci si chiede ora se possa vincere anche la complessità del mondo reale.

IBM pensa di sì e intende espandere considerevolmente i suoi sforzi per commercializzare Watson impegnando altri 1.500 ingegneri e commerciali nel progetto. Inoltre, abbinerà Watson ad altre tecnologie di *cognitive computing* e investirà un altro miliardo di dollari in un'attività che «definerà il futuro di come le aziende utilizzano i dati». «Abbiamo appreso abbastanza dei benefici dei sistemi cognitivi da ritenere che abbiano ancora un enorme potenziale per risolvere problemi aziendali», dice Rob High, vicepresidente e CTO dell'unità IBM allargata che si fa chiamare ora Watson Group.

I piani di espansione di IBM emergono proprio mentre vengono messi in discussione il potenziale commerciale e le prestazioni della tecnologia di Watson. Il “Wall Street Journal” aveva riportato che Watson aveva generato meno di 100 milioni di dollari di profitto, una cifra inferiore rispetto ai traguardi aziendali, e che IBM faticava a escogitare un piano per rilanciare la sua tecnologia.

Il problema è che Watson non si è sempre comportato bene nel mondo reale come aveva fatto a *Jeopardy!*, dove la sua combinazione di apprendimento meccanico e capacità di elaborazione del linguaggio naturale gli avevano permesso di battere Brad Rutter e Ken Jennings nel 2011.

IBM ha promosso l'idea che l'intelletto di Watson rivoluzionerà tutto, dalle cure per il cancro ai call center. I problemi del mondo reale, però, non sono ordinati come quelli di uno spettacolo televisivo. Affinché Watson operi correttamente in nuovi campi, occorrono un importante sforzo di addestramento e adattamento del sistema a nuove informazioni,

requisiti che hanno portato alcuni critici a dichiarare che IBM ha commercializzato troppo presto il suo sistema cognitivo, sviluppato originariamente dalla sua divisione di Ricerca e Sviluppo.

Con la riorganizzazione del programma Watson, il numero di dipendenti IBM che vi lavorano, inclusi ingegneri, venditori e consulenti, crescerà dalle quattro alle cinque volte fino a raggiungere la soglia dei 2mila dipendenti.

Stando a IBM, il nuovo programma Watson includerà altre tecnologie “cognitive”, fra cui il riconoscimento di immagini e voci, l'estrazione delle caratteristiche fisiologiche e strumenti di visualizzazione. «Stiamo aggiungendo a Watson la capacità di valutare immagini e rispondere di conseguenza. Stiamo aggiungendo la capacità di vedere, ascoltare e parlare», spiega High.

L'investimento da 1 miliardo di dollari include 100 milioni di dollari per finanziare start-up per produrre app cognitive che lavorino con Watson attraverso un servizio di *cloud computing*. Questo sforzo, ancora su carta, mira a creare un “ecosistema” attorno alla piattaforma informatica.

IBM crede che i sistemi cognitivi siano la prossima frontiera nell'informatica aziendale. Questi sistemi possono comprendere discorsi e linguaggi, apprendere e persino imitare ragionamenti umani, almeno fino a un certo punto.

Uno dei piani più importanti per Watson sta portando alla creazione di un sistema capace di leggere i referti medici e raccomandare terapie, in particolare per i pazienti malati di cancro. Finora, però, il sistema non è molto abile. Steven D'Amato, direttore esecutivo e specialista in farmacologia clinica presso il Maine Center for Cancer Medicine, che collabora con IBM, dice che anche se la tecnologia è suggestiva, potrebbero volerci ancora anni prima che venga perfezionata. A detta dei

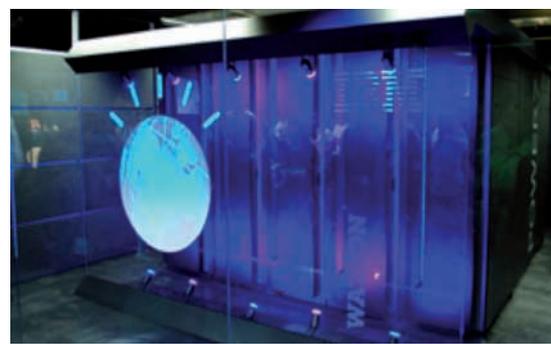
medici, Watson è già in grado di suggerire il trattamento corretto per i malati di cancro, ma solamente quando gli vengono fornite chiare informazioni strutturate.

In un insieme di dati presentati lo scorso anno all'American Society of Oncology, i ricercatori del Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, che lavora con IBM, hanno riportato che Watson era riuscito a identificare tutti gli elementi fondamentali nella cartella clinica di un paziente in meno della metà del tempo, ma non con una precisione tale da prendere decisioni dirette su una terapia. Con i dati giusti Watson può estrapolare informazioni rilevanti e raccomandare la stessa terapia che verrebbe suggerito da un medico umano: «Watson può facilmente duplicare una raccomandazione, ma non stiamo cercando di sviluppare una versione elettronica delle linee guida», dice Mark Kris, uno specialista di cancro ai polmoni della Sloan-Kettering. «Ma noi vogliamo una macchina a cui i medici possano fare riferimento per un consulto, proprio come fosse un collega».

Kris e altri sostengono che IBM intenda lanciare un prodotto per i centri oncologici entro la fine della primavera, appena qualche mese dopo il piano originario. IBM si è rifiutata di commentare.

Il sistema sarà comunque capace di raccomandare terapie per diverse forme di cancro sulla base di input organizzati manualmente e interpreterà note di testo per due forme di cancro, ai polmoni e al seno, con una certa precisione. Sebbene si tratti di un risultato deludente rispetto alle aspettative, potrebbe bastare per arrivare a un prodotto commerciale. ■

Antonio Regalado è responsabile del settore marketing di MIT Technology Review USA.



Fallire per ripartire, ma non sempre

Ecco come il metodo *lean startup* di Eric Ries sta cercando di prendere il sopravvento sulla ormai vecchia ideologia della start-up ad ogni costo.

Ted Greenwald



Sistemi automatizzati prendono regolarmente decisioni necessarie per scambiare informazioni riservate, rilevare frodi, individuare terroristi e caricare pubblicità sulle pagine Web. Quando si tratta di sviluppare questo genere di tecnologia, però, il sistema decisionale più acclamato non è per niente tecnologico. È una filosofia di sviluppo del prodotto conosciuta come *lean startup*.

Formulata da un ingegnere informatico di nome Eric Ries, il metodo (o la metodologia, come descritta da alcuni praticanti) è composta da un insieme di strategie concepite per disperdere la nube d'incertezza che aleggia intorno all'innovazione. Nel 2001, quando lavorava per un'azienda che aveva investito 50 milioni di dollari nella creazione di un mondo tridimensionale on-line per poi apprendere che nessuno era interessato a esplorarlo, Ries si rese conto che le start-up avevano bisogno di aiuto. Ma cosa può fare una start-up per capire quando sta sviluppando il prossimo iPod e non il prossimo Zune?

L'approccio di Ries, che sintetizza alcune idee prese dalla manifattura, dallo sviluppo software e dal metodo scientifico giapponese, si è rivelato un piacevole vizio per tutti gli inventori della Silicon Valley. Il libro di Ries, *The Lean Startup*, pubblicato nel 2001, è divenuto rapidamente un best-seller e i circoli imprenditoriali condividono le sue idee, stando a Tom Eisenmann, che gestisce un corso di imprenditorialità presso la Harvard Business School.

Tra i promotori di Ries troviamo Jeff Immelt, CEO della General Electric, un'azienda che sta tentando di potenziare lo sviluppo di motori jet, turbine elettriche e frigoriferi. Persino imprenditori degli Emirati Arabi Uniti e di Pechino stanno accogliendo questo metodo come una sorta di formula perfetta per emulare la Silicon Valley.

Nella visione di Ries, il rischio tecnologico – la possibilità che un'azienda non

riesca a realizzare quanto pianificato – non è più il problema. Sono se mai i rischi di mercato a determinare l'ascesa o il crollo di una start-up. Il problema è che spesso le imprese ideano, sviluppano e producono un prodotto prima di avere misurato adeguatamente la reazione del mercato. Il metodo di Ries scompone questo insieme di scommesse ad alto rischio in una pletera di azzardi a basso rischio che possono venire collaudati sui clienti del mondo reale. L'idea consiste nel programmare il più in fretta possibile, e al minore costo possibile, una serie di esperimenti grazie ai quali, al momento del lancio ufficiale del prodotto finito, le aziende possano essere ragionevolmente certe che i clienti lo accoglieranno con entusiasmo.

Un esperimento può essere una semplice intervista di un gruppo di potenziali clienti a passeggio per un centro commerciale, o l'offerta di un "prodotto prova" con un insieme di funzioni limitate. Alle volte basta la promessa di prestazioni che non sono ancora state raggiunte.

Per quanto l'approccio possa venire applicato a qualunque impresa, la malleabilità dei software si presta particolarmente bene alla prototipazione e agli aggiornamenti rapidi. L'imprenditore Paul Howe, per esempio, ha sottoposto la sua idea per un'app Facebook al metodo *lean startup*. La sua app, BlueSpark, avrebbe dovuto inco-

raggiare gli utenti a prendere nota dei propri acquisti per inviare un aggiornamento ai loro amici. Quegli amici avrebbero quindi scaricato l'app e scatenato una reazione virale. Brillante, no?

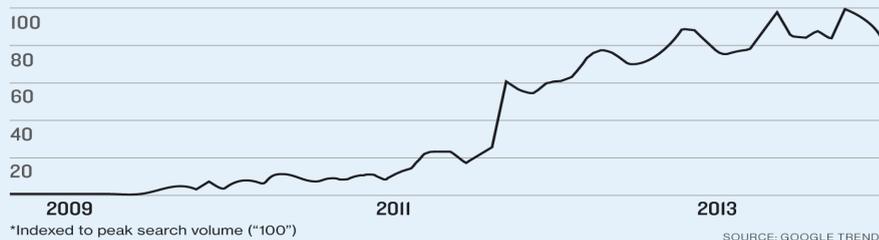
In principio, però, Howe ha realizzato un semplice soggetto per testare l'idea su utenti reali. Ha così potuto constatare che questi erano scandalizzati dall'idea. «Un tempo Facebook serviva per condividere la poesia!», ha commentato uno di loro e così Howe ha abbandonato l'idea. Due concorrenti, nel frattempo, hanno investito milioni di dollari nella realizzazione della loro app di notifica acquisti. Nove mesi dopo hanno gettato la spugna in seguito alle reazioni ostili da parte degli utenti di Facebook. A quel punto, Howe si era già messo al lavoro su un'altra idea.

Il metodo di Ries incoraggia gli imprenditori a "fallire in fretta" e abbandonare rapidamente idee che non funzionano. Ciò, però, può anche comportare che vengano abbandonate troppo in fretta. Alcuni dei prodotti più importanti – per esempio il computer Macintosh – hanno preso forma e acquisito importanza solo grazie alla perseveranza e a operazioni di marketing brillanti. ■

Ted Greenwald è giornalista freelance e ha collaborato con "Bloomberg Business Week", "Fortune" e "Wired".

A Business Theory Catches On

Frequency of Google searches for "lean startup," a popular product development approach.*



Sapere di più o sapere di meno?

Perché Wikipedia cresce in informazioni, ma decresce in collaboratori? Questo fenomeno incide sulla democraticità del sapere e sulla sua capacità di innovarsi?

Alberto Abruzzese

Alberto Abruzzese, che tra i tanti altri ruoli culturali, siede anche nel Comitato scientifico di questa rivista, ha deciso di lanciarsi in una nuova avventura, un blog (Albertoabruzzo.blogspot.com) che concepisce come un modo per dire in maniera non sistematica le tante cose che ha da dire. Non sistematica, perché le occasioni e le provocazioni sgorgano quanto meno te lo aspetti dalle innumerevoli fonti mediatiche in cui siamo immersi, ma soprattutto perché la sistematicità gli appare come una sorta di gogna in cui siamo tutti, più meno consapevolmente, avvinti. Questo è appunto il senso della sua perplessità nei confronti di Wikipedia, la più grande, e forse anche la più condizionante enciclopedia della storia.

Nelle pagine del primo numero dell'anno della edizione italiana di MIT Technology Review si legge un lungo e argomentato resoconto su Wikipedia a firma di Tom Simonite, responsabile dell'area informatica della edizione americana.

Tra i tanti dettagli di rilievo, mi pare emergano due punti di criticità. La vertiginosa crescita di questa enciclopedia unica nel mondo continua quanto a numero di voci, ma si arresta e anzi regredisce quanto a numero di collaboratori volontari. Le ragioni sembrano dovute a una pesante serie di procedure burocratiche di controllo (contro vandalismi e cattiva qualità dei contributi) che hanno l'effetto di scoraggiare la libera partecipazione. Si tratta insomma di milioni di voci che, nonostante la complessa macchina di chi tenta di governarla democraticamente, stentano a essere ordinate a misura dell'utopia con cui Wikipedia è nata. Ma quanto a questo, anche nel suo mondo presumibilmente altruista e disinteressato sembra che i dispositivi della democrazia mostrino tutti i loro difetti.

Si potrebbe dire tuttavia che la burocrazia di Wikipedia sia partecipata (un paradosso da cui altre burocrazie potrebbero trarre qualche indicazione?) e dunque non manchino tentativi di riparare agli errori (anche se con deliberazioni che vengono più dall'alto che dal basso). Da quanto scrive Simonite mi pare però che emerga e anzi si aggravi qualche meccanismo per così dire "automatico" che riproduce dentro i contenuti delle singole voci gli stessi squilibri di potere del sistema/mondo (ideologie, costumi, abitudini, pregiudizi, mistificazioni). Per esempio, l'ingombro e la tracotanza del punto di vista maschile/maschilista sul sapere e sulla vita di tutti. E molte altre resistenze al mutamento antimoderno. Infine, altre questioni problematiche vengono indicate in merito alla maggiore qualità e precisione delle voci tecno-scientifiche rispetto a quelle umanistiche.

Calibrare bene il rapporto tra scienze naturali e scienze umane sarà sempre più importante: una questione di sopravvivenza. Obiettivo che non pare essere nell'agenda delle istituzioni e dei partiti a meno che non si voglia continuare a credere alle loro forme di propaganda ideologica. A una crisi finanziaria fuori misura come quella presente corrispondono strategie di governo economiche e amministrative sempre più affidate alla violenza dei rapporti di potere locali e globali; sempre più dominate dal pensiero strumentale della tradizione moderna.

La vitalità delle scienze umane e dei suoi apparati di formazione si è congelata e, costretta a ritirarsi in se stessa, si è dispersa, spenta. Ma per sapere dirigere un processo e governarlo il tecnico o lo scienziato o l'economista ha bisogno di cultura e non soltanto della propria specializzazione disciplinare, ha bisogno di una vocazione e non solo di una professione, deve interpretare il mondo prima di riprodurlo. E invece l'unica dimensione culturale in grado di alimentare ceti sociali dotati di capacità politiche adeguate alla drammaticità di tale crisi è stata emarginata e al contempo si è emarginata.

Ho più volte insistito sulla crisi dell'Università. Così il sapere umanistico non serve più a soddisfare i vecchi regimi di senso e tanto meno a sintonizzarsi sui nuovi. Dunque stiamo attraversando una congiuntura unica nella storia della civiltà occidentale: l'umanesimo non serve più alle scienze umane e al suo posto andrebbero negoziati i



Jimmy Donal Wales, cofondatore del progetto Wikipedia

valori di un sapere in grado di liquidare i miti del progresso, dell'uomo e della civilizzazione. E di liberarsi della falsa coscienza del soggetto moderno.

Cosa c'entra Wikipedia? C'entra e come! Infatti, se è vero che essa costituisce un serbatoio di informazioni su ogni disciplina e evento della storia, e se è vero che questo suo immane serbatoio di dati è alimentato da contenuti incapaci di riequilibrare i campi della scienza e della cultura nel senso di cui ho detto sopra, e infine se è vero che gli effetti della sua macchina sapienziale sono e saranno ben difficilmente rintracciabili e valutabili, allora Wikipedia porta in se stessa un rischio epocale fuori controllo, grande quanto gigantesca è la sua quotidiana presenza in un numero sempre più vasto di persone e di contatti. Wikipedia, pur concepita come enciclopedia viva e cioè sempre modificabile e perfettibile, resta comunque all'interno della tradizionale idea di enciclopedia, di un testo universale all'autorità del quale dovere attingere per sapere. Un testo non più chiuso, ma aperto, certo (almeno nelle intenzioni), ma in quanto questa sua apertura serve per conservare reputazione in tempi di deregolamentazione come quelli della società post-moderna.

Possiamo allora sostenere che proprio le pratiche on-line più o meno individuali o relazionali, quelle ultimamente dai più individuate come territori invasi dai grandi poteri economici e politici globali — da Google a Facebook e a ogni altra diavoleria personalissima seppure autodiretta o eterodiretta — funzionino al di là del bene e del male del sapere tradizionale e lo facciano con una qualche maggiore trasparenza rispetto a Wikipedia? E con qualche maggiore possibilità di dare luogo a forme culturali più sensibili alla catastrofe di valori del presente? ■

Il database del mondo

La compilazione di un gigantesco database su tutte le vicende del mondo potrebbe aiutare i futuri prodotti di Google a comprenderci meglio.

Tom Simonite

Nonostante il suo successo, il famoso algoritmo Page Rank di Google non ha mai capito una parola dei miliardi di pagine Web a cui ha indirizzato le persone negli anni. Per questo motivo nel 2010 Google ha acquisito Metaweb, un'azienda che stava realizzando un database concepito per dare ai computer la capacità di comprendere il mondo. Due anni dopo, la tecnologia aziendale sarebbe emersa con il nome di Knowledge Graph. John Giannandrea, vicepresidente per l'ingegneria di Google e cofondatore di Metaweb, dice che questa tecnologia porterà a prodotti Google capaci di comprendere veramente le persone che li utilizzano e ciò a cui tengono.

Cos'è il Knowledge Graph?

È un distillato di tutto quello che Google sa del mondo. Un'analogia che utilizzo spesso è quella delle mappe. Per una mappa dovrete costruire un database del mondo reale e sapere che, nel mondo reale, esistono cose chiamate strade, fiumi e paesi. Si tratta quindi di creare una struttura simbolica del mondo fisico; il Knowledge Graph compie questa operazione per il mondo di idee e il raziocinio. In questo grafo della conoscenza abbiamo entità che vanno dai cibi, alle ricette, ai prodotti, alle idee filosofiche, alla storia, alle persone famose. Queste entità possono venire legate fra loro, per cui possiamo dire che due persone si sono sposate, che un determinato luogo si trova in un determinato paese, o che un film è legato a una certa persona.

Come influisce sulle ricerche via Google?

Siamo passati dal parlare di parole al parlare di quello che le parole significano.

Dalla semplice raccolta e indicizzazione dei documenti siamo ora in grado di comprendere quello di cui questi documenti parlano. Se un documento tratta di famosi giocatori di tennis, siamo in grado di apprendere che parla di sport e tennis. Ciascun pezzo di informazione che estrapoliamo, indicizziamo o ricerchiamo viene analizzato nel contesto del Knowledge Graph. Non è come comprendere completamente un testo come potremmo fare noi, ma è un passo avanti.

La capacità di comprendere quello che le persone stanno cercando aiuterà le vostre pubblicità mirate. Ma il Knowledge Graph ha altre funzioni oltre alle ricerche?

All'interno di Google il Knowledge Graph è un pezzo di infrastruttura che si sta ingrandendo ed espandendo costantemente. È uno sforzo che coinvolge tutti i rami della società. Quasi tutti i dati strutturati di tutti i nostri prodotti, come Maps, Finance, Movies e Music fanno parte del Knowledge Graph e ciò permette a tutti i responsabili di prodotto dell'azienda di essere più ambiziosi.

Google Now è un esempio di prodotto che sta cercando di dedurre lo stato in cui vi trovate per darvi consigli mirati.

Una delle aree d'interesse principali del progetto consiste nella comprensione più dettagliata dell'argomento trattato. Le parole che vedete in un testo sono fondamentalmente ambigue per un computer, ma se si disponesse del Knowledge Graph e si potesse quindi comprendere come le parole siano legate fra loro, allora potrebbero venire disambiguate.

Il Knowledge Graph è completo?

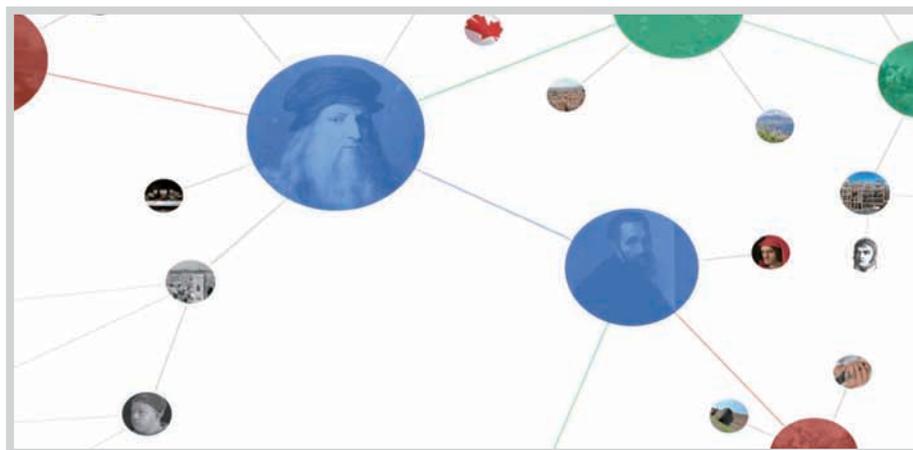
Cresce di secondo in secondo. Se un'impresa locale aggiorna i suoi orari di apertura su Google, quei dati arriveranno anche sul Knowledge Graph e abbiamo algoritmi che ricercano cambiamenti in diversi siti pubblici quali Wikipedia. In sostanza prendiamo tutti questi dati grezzi e li filtriamo per stabilire il nostro livello di fiducia e la necessità o meno di aggiornare il grafo. Se una celebrità muore, per esempio, ne prendiamo atto e aggiorniamo il Knowledge Graph.

Diverse persone hanno già proposto altre volte di realizzare questa sorta di rappresentazione delle nozioni comuni con un'intelligenza artificiale. Credo che Knowledge Graph sia un'implementazione molto grande e pratica di questa idea. La portata e l'accuratezza del Knowledge Graph sono probabilmente uniche nella storia.

Perché il Knowledge Graph sarebbe diverso dal Web semantico sviluppato da Tim Berners-Lee e altri?

L'idea originale del Web semantico era che le persone potessero trasmettere i dati attraverso formati standard e che un motore di ricerca come Google li avrebbe aggregati in seguito. Questa potente idea, di insegnare ai computer il mondo della conoscenza, non si stava realizzando abbastanza rapidamente e desideravamo promuoverla raccogliendo una massa critica di materiale. Riconosciamo di non disporre di tutti i dati nel mondo, ma credo che questo modello sia ugualmente utile. ■

Tom Simonite è responsabile dell'area software e hardware di MIT Technology Review USA.



Ciò che sta intorno, ma non fuori di noi

Il dibattito sull'ambiente, nonostante la crescente attenzione della pubblica opinione, non riesce a prescindere da una concezione antagonista della vita.

Gian Piero Jacobelli

Si pronuncia “ambiente”, ma si scrive “ambiente?”, con il doppio punto interrogativo, alla spagnola: come una messa tra parentesi uguali e diverse al tempo stesso. Questo doppio punto interrogativo, il primo capovolto rispetto al secondo, questa doppia presa di distanza dice anche graficamente che quando si parla di ambiente sembra che tutto dipenda da qualcos'altro, tanto i suoi guasti, quanto le sue riparazioni. Da un lato, infatti, si denunciano i guasti che la tecnologia provoca all'ambiente, sottraendone le risorse, alterandone gli equilibri, impoverendone le energie vitali, mentre dall'altro lato, si auspica che la tecnologia possa riparare questi guasti recati alla terra, all'acqua, all'aria, alla vita (o al fuoco, come dicevano gli antichi alchimisti). Spesso, la denuncia e l'auspicio vanno insieme, come si può notare per esempio nel sito di MIT Technology Review, in cui un recente articolo di Kevin Bullis s'intitolava, in traduzione italiana: *La possibilità di evitare un disastroso cambiamento climatico potrebbe dipendere da tecnologie non ancora sperimentate. Un Rapporto dell'ONU sul clima afferma che potremo andare oltre gli obiettivi connessi al gas serra e che avremo bisogno di nuove tecnologie per riuscirci.*

Quello del clima non rappresenta che uno dei riferimenti possibili, forse oggi il più discusso perché il più vicino alla esperienza quotidiana, ma appena si allarga lo sguardo alla intera problematica ambientale, si può rilevare una persistente aggressività, che concerne sia i “comportamenti” dell'uomo che aggredisce il mondo con le proprie spesso improvide capacità tecnologiche, sia i “comportamenti” del mondo, che a causa di una intrinseca instabilità, o delle ripetute “provocazioni” della tecnologia e delle sue dirompenti strategie operative (il dibattito che si è aperto in questi ultimi anni sul *fracking*, o fratturazione

idraulica, ne rappresenta una eloquente testimonianza) sembra aggredire reattivamente l'uomo, travolgendone le difese naturali o artificiali.

A questa aggressività implicita nel concetto di ambiente fa riscontro la sistematica separazione di due soggetti contrapposti (l'uomo e il mondo, appunto), che prevale sulla più tradizionale e impersonale, ma di fatto più responsabile relazione tra un soggetto, l'uomo, e un oggetto, il mondo, di cui il soggetto non può assolutamente fare a meno, pena la propria stessa esistenza, sempre oscillante tra una vita pienamente vissuta e una mera sopravvivenza.

L'affermazione di una soggettività autoreferenziale connessa a una oggettività concepita come il limite di questa soggettività comporta una specifica responsabilità nei confronti dell'altro perché comporta una specifica responsabilità nei confronti del proprio. Se tutto ciò che non è soggetto è oggetto, tutto ciò che è oggetto rientra nel campo di azione di un soggetto che, per perseguire in maniera coerente i propri interessi, per trasformare “ciò che sta intorno” in “circostanze” del suo farsi, deve necessariamente prendere in carico il sistema nel suo insieme.

Il pensiero, in una chiave ancora una volta prettamente ambientale, corre alla nozione di *scaffold* su cui anche questa rivista si è soffermata a più riprese. Lo *scaffold* rappresenta quella impalcatura, esterna o interna, che risulta indispensabile alla crescita della vita. Una nozione che può venire proiettata anche sul rapporto tra l'uomo e il mondo, questo ultimo inteso come la condizione perché il primo possa nascere e svilupparsi. Rispondendo anche alla vecchia questione se nella ontogenesi individuale (oltre che nella filogenesi collettiva, dove il ruolo dell'ambiente resta darwinianamente acclarato) risulti più importante il patrimonio genetico o il

contesto in cui questo patrimonio prende forma, incarnandosi. Il fatto è che un progetto senza un programma attuativo non ha senso, come non ha senso una impalcatura che venga eretta senza che vi sia nulla da costruire, anche se oggi siamo purtroppo abituati a questi paradossi della gestione pubblica.

Da questo principio di merito (il richiamo al soggetto per coinvolgere l'oggetto) si possono trarre tre indicazioni di metodo con riferimento alle attività produttive e consumistiche, su cui vertono le più gravi accuse d'inquinamento ambientale e relazionale al tempo stesso.

La prima concerne una produzione e un consumo che, per quanto possibile, non comportino scarti di lavorazione e di confezione, restando così “fedeli” alle loro ragioni funzionali ed estetiche più di quanto non prevedano le attuali procedure progettuali. La seconda consiste nel trattare i rifiuti ineliminabili come delle risorse, per un riciclo sia materiale, sia energetico, rimettendo continuamente dentro quanto viene messo continuamente fuori. La terza chiama in causa una dimensione allargata della contestualità, in cui confluiscono dialetticamente locale e globale, per una sorta di “effetto farfalla” che non vada “dal Brasile al Texas”, come suggeriva il matematico statunitense Edward Lorenz (1972), né “da Pechino a New York”, come replicava il regista Steven Spielberg in *Jurassic Park* (1993), ma da qui a qui, dal soggetto al soggetto, compiendo il giro del mondo. ■

Gian Piero Jacobelli
è direttore responsabile
di MIT Technology Review Italia.



CHIRURGIA GENOMICA

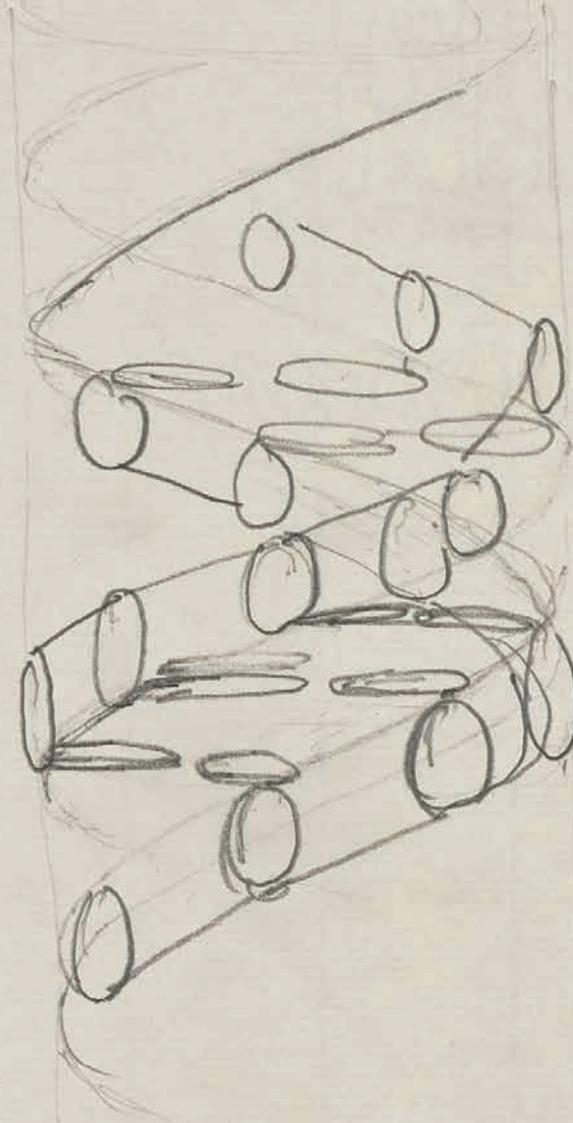
Nuovi e semplici sistemi per la riscrittura dei geni umani potrebbero diventare gli strumenti con cui i ricercatori riusciranno a capire e curare alcune malattie genetiche fatali.

Susan Young

Nell'ultimo decennio, con la crescita della tecnologia per il sequenziamento del DNA e l'abbattimento dei costi, la nostra comprensione del genoma umano ha fatto passi da gigante. Tuttavia, gli scienziati hanno ancora serie difficoltà a modificare i geni direttamente all'interno di una cellula vivente. Si prenda, per esempio, il caso dell'anemia falciforme. Una malattia debilitante e spesso mortale, causata dalla mutazione in una sola dei tre miliardi di paia di basi del DNA del paziente. Anche se questo errore genetico è semplice e bene conosciuto, i ricercatori medici non riescono a correggerlo e a bloccarne gli effetti devastanti.

Oggi, la speranza ha preso la forma di nuovi strumenti d'ingegneria genomica, in particolare di uno chiamato CRISPR. Questa tecnologia potrebbe permettere ai ricercatori di effettuare interventi di microchirurgia sui geni, modificando semplicemente e con grande accuratezza una sequenza di DNA in un punto preciso di un cromosoma. Insieme a una tecnica di nome TALEN, inventata diversi anni fa, e a un sistema ancora precedente basato su molecole che funzionano da bisturi, le cosiddette nucleasi a dito di zinco, CRISPR potrebbe estendere il campo di applicazione delle terapie geniche, aggredendo malattie genetiche più semplici come l'anemia falciforme e aprendo la strada a cure per malattie più complesse che coinvolgono una molteplicità di geni. La maggiore parte delle terapie geniche tradizionali si limitano a inserire del nuovo materiale genetico in un punto qualunque della cellula, aggiungendo solo un gene. Invece CRISPR e le nuove tecniche forniscono agli scienziati un sistema sicuro per cancellare e modificare particolari tratti di DNA, anche cambiando una singola coppia di basi. Ciò significa che si può riscrivere il genoma a piacimento.

Probabilmente mancano ancora diversi anni prima che i risultati della ricerca possano venire trasferiti sul versante terapeutico umano, ma un crescente numero di ricercatori accademici ha già registrato qualche successo preliminare negli esperimenti per la cura dell'anemia falciforme, dell'HIV e della fibrosi cistica (si veda la tabella a pag. 56). Uno di loro è Gang Bao, ricercatore di bioin-



Il disegno di Francis Crick, del 1953, mostra come lo scienziato immaginasse la molecola del DNA.

Immagine: per gentile concessione di Wellcome Library, Londra

gegneria al Georgia Institute of Technology, che ha utilizzato CRISPR per correggere la mutazione delle cellule affette da anemia falciforme in cellule umane fatte crescere in coltura. Bao e il suo gruppo hanno cominciato la ricerca nel 2008 con le proteine sintetiche, le nucleasi a dita di zinco. Successivamente Bao ha adottato TALEN e infine si è avvalso anche di CRISPR. La sua ricerca è indirizzata a più malattie, ma Bao sostiene che ha un senso preciso iniziare dall'anemia falciforme: «Se si vuole intervenire modificando il genoma, è meglio partire da una malattia relativamente semplice, causata da una singola mutazione in un singolo gene, che coinvolge un'unica tipologia cellulare».

Bao ha un'idea precisa di come muoversi. Oggi i medici possono curare una modesta percentuale di pazienti con anemia falciforme andando alla ricerca di un donatore umano il cui midollo osseo sia compatibile dal punto di vista immunologico. I chirurghi rimpiazzano alcune cellule del midollo osseo del paziente con quelle del donatore. Ma questi donatori devono essere del tutto compatibili con il paziente e, anche in tale caso, il rigetto da parte del sistema immunitario – un problema che può portare alla morte – rimane un rischio serio. Il sistema di Bao potrebbe evitare di incorrere in questo problema. Dopo avere prelevato i precursori dei globuli rossi, le cosiddette cellule staminali emopoietiche, dal midollo osseo di un paziente con anemia falciforme, gli scienziati utilizzano CRISPR per correggere il gene difettoso. Poi le cellule staminali del gene modificato vengono “restituite” al paziente, affinché producano globuli rossi sani per rimpiazzare le cellule malate. «Anche se riusciamo a sostituirne il 50 per cento, il paziente si sentirà molto meglio. Se arriviamo al 70 per cento, possiamo dire che la terapia ha avuto successo», sostiene Bao.

Malgrado l'editing genomico con CRISPR risalga a poco più di un anno fa, sta già rivoluzionando la ricerca genetica. In particolare, offre agli scienziati la possibilità di operare rapidamente e contemporaneamente una serie di cambiamenti genetici sulla cellula. Molte malattie umane, tra cui quelle cardiache, il diabete e alcuni disturbi neurologici coinvolgono numerose varianti sia nei geni normali, sia in quelli difettosi. Venire a capo di questa complessità facendo affidamento su modelli animali è sempre stato un processo lungo e tedioso. «Per venire a capo di alcuni problemi in ambito biologico, dob-

In poco più di un anno, CRISPR ha posto le basi per una rifondazione della ricerca genetica.

biamo fare chiarezza su come si sviluppi l'interazione tra geni e per raggiungere questo risultato si devono introdurre mutazioni in più geni allo stesso tempo», afferma Rudolf Jaenisch, un biologo del Whitehead Institute di Cambridge, in Massachusetts. Ma, continua Jaenisch, se ci si affida agli strumenti tradizionali, la creazione di un topo con una singola mutazione può richiedere anche più di un anno. Se uno scienziato vuole sperimentare più mutazioni in un animale, i cambiamenti genetici devono essere fatti in modo sequenziale e i tempi si possono allungare fino a diversi anni. Al contrario, Jaenisch e i suoi colleghi, tra cui il ricercatore del MIT Feng Zhang (che faceva parte della lista 2013 dei 35 innovatori compilata dalla edizione americana della nostra rivista), ha riferito che la scorsa primavera CRISPR ha permesso al suo gruppo di creare una varietà di topi con più mutazioni in sole tre settimane.

La facilità con cui permette di intervenire su qualsiasi gene, ha reso CRISPR la tecnica ideale per condurre esperimenti su grandi numeri di geni. A dicembre, il gruppo di Zhang e del ricercatore del MIT Eric Lander hanno creato librerie di CRISPR, ognuna di cui fa riferimento a un gene umano. Queste vaste raccolte, che rendono conto di quasi tutti i geni umani, sono state rese disponibili agli altri ricercatori.

GPS per il genoma

L'industria biotecnologica è nata nel 1973, quando Herbert Boyer e Stanley Cohen dimostrarono che il DNA legato a un plasmide può venire replicato in un batterio, creando il primo organismo geneticamente modificato. Dopo pochi anni, Boyer è diventato uno dei fondatori di Genentech; l'azienda ha cominciato a lavorare con l'E.Coli modificato con un gene umano per produrre insulina per diabetici. Nel 1974, Jaenisch, allora al Salk Institute for Biological Studies a San

Le opzioni di editing

	1 Nucleasi a dita di zinco	2 TALEN	3 CRISPR
Che cosa è	Una proteina con un enzima che funziona da bisturi e un'area programmabile che si lega al DNA, in grado di adattarsi a una varietà di geni.	Anche in questo caso una proteina con un enzima che funziona da bisturi del DNA e un'area per legarsi al DNA che può essere adattata al riconoscimento di diversi geni, ma di più semplice impiego.	Una proteina “forbice” che taglia il DNA guidata da una molecola di RNA in grado di riconoscere il gene prescelto.
Pro e contro	È stato il primo strumento programmabile di editing genomico, ma si affida a proteine difficili da modificare per raggiungere i nuovi obiettivi genetici. Il bisturi può incidere anche zone al di fuori delle aree previste, con seri rischi.	Anche se più a basso costo e più semplici da utilizzare delle nucleasi a dita di zinco, le proteine TALEN presentano difficoltà in fase di produzione e di riconoscimento dell'obiettivo cellulare. I loro tagli al di fuori dei bersagli cellulari previsti rappresentano un grave problema.	Questa tecnica è semplice da utilizzare e funziona per esperimenti con più geni allo stesso tempo, garantendo alte prestazioni. Come le altre tecniche, si possono effettuare incisioni al di fuori delle aree previste.

Diego, creò il primo topo transgenico utilizzando dei virus per intervenire sul genoma dell'animale con un tratto di DNA di un'altra specie. In questi e altri esempi degli esordi dell'ingegneria genetica, tuttavia, i ricercatori si sono limitati a tecniche "casuali" di inserimento del DNA esterno nella cellula. In realtà si affidavano quasi esclusivamente alla buona sorte.

Ci sono voluti più di due decenni perché i biologi molecolari fossero in grado di agire su specifici geni dei genomi animali. Dana Carroll dell'University of Utah si rese conto che le nucleasi a dita di zinco, proteine sintetiche scoperte dai colleghi della Johns Hopkins University nel 1996, si potevano sfruttare come strumento per raggiungere un obiettivo genetico. Una estremità della proteina è in grado di riconoscere una particolare sequenza di DNA, l'altra estremità può incidere il DNA. Quando una cellula ripara naturalmente queste lesioni, può ricucire il suo genoma copiando il DNA fornito dall'esterno. La tecnologia permette agli scienziati di fare cambiamenti in qualsiasi punto del cromosoma, ma non è di facile impiego. Ogni modificazione richiede al ricercatore di produrre una nuova proteina, specifica per la sequenza individuata; un lavoro complesso e di lunga durata che non sempre raggiunge i risultati desiderati.

TALEN (*Transcription Activator Like Effector Nucleases*), un altro significativo passo in avanti nell'editing genetico, ha fatto la sua comparsa nel 2010. Anche in TALEN sono presenti proteine che cercano e ritagliano una determinata sequenza di DNA, ma adattare a nuovi obiettivi genetici è un compito molto più semplice. Anche se rappresentano un progresso decisivo rispetto alle nucleasi a dita di zinco, TALEN rimangono proteine "ingombranti", che molte volte non riescono a raggiungere il loro bersaglio cellulare.

CRISPR ha cambiato tutto. La tecnica permette di rimpiazzare le proteine del DNA prescelte come obiettivo con una breve sequenza di RNA che è ospitata in particolari geni. A differenza delle proteine complesse, l'RNA - che ha quasi la stessa struttura semplice del DNA - può venire prodotto facilmente in laboratorio; un tecnico è in grado di sintetizzare rapidamente la sequenza di circa 20 lettere che il metodo prevede. Il sistema permette ai ricercatori medici di modificare senza particolari problemi un genoma rimpiazzando, eliminando o aggiungendo DNA.

La sigla CRISPR (*Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats*) descrive una caratteristica del genoma dei batteri, vale a dire la presenza di basi ripetute, intervallate da brevi segmenti di DNA chiamati spaziatori. Gli scienziati avevano già osservato questi anomali segmenti di DNA negli anni Ottanta, ma per almeno due decenni non hanno capito che facevano parte di un sistema difensivo dei batteri. Quando un virus attacca, i batteri possono incorporare sequenze del DNA virale nel loro materiale genetico, serrandole tra i cosiddetti spaziatori. La volta successiva che il batterio incontra il virus, utilizza il DNA all'interno di questi segmenti per produrre RNA che riconosce la sequenza virale corrispondente. A quel punto, una proteina legata a uno di questi RNA frammenta il DNA virale.

Nel 2012, Emmanuelle Charpentier, un microbiologo clinico esperto di patogenesi all'Helmholtz Centre for Infection Research, e Jennifer Doudna, consulente dell'University of California, a Berkeley, hanno dimostrato la possibilità di utilizzare un singolo RNA insieme a un "bisturi" proteico, l'enzima Cas9, per frammentare qualsiasi sequenza di DNA su cui lavorare in provetta. Non è ancora chiaro se il metodo funzioni anche sulle cellule animali, ma nel gennaio 2013 si è verificato un evento importante. Zhang e George Church, un genetista dell'Harvard Medical School, hanno riferito separatamente che il binomio CRISPR/Cas9 si può utilizzare per l'editing genetico nelle cellule animali, incluse quelle umane.

Oggi, un ricercatore che vuole produrre un nuovo gene sintetizza la proteina Cas9 e un frammento di RNA che si accoppia con la sequenza della area prefissata. L'RNA guida l'enzima al DNA che il ricercatore vuole modificare. Siccome lo stesso bisturi genetico si può impiegare indipendentemente dal bersaglio prescelto, i ricercatori possono portare avanti esperimenti in cui sostituiscono contemporaneamente diversi geni in un organismo con Cas9 e più guide RNA.

Misteri complessi

Zhang, membro del Broad Institute e del Mc Govern Brain Institute, è interessato alle componenti genetiche delle malattie mentali. Per provare a comprendere queste situazioni complesse, Zhang, che lavora al MIT, ha contribuito allo sviluppo di strumenti d'intervento su

Il cammino verso una terapia

	Anemia falciforme	HIV	Fibrosi cistica
Strategia	Correggere la mutazione dell'anemia falciforme nelle cellule staminali prelevate da un paziente e poi reiniettarle nello stesso paziente; in alternativa, riattivare un gene soppressore dell'emoglobina fetale nello stesso tipo di cellula.	Prevenire la diffusione dell'HIV a nuove cellule immunitarie nei pazienti, alterando i geni che il virus sfrutta per entrare nelle cellule dei precursori delle cellule del sistema immunitario; in alternativa, distruggere l'HIV inattivo che risiede nel genoma umano, modificando i geni virali critici.	Correggere le mutazioni della fibrosi cistica nei genomi delle cellule epiteliali delle vie respiratorie e di altre cellule contagiate.
Status attuale	La strategia di correzione ha esiti positivi nelle cellule umane in una piastra di Petri; nucleasi a dita di zinco, TALEN e CRISPR sono state tutte adottate con successo. La strategia di riattivazione con la nucleasi a dita di zinco è stata dimostrata nelle cellule umane e nei topi.	La strategia di prevenzione basata sulle nucleasi a dita di zinco è in fase di sperimentazione umana; versioni di TALEN e CRISPR sono state applicate a cellule coltivate in laboratorio. La strategia per eliminare il virus latente ha ottenuto buoni risultati con le cellule, sia con le nucleasi a dita di zinco sia con CRISPR.	Le nucleasi a dita di zinco e TALEN sono in grado di "riparare" il gene della fibrosi cistica in colture di cellule epiteliali delle vie respiratorie; CRISPR può correggere il gene in colture di cellule staminali intestinali umane, raggruppate come organi.

Riscrivendo i geni comuni, l'uomo sarà in grado di combattere efficacemente le malattie infettive.

neuroni e su più geni allo stesso tempo, tra cui TALEN e l'optogenetica, una tecnica che prevede il controllo dell'attività neuronale con la luce laser. Nel 2011, appena saputo di CRISPR, Zhang ha utilizzato la tecnica per lo studio delle cellule umane. Ora lo scienziato è impegnato a svelare i segreti genetici che si celano dietro malattie devastanti e scarsamente comprese come la schizofrenia e l'autismo.

CRISPR permette a Zhang di analizzare sistematicamente alcune varianti del DNA collegate alle malattie. I progressi realizzati nell'ultimo decennio nell'identificazione di geni comuni in persone affette da queste malattie non hanno ancora consentito di spiegare come questi geni siano collegati alla sintomatologia. «Quello che si apprende dalla divisione in sequenze è solo un dato osservativo», sostiene Zhang. Per capire se un gene sospetto è l'artefice della malattia, è necessario introdurre la mutazione specifica nelle cellule sane o nell'organismo e vedere cosa non funziona. Se la cellula o l'organismo modificati presentano caratteristiche che replicano la malattia umana, si è ottenuta la conferma del coinvolgimento del gene.

Zhang è in grado di ricreare, sia nei topi da laboratorio sia nelle cellule umane in coltura, le varianti genetiche riscontrate in persone affette da schizofrenia e autismo. «Si può inserire una mutazione umana nel gene corrispondente di un animale da laboratorio e osservare se l'animale si isola o manifesta un deficit d'apprendimento», dice Zhang. Poi, aggiunge, si studiano le differenze nel comportamento e nella fisiologia dei neuroni coltivati in laboratorio a partire da cellule staminali che sono stati modificate con la stessa mutazione: «Con le mutazioni dei singoli geni, si potrà iniziare a comprendere aspetti delle funzioni biologiche che sono coinvolte nell'autismo».

Zhang sta anche utilizzando CRISPR per sperimentare più cambiamenti genetici allo stesso tempo. Questa tecnica è particolarmente importante per malattie complesse quali l'autismo e la schizofrenia, che in genere non sono causate dal cambiamento di un singolo DNA, come nel caso dell'anemia falciforme. Pazienti diversi sono interessati da differenti gruppi di mutazioni. Venire a capo di questo puzzle di immensa complessità richiederà studi sistematici e su larga scala sui comportamenti di più geni e sul loro modo di interagire. CRISPR permette di portare avanti queste ricerche, afferma Zhang, e sarà uno strumento importante per la scoperta di terapie valide per una serie di malattie: «La nostra comprensione dei meccanismi delle malattie progredirà e questa conoscenza sarà decisiva per lo sviluppo di nuovi farmaci».

Lo screening degli embrioni

Alla fine dello scorso anno, Doudna, Zhang, Church e due altri pionieri dell'editing genomico hanno fondato una start-up per sviluppare terapie originali per le malattie genetiche dell'uomo. A novembre la Editas Medicine ha annunciato di avere raccolto 43 milioni di dollari di finanziamenti e di avere intenzione di utilizzare le tecnologie di editing genomico per combattere una lunga lista di malattie.

Il futuro di Editas dovrebbe beneficiare della rinascita dell'interesse nei confronti della terapia genica grazie ai continui miglioramenti tecnologici, tra cui meccanismi più sicuri per raggiungere gli obiettivi terapeutici. «Le prospettive della terapia genica sono cambiate», sostiene Church. Non ci sono ancora terapie geniche approvate negli Stati Uniti, anche se si stanno portando avanti alcune sperimentazioni sull'uomo. Ma, secondo Church, le terapie che Editas proporrà saranno fondamentalmente differenti dagli approcci passati, che utilizzano un virus per inserire un gene nelle cellule.

«Introdurre una modifica o eliminare dei tratti è oltre la portata di buona parte di questi metodi virali», spiega Church. L'eliminazione di un tratto di DNA, più che l'aggiunta di un gene, potrebbe rappresentare l'elemento decisivo per la cura di una malattia. Si prenda in considerazione, per esempio, la corea di Huntington. La malattia genetica neurodegenerativa deriva dall'accumulo di una proteina tossica nei neuroni. L'aggiunta di una copia sana del gene alla cellula non impedirebbe alla proteina di svolgere la sua attività nefasta. L'unica soluzione è la riscrittura della originale versione disfunzionale. Con i nuovi strumenti di editing genetico, dice Church, la riscrittura del DNA "difettoso" diventa possibile: «Non ci si limita ad aggiungere qualcosa che è mancante. Se si comincia a pensare che i normali geni non sono necessariamente le versioni ideali, allora il campo di intervento si allarga a dismisura». Si apre la possibilità per gli scienziati di riscrivere le versioni genetiche in modo che l'uomo possa combattere più efficacemente le malattie infettive. Si potrebbe anche pensare di modificare le componenti molecolari coinvolte nell'invecchiamento.

Church prevede inoltre che, se l'editing genomico sarà utilizzato per curare le malattie dell'infanzia, alcuni scienziati saranno tentati di sfruttare la tecnologia per modificare gli embrioni durante la fecondazione in vitro. I ricercatori hanno già mostrato che l'editing genomico permette di riscrivere le sequenze di DNA in embrioni di topi e ratti e, lo scorso gennaio, alcuni studiosi cinesi hanno riferito di avere creato scimmie geneticamente modificate con CRISPR. Con simili strumenti a disposizione, il genoma di una persona può venire "corretto" prima della nascita o addirittura, se i cambiamenti vengono introdotti sulle cellule dell'ovulo o su quelle legate alla produzione di sperma dei futuri genitori, ancora prima del momento del concepimento.

Queste possibilità sollevano questioni di ordine etico. Se i ricercatori dimostrano di essere in grado d'intervenire sulle malattie con l'editing genomico, inevitabilmente alcuni genitori chiederanno di modificare il genoma degli embrioni sani. «Se si potesse prevenire il ritardo mentale con la terapia genica, ammesso che sia un'operazione accettabile, allora si aprirebbe un campo sconfinato di interventi sul fronte delle capacità intellettive», spiega Church.

Queste tematiche sono destinate a diventare sempre più accese con la diffusione di CRISPR. A oggi, la tecnologia è ancora in fase di evoluzione. L'obiettivo di ricercatori come Bao, Church e Zhang è di trovare terapie per malattie ora incurabili, ma buona parte del loro impegno è rivolto al perfezionamento delle tecnologie a disposizione. Tuttavia, anche se solo agli inizi, CRISPR ha già cambiato le prospettive future dell'ingegneria genomica. ■

Susan Young è redattrice di biomedicina di MIT Technology Review USA.

PERCHÉ FACCIAMO CIO CHE FACCIAMO?

L'illustre studiosa Ann Graybiel ha trasformato la nostra comprensione di un'area "primitiva" del nostro cervello, particolarmente importante per la vita di relazione.

Courtney Humphries

Una grande parte della nostra salute e della nostra felicità è radicata nel nostro comportamento: se facciamo esercizio e mangiamo in modo sano, se facciamo scelte ottimiste o pessimiste, se siamo motivati nel raggiungere i nostri obiettivi o ci atteniamo allo status quo. Persino le nostre migliori intenzioni consapevoli non sempre si traducono nei nostri comportamenti reali.

Sempre più spesso i neuroscienziati stanno cominciando a riconoscere, e persino a manipolare, l'attività cerebrale responsabile della trasformazione di pensieri e sentimenti in azioni. Questo lavoro aumenta l'affascinante possibilità di trovare terapie più precise per patologie come disturbi dell'umore e ansietà, comportamenti compulsivi e dipendenza.

La professoressa Ann Graybiel è in prima linea in questa ricerca essendosi dedicata a lungo nella sua carriera, ormai giunta al quinto decennio, allo studio di un insieme di strutture cerebrali apparentemente semplici, chiamate gangli basali. Un tempo si credeva servissero solo per aiutare il controllo del movimento, ma oggi si ritiene che questa regione profonda del cervello ricopra un ruolo molto determinante nel modo in cui impariamo, nei processi emozionali, nel modo in cui prendiamo decisioni e acquisiamo delle abitudini.

Questo cambiamento di pensiero è dovuto in buona parte alle ricerche effettuate nel laboratorio della professoressa Graybiel. Il suo lavoro ha già portato a modelli di attività cere-



Ann Graybiel è in prima linea nello studio di un insieme di strutture cerebrali apparentemente semplici, chiamate gangli basali.
Fotografia: Alex Gagne.

brale associati ai disordini del movimento e a disturbi psichiatrici. Recenti studi che utilizzano la luce per controllare singole cellule cerebrali mostrano, per esempio, come, interrompendo alcune di queste attività, si possa controllare la formazione di abitudini o la capacità di prendere decisioni.

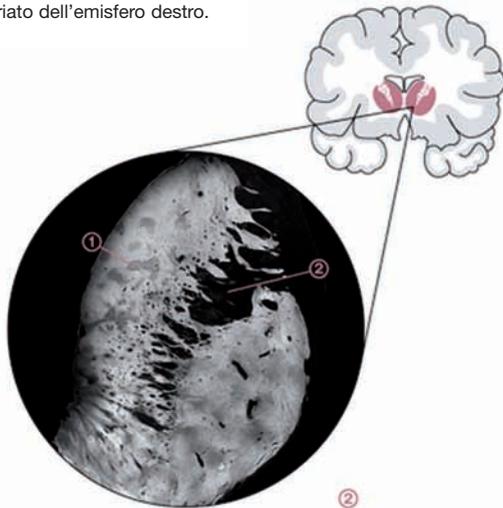
Sebbene questa tecnica, conosciuta come optogenetica, sia ancora solo uno strumento di ricerca, la professoressa Graybiel è convinta che questi progressi tecnologici contengano promesse terapeutiche e che la conoscenza di questi schemi profondi nel cervello possa diventare importante per chiunque si chieda cosa lo spinga ad agire in un certo modo. «È davvero importante nella vita di tutti i giorni ed è davvero importante a livello sociale e societario», spiega la professoressa Graybiel, che opera presso il McGovern Institute for Brain Research del MIT ed è membro del Department of Brain and Cognitive Sciences. «In quanto esseri umani abbiamo bisogno di capire le cose che ci riguardano».

Una nuova architettura cerebrale

Lo studio del cervello è stato a lungo ostacolato dall'esiguità delle tecniche disponibili per affrontare le grandi domande sulla natura dei pensieri, dei ricordi e delle decisioni. Oggi, questo campo di ricerca sta rinascendo grazie a tecnologie che offrono nuove modalità per lo studio degli schemi di comunicazione tra le cellule e le regioni del cervello, dando spazio ad

Il corpo striato

I traccianti chimici della Gaybiel hanno permesso d'individuare la struttura segreta del corpo striato, che fa parte dei gangli basali. L'immagine, del 1984, rivela lo striato dell'emisfero destro.



① Le chiazze di grigio più intenso rappresentano le aree chimicamente separate che la Gaybiel chiama striosomi. I singoli striosomi e le circostanti cellule matriciali (grigio chiaro) sembrano essere collegati a diverse parti del cervello.

② Questo esteso fascio fibroso (la pennellata scura) attraversa il corpo striato e mette in connessione la neocorteccia e le altre regioni.

alcune sbalorditive scoperte sulla capacità di manipolare comportamenti complessi. Le intuizioni fondamentali della professoressa Graybiel per quanto concerne l'architettura di base del cervello sono tra quelle che hanno gettato le basi per queste innovazioni.

La professoressa Graybiel è nata a Boston nel 1942, ma è cresciuta a Pensacola, in Florida, dove, in prima superiore, le donne studiavano cucito e non scienze. Dopo il collegio a Washington ha studiato chimica e biologia ad Harvard e si è spostata al MIT, il cui dipartimento di psicologia, guidato da Hans-Lukas Teuber, era una calamita per i pionieri nel campo delle neuroscienze.

In quel periodo, alla fine degli anni Sessanta, si stavano conducendo alcuni degli esperimenti decisivi che avrebbero delineato l'organizzazione dei sistemi cerebrali che governano la vista e il tatto. «C'erano pochissime tecniche per studiare il cervello», spiega la professoressa Graybiel, «ma è stato un periodo molto emozionante». Gli scienziati cominciavano a misurare i segnali elettrici nelle cellule cerebrali degli animali per mappare l'organizzazione della neocorteccia, la corteccia esterna avvolta sul cervello, dove hanno sede le funzioni superiori, come la percezione e il pensiero cosciente.

Quando è entrata nel MIT, due anni dopo avere conseguito il suo dottorato di ricerca, nel 1971, la professoressa Graybiel si è specializzata nello studio dell'anatomia del cervello. Era pre-

parata per tale compito grazie alla sua formazione sotto la guida del grande neuro-anatomista Walle Nauta, che aveva sviluppato colorazioni speciali per il tessuto cerebrale umano o animale allo scopo di rintracciare i collegamenti tra le fibre cerebrali. È stato «un lavoro esteticamente gradevole. Il cervello è semplicemente molto bello. Non ha bisogno di esserlo, ma è straordinariamente bello».

La massima parte di quelle colorazioni era destinata a mostrare le proprietà fisiche delle cellule, ma la professoressa Graybiel ha sviluppato nuove colorazioni che hanno rivelato la localizzazione delle sostanze chimiche utilizzate dalle cellule per comunicare, creando una mappa delle attività chimiche.

Questa strategia ha consentito di spiegare l'organizzazione del cervello. In molte aree una tale organizzazione è stata facilmente visibile: la neurocorteccia era affascinante perché aveva uno strato di neuroni ordinati che suggerivano la complessità delle sue funzioni.

Altre regioni, a prima vista, parevano invece caotiche. «È semplicemente favolosa», dice la professoressa Graybiel della neocorteccia. «Si guarda al di sotto e si scopre un enorme conglomerato di neuroni apparentemente disorganizzati, che ha un aspetto semplice, ma è immenso».

Questa vasta materia di tessuto cerebrale è il corpo striato, parte dei gangli basali, che veniva considerato la parte più primitiva del cervello.

Quando ha applicato i suoi coloranti chimici alla massa apparentemente omogenea del corpo striato, però, si è potuto notare improvvisamente un principio di organizzazione. Le cellule del corpo striato erano distribuite in compartimenti chimicamente distinti, che la professoressa Graybiel ha soprannominato «striosomi».

Questa idea ha rivelato un nuovo metodo per comprendere l'anatomia del cervello: attraverso la chimica, piuttosto che attraverso la forma o l'orientamento delle cellule. Paul Glimcher, un neurobiologo presso la New York University, che si è ispirato dal suo lavoro, definisce la ricerca della professoressa Graybiel sulla struttura del corpo striato «l'ultimo degli eroici progetti neuroanatomici».

Decifrare un mosaico

Il corpo striato si è rivelato molto più interessante di quanto si pensava e la professoressa Graybiel ha investito la propria carriera nella sua comprensione, inclusi i circuiti neurali ai quali fa da perno.

All'inizio della sua ricerca, il corpo striato era noto per essere coinvolto nei disturbi del movimento come il morbo di Parkinson, che è causato dalla morte delle cellule cerebrali che forniscono dopamina a quella parte del cervello. Da allora, è stato collegato a una affascinante serie di funzioni cerebrali, compresa la motivazione, la ricompensa, la formazione delle abitudini, e il processo decisionale.

Per la professoressa Graybiel, l'organizzazione del corpo striato è la chiave per capire come funziona: «Se si potesse immaginare il mosaico più bello, sarebbe come il corpo striato, solo che questo è in 3-D». Le «piastrelle» di questo mosaico sono striosomi chimicamente distinti. I singoli striosomi e le

matrici cellulari circostanti sembrano costituire gruppi separati di piastrelle o moduli collegati a parti distinte del cervello.

È chiaro che il corpo striato contiene centri di informazione che connettono aree collocate al di sopra di esso, nella neocorteccia, con regioni poste al di sotto di esso, che governano le emozioni e l'umore. Negli ultimi anni, il laboratorio della professoressa Graybiel ha prodotto dei risultati che chiariscono il modo di comunicare tra queste regioni e il ruolo che questa comunicazione gioca nel determinare il comportamento.

Secondo lei, l'architettura modulare del corpo striato ha un modo molto diverso di organizzare l'informazione rispetto a quello della corteccia a strati.

La professoressa Graybiel lo vede come un dispositivo di apprendimento, che raccoglie informazioni da altre regioni del cervello così da imparare a scegliere velocemente quale comportamento tenere, eventualmente agendo istintivamente.

Alcune parti del corpo striato sono coinvolte nell'apprendimento, nella programmazione e nell'anticipazione della ricompensa, nel dare giudizi di valore su ciò che è positivo o negativo. Altre parti ci permettono di formare le abitudini.

Queste sembrano coinvolgere un diverso tipo di funzionamento cerebrale, in cui non siamo attivi nel prevedere e nel valutare, ma portiamo a termine automaticamente un copione che abbiamo appreso in precedenza.

Gli studi del laboratorio della professoressa Graybiel esplorano entrambi questi processi e il modo in cui interagiscono. Uno di questi studi, guidato dal ricercatore Ken-ichi Amemori, ha indagato un'area della corteccia che sembra comunicare con il corpo striato ed è associata ad ansietà e depressione.

Quando gli animali si trovano davanti a un compito che ha prodotto combinazioni di risultati positivi e negativi, la stimolazione di quest'area li rende più propensi a evitare il risultato negativo, anche se ciò significa rinunciare alla ricompensa, riflettendo una tendenza a prendere decisioni pessimiste.

I ricercatori sono stati in grado di bloccare questa tendenza con un farmaco anti-ansia.

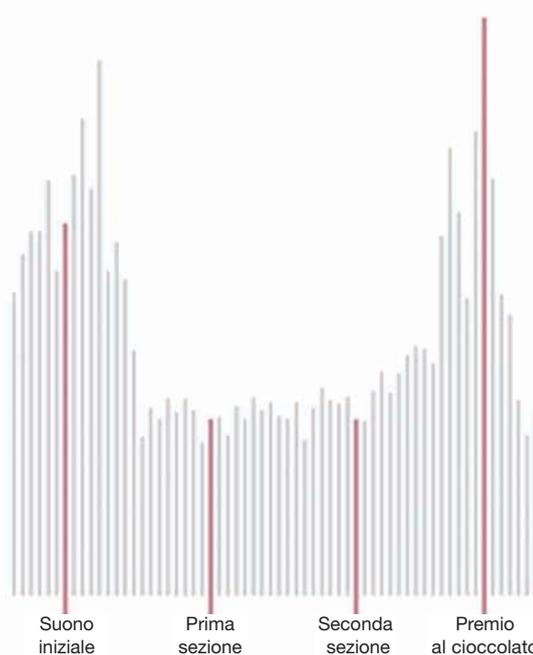
La ricerca di Amemori suggerisce che questa tendenza decisionale pessimistica è controllata da un circuito cerebrale indipendente e ora sta indagando su un altro circuito che può controllare le decisioni prese sul presupposto di un risultato positivo, sfidando la visione convenzionale che la valutazione costi-benefici sia un singolo processo unificato.

La professoressa Graybiel pensa che tali risultati potrebbero identificare i circuiti cerebrali che si occupano delle decisioni emotive e che dipendono dalla valutazione buona o cattiva di un risultato: «Molta della nostra vita emotiva è ricca, ma dobbiamo prendere delle decisioni che a volte si sentono nello stomaco». In altre parole, le emozioni e le percezioni complesse devono condensarsi in un semplice sì o no.

La professoressa Graybiel vuole capire cosa porta a prendere queste decisioni e perché questo giudizio emotivo non funziona bene in certi disturbi psichiatrici.

Un altro studio ha rivelato il ruolo che gioca la dopamina nel prevedere quanto siamo distanti da ricompense lontane. Esaminando i ratti correre in un labirinto, il ricercatore Mark Howe ha rilevato che la dopamina liberata nel corpo striato

Come si crea un'abitudine



I ratti che hanno imparato a percorrere un labirinto a T memorizzano le azioni necessarie per orientarsi all'interno di un blocco facilmente accessibile. La loro attività neuronale mostra due picchi quando avvertono il suono di partenza e si avvicinano alla ricompensa.

aumentava lentamente appena i topi si avvicinavano al loro obiettivo. Questi "picchi" di dopamina, più alti quando si aspetta una ricompensa più grande o quando l'obiettivo è più lontano, possono aiutare a mantenere la motivazione per raggiungere un obiettivo.

Dalle decisioni alle abitudini

Gli obiettivi, le motivazioni e i valori ci aiutano a scegliere come comportarsi di fronte a un particolare evento, ma i comportamenti abituali sono fondamentalmente differenti.

All'inizio una persona fuma una sigaretta ogni tanto, spiega la professoressa Graybiel: «Ogni cosa è volontaria, si prova». Se, però, ogni azione del fumare diventa ripetitiva, estrarre la sigaretta dal pacchetto, accenderla e inalarla, quest'abitudine tende a radicarsi.

Lo stesso fenomeno si verifica negli animali da laboratorio. Il suo gruppo allena i ratti a correre in un semplice labirinto a forma di T, premiandoli quando girano a destra o a sinistra in risposta a uno di due toni acustici.

Alla fine l'attività diventa abituale: i topi continuano a girare a destra o a sinistra anche se il premio è tolto o reso sgradevole (il cioccolato che normalmente ricevono è trattato con una sostanza chimica dal sapore sgradevole).

Quando i topi, all'inizio, esplorano il labirinto, i neuroni nel corpo striato si attivano. Quando il percorso diventa abi-

tuale, l'attività neuronale culmina all'inizio e alla fine del compito. Ciò suggerisce che le abitudini siano collegate a sequenze di comportamenti memorizzate come "pezzi" facilmente accessibili, che possono venire eseguiti senza pensare ad ogni passaggio. Il laboratorio della professoressa Graybiel è stato all'avanguardia nella ricerca che ha usato l'optogenetica per lo studio dei comportamenti complessi.

Con questa tecnica, gli scienziati possono utilizzare l'esposizione alla luce per spegnere o stimolare parti del cervello in animali che si muovono liberamente, aprendo nuove strade per lo studio del comportamento.

Come studente di postdottorato, Kyle Smith, ora assistente presso il Dartmouth College, ha guidato una ricerca che ha dimostrato la possibilità di interrompere nei ratti l'abitudine di correre nel labirinto, spegnendo una parte del cervello chiamata corteccia infralimbica, una delle aree della corteccia che dialoga con il corpo striato appena i topi corrono.

Lo studio suggerisce che anche i compiti più automatici sono sotto l'immediato controllo dei centri decisionali del cervello. Uno studio più recente, condotto da Smith e Graybiel, ha evidenziato come, spegnendo la corteccia infralimbica, si impedisca ai topi di adottare delle abitudini.

Uno studio che la professoressa Graybiel e i suoi colleghi hanno pubblicato lo scorso anno su "Science", si è occupato del lato negativo della formazione delle abitudini: i comportamenti compulsivi.

Un gruppo guidato da Eric Burguière, studente di postdottorato, ha studiato il modello del disturbo ossessivo-compulsivo negli animali, utilizzando topi ingegnerizzati per la mancanza di un gene coinvolto nella comunicazione cellulare nel corpo striato. Facendo seguire ripetutamente un suono con la caduta di una goccia d'acqua sul muso, che di riflesso induceva i topi a pulirsi, hanno condizionato i topi a compiere l'azione ogni volta che sentivano il suono.

Topi ingegnerizzati e topi normali hanno adottato l'abitudine a pulirsi dopo il suono, ma i topi normali hanno imparato ad aspettare finché la goccia non li colpiva, mentre i topi "compulsivi" si pulivano non appena sentivano il suono. Quando i ricercatori hanno utilizzato l'optogenetica per silenziare le cellule sensibili alla luce nella corteccia che comunica con il corpo striato, i topi DOC hanno smesso di pulirsi compulsivamente, moderandosi fino a quando la goccia non li toccava.

Secondo la professoressa Graybiel, «ora, vogliamo sapere cosa avvia questo processo che rende i comportamenti ripetitivi», allo scopo di sviluppare nuovi metodi per curare i disturbi di questi sistemi cerebrali. Per esempio, i dispositivi attualmente utilizzati per la stimolazione del cervello profondo potrebbero venire raffinati e combinati con i dispositivi che rilasciano i farmaci. Un approccio come quello dell'optogenetica potrebbe venire utilizzato anche per modulare in modo sicuro circuiti cerebrali specifici.

Un programma ambizioso

La professoressa Graybiel ha ottenuto i maggiori riconoscimenti scientifici, incluso il National Medal of Science nel 2001, il premio statunitense per la scienza e la tecnologia più

importante, e ha condiviso nel 2012 il Kavli Prize per la neuroscienza.

Nel 2002 è stata premiata con il James R. Killian Faculty Achievement Award del MIT, riservato ai membri della Facoltà. Ha ottenuto onorificenze anche per la sua ricerca sul morbo di Parkinson ed, è stata nominata nel 2006 Harold S. Diamond Professor dalla National Parkinson Foundation.

Decenni dopo le sue scoperte fondamentali sull'anatomia del cervello, ora si trova all'avanguardia della ricerca che collega l'attività cerebrale e il comportamento.

Ha collaborato con Karl Deisseroth, bioingegnere alla Stanford University e pioniere dell'optogenetica, per diventare esperta di strumenti innovativi.

Deisseroth sostiene che la sua utilizzazione dell'optogenetica per studiare il comportamento «è un punto di riferimento e una base per definire il campo di ricerca».

Molti laboratori sono specializzati in un numero limitato di tecniche, alcuni usano la biologia molecolare e la genetica, altri utilizzano immagini, altri ancora analizzano le onde cerebrali o registrano i segnali elettrici nel cervello.

La professoressa Graybiel e i suoi colleghi hanno fatto tutte queste cose, poiché perseguono una serie eccezionale di varietà di progetti di ricerca. «Si reinventa sempre», afferma Glimcher della NYU.

Le sue incursioni nella fisiologia degli animali, che collegano l'attività cerebrale a comportamenti specifici, sono straordinariamente ambiziose per chi è già in carriera, in quanto richiedono una disciplina assai dura, una particolare attenzione per gli animali allo scopo di metterli in grado di svolgere compiti complessi, sensibilissimi dispositivi d'ingegneria per la registrazione elettrica e l'analisi di una quantità di dati.

La professoressa Graybiel, aggiunge con un sorriso, «semplicemente non è una persona normale».

Anche se il suo precedente lavoro, che ha studiato la organizzazione e la logica dell'anatomia del cervello, aveva un rilevante valore scientifico, ciò che oggi più la emoziona è la prospettiva concreta di aiutare le persone: «Siamo molto fiduciosi che questi risultati possano avere una influenza importante sulla medicina».

Una collaborazione tra il suo laboratorio e alcuni ricercatori in Nuova Zelanda e Giappone, per esempio, ha scoperto che il cervello delle persone affette dalla malattia di Huntington presenta degenerazioni insolitamente gravi proprio nei striosomi, suggerendo un rapporto diretto tra queste strutture e la regolazione dell'umore. Inoltre districare le diverse fasi della formazione delle abitudini potrebbe portare a nuovi modi per trattare i comportamenti compulsivi che a volte accompagnano l'autismo.

Sebbene possa riposare sugli allori, la professoressa Graybiel è più propensa a guardare avanti: «Parte del mio tempo penso a cosa stiamo facendo ora, mentre per il resto penso a cosa potremmo fare. Ho sempre l'impressione che il bello debba ancora venire». ■

Courtney Humphries è un'esperta di informazione scientifica. Collabora con "Boston Globe", "Science", "Nature", "Wired" e "New Scientist".

OGM: ne vale davvero la pena?

Nello scorso fascicolo abbiamo pubblicato un articolo di David Rotman sugli OGM, che ha suscitato molti commenti. Ne pubblichiamo uno particolarmente qualificato, con la replica di Rotman.

Doug Gurian-Sherman

In *Perché ci servono alimenti geneticamente modificati*, David Rotman sostiene che in futuro avremo bisogno degli OGM per fare fronte alla crescita demografica e ai mutamenti del clima. L'autore basa in parte i suoi argomenti sul presupposto che l'ibridizzazione di una pianta - una delle alternative agli OGM -- costituisca una procedura troppo lenta, incapace di adattarsi alle trasformazioni climatiche in misura sufficiente a determinare un aumento della produzione agricola.

Molti specialisti di ibridizzazione e biologia molecolare non sarebbero d'accordo. Ricerche svolte sulle principali sementi nell'arco degli ultimi 20 anni dimostrano che le varietà attualmente coltivate su vasta scala sfruttano una piccolissima parte del loro potenziale genetico. Il cosiddetto "limite produttivo" di alcune varietà negli ultimi decenni è probabilmente dovuto più a tendenze successive alla rivoluzione verde che a carenze del potenziale di ibridizzazione.

Mentre le tecniche tradizionali continuano a vincere sfide importanti come il miglioramento della tolleranza alla siccità, o l'aumento della produttività, l'ingegneria genetica ha offerto un contributo trascurabile o addirittura nullo.

Esiste attualmente una varietà di mais geneticamente modificato che tollera moderati livelli di siccità e che determinerebbe un aumento di produzione di appena l'1 per cento negli Stati Uniti.

In confronto, ibridizzazione e agronomia sono servite per migliorare la resistenza alla mancanza d'acqua nella misura dell'1 per cento all'anno, nell'arco degli ultimi tre decenni.

Le argomentazioni di Rotman ignorano completamente le tecniche non geniche per aumentare la sicurezza degli approvvigionamenti alimentari.

Secondo un autorevole scienziato ambientale come Jonathan Foley, della University of Minnesota, «se è vero che i futuri ibridi geneticamente modificati potranno aggiungere delle vantaggiose caratteristiche alle nostre piante, aiutandoci ad aumentare la produttività delle varietà fondamentali, potremmo trovare altre risposte più efficaci».

Foley indica alcune alternative, come il contenimento dello spreco alimentare, la riduzione dei consumi di prodotti animali e la riduzione dei volumi di varietà alimentari destinati ai biocarburanti.

Anche l'uso di metodi di tipo agro-ecologico può migliorare di parecchio la sostenibilità e la resilienza.

Vale la pena osservare che sulla innocuità degli OGM non c'è ancora un reale consenso. Sebbene molti ibridi possano certamente risultare benigni, alcuni potrebbero viceversa risultare dannosi, alimentando questioni ancora irrisolte sull'adeguatezza delle attuali normative.

Associate agli OGM, ci sono ancora sostanziali questioni irrisolte, inclusa la forte concentrazione economica nel settore delle sementi industriali, facilitata dai brevetti genici.

Gli impieghi più diffusi di questa tecnologia sembrano inoltre incoraggiare l'allargamento delle coltivazioni intensive monoculturali, con tutte le problematiche afferenti.

Infine, il grosso di quanto bolle in pentola sul fronte degli alimenti geneticamente modificati, è solo una ripetizione di quanto visto finora: ibridi resistenti ai diserbanti, che finiscono per esacerbare l'uso di pesticidi. ■

Doug Gurian-Sherman è responsabile scientifico del Programma Ambiente e alimentazione della organizzazione no profit Union of Concerned Scientists (Sindacato degli scienziati impegnati).



Replica David Rotman

Dopo avere intervistato oltre una decina di specialisti di ibridizzazione, alcuni dei quali anche biologi molecolari, non ne ho trovato alcuno che condividesse l'ottimismo di Gurian-Sherman nei confronti della capacità dei metodi convenzionali di stare al passo con i parametri dell'aumento della popolazione e degli effetti negativi del cambiamento climatico. Gli scienziati di cui parlo operano in tutto il mondo e tutti lanciano lo stesso messaggio: la modificazione genetica può diventare uno strumento fondamentale per l'ibridizzazione delle piante. Non convince in quanto afferma Gurian-Sherman la totale esclusione della tecnologia di modificazione genetica. È ovvio che gli OGM debbano venire regolamentati e sorvegliati. Ed è altrettanto evidente che ci sono molte altre cose da fare. Qualcuno potrebbe anche pronunciarsi contro la riduzione degli sprechi alimentari. Ma ciò non esclude l'importanza delle ricerche sulle potenziale versioni degli ibridi geneticamente modificati.

Il sequenziamento del DNA negli embrioni

I ricercatori di alcune cliniche statunitensi stanno verificando se il sequenziamento a elevata efficienza del DNA può aiutare a escludere embrioni anormali durante la fecondazione in vitro.

Susan Young

Una clinica per la medicina riproduttiva nel New Jersey sta sperimentando se il sequenziamento del DNA possa aiutare a rendere meno rischiosa la fecondazione in vitro. In questo studio, i ricercatori utilizzeranno il sequenziamento del DNA per contare il numero di cromosomi in ognuno degli embrioni creati fecondando in vitro gli ovuli di una donna.

Un'anomalia nel numero di cromosomi è il motivo più comune di insuccesso della fecondazione in vitro e fino al 30 per cento degli ovuli umani fecondati presenta tali anomalie.

Selezionando solo gli embrioni con un numero normale di cromosomi per il trasferimento nell'utero, i medici sperano di migliorare la percentuale di successo della fecondazione in vitro.

Tradizionalmente, in una procedura di fecondazione in vitro i dottori ispezionano visivamente gli embrioni e trasferiscono quindi quelli che appaiono sani dopo pochi giorni di crescita, spesso più di uno alla volta perché molti degli embrioni non si tradurranno in una gravidanza.

Se più embrioni s'impiantano con successo, sia gli embrioni stessi, sia la madre possono correre dei rischi, spiega Richard Scott, un endocrinologo riproduttivo e capo ricercatore dell'esperimento condotto presso la Reproductive Medicine Associates del New Jersey.

Per ridurre tali rischi, alcune cliniche, inclusa quella di Scott, si stanno muovendo verso il trasferimento di un singolo embrione e nuove tecnologie per l'analisi del DNA permettono di accertarsi che venga scelto quello più vitale e sano.

I ricercatori hanno già dimostrato che altri metodi di controllo dei cromosomi possono migliorare la percentuale di successo della fecondazione in vitro.

Il sequenziamento del DNA offre un metodo più conveniente per eseguire questi test, poiché molteplici campioni di embrioni possono venire analizzati simultaneamente. Questo aumento di efficienza diminuisce il costo della procedura e può rendere il controllo dei cromosomi fattibile per più coppie.

Il costo inferiore di questo test è particolarmente importante per la fecondazione in vitro, poiché spesso è necessario selezionare più embrioni per una coppia, precisa Dagan Wells, un ricercatore nel campo della fecondazione in vitro presso l'Università di Oxford: «A un paziente non corrisponde un solo test. Molti pazienti che vorrebbero utilizzare questo genere di controllo non lo possono per il costo eccessivo».

La scorsa estate Wells, che collabora con un'altra clinica della fertilità del New Jersey chiamata Reprogenetics, ha annunciato la nascita del primo bambino il cui contenuto cromosomico era stato verificato utilizzando il sequenziamento di nuova generazione durante una selezione degli embrioni in fecondazione in vitro.

Varie società hanno già messo in vendita analisi prenatale del sangue, che rilevano anomalie come la sindrome di Down ricorrendo al sequenziamento per contare i cromosomi nel sangue materno, che contiene il DNA sia della mamma, sia del bambino. I ricercatori hanno anche mostrato che è possibile determinare la sequenza del genoma

di un feto utilizzando il DNA raccolto dal sangue della madre e dalla saliva del padre.

Gli scienziati possono addirittura leggere il genoma di un ovulo umano prima ancora che venga fecondato.

Entrambe le cliniche del New Jersey stanno verificando se l'utilizzazione del sequenziamento del DNA per contare i cromosomi dell'embrione incrementi effettivamente le probabilità di successo della FIV. L'esperimento della Reproductive Medicine Associates traferirà due embrioni in ogni madre partecipante, mentre l'esperimento della Reprogenetics ne trasferirà solo uno.

Oltre a chiedersi se il controllo dell'eventuale numero anomalo dei cromosomi possa migliorare le percentuali di concepimento, la Reproductive Medicine Associates sta anche sperimentando se il sequenziamento possa verificare con successo la presenza di malattie genetiche ereditarie. Per esempio, se entrambi i genitori sono portatori di una copia della mutazione responsabile della fibrosi cistica, hanno una possibilità su quattro di trasmettere la malattia ai loro figli. Gli embrioni potrebbero venire analizzati per sapere se la mutazione sia presente, in modo da trasferire solo quelli che ne sono privi.

Il sequenziamento del DNA, inoltre, consente ai ricercatori di esplorare altre potenziali cause di insuccesso della fecondazione in vitro, oltre le variazioni del numero di cromosomi. Reprogenetics sta sperimentando se uno specifico genoma mitocondriale dell'embrione (la sequenza genetica separata, trovata nella struttura delle cellule) abbia un effetto sul successo delle procedure. ■

Susan Young è redattrice di biomedicina di MIT Technology Review USA.



Tutti inventori!

Partecipa al Design Challenge iNEMO®

con Discovery-M1 che garantisce
10 gradi di libertà e l'intelligenza di STM32
per integrare i dati raccolti da 4 sensori MEMS:
accelerometro, giroscopio, magnetometro a 3 assi
e sensore di pressione

▶ **Iscriviti**



www.pepite.info

Industria, agricoltura, arte, architettura, ingegneria, scienza.
 Non esiste disciplina nella quale l'Italia non sia stata grande.
 Non esiste settore nel quale non abbiamo brillato.
 Siamo stati un faro per qualunque civiltà, ora è tornato il momento di fare luce.
 E allora

#GUARDIAMOAVANTI

Costruiamo, inventiamo, produciamo, scriviamo.
 Facciamo qualcosa di cui essere di nuovo fieri.
 Perché per essere grandi come il nostro passato non serve la nostalgia.
 Serve l'energia.



Insieme con



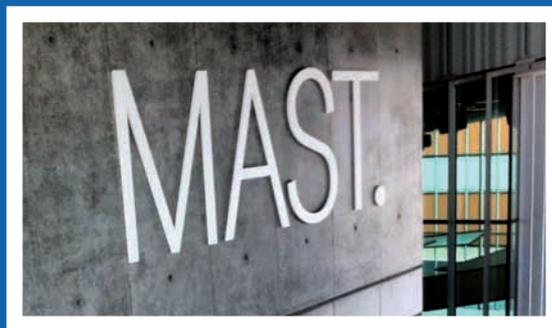
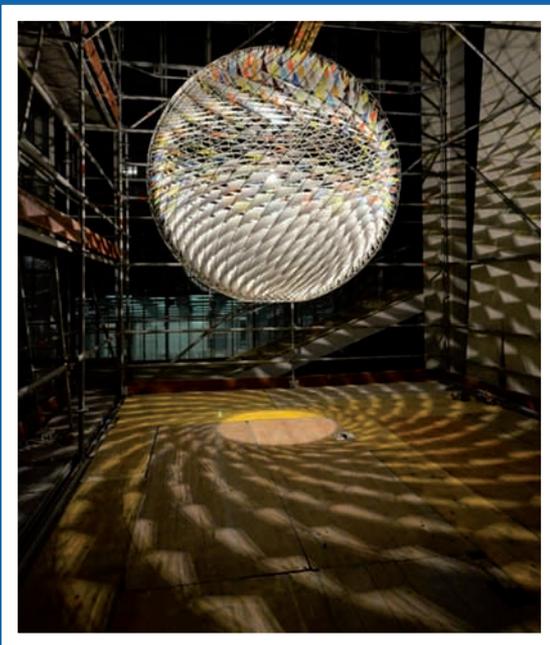
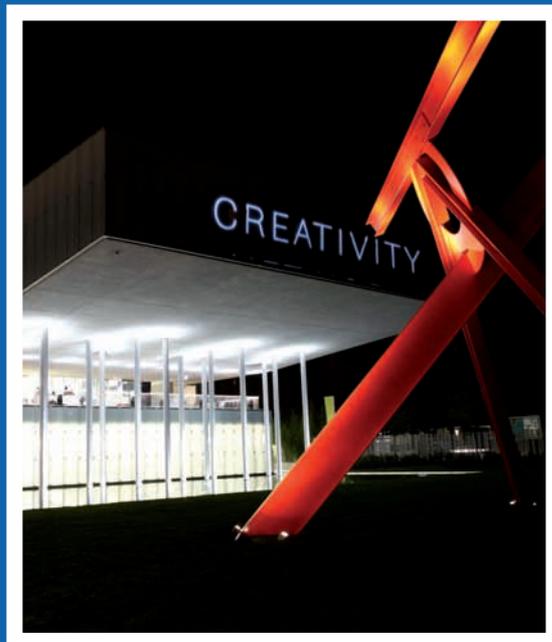
MILANO 2015

ENERGIA ALLA TUA VITA

MIT Technology Review ITALIA

Anno XXVI - 3/2014

www.technologyreview.it



MAST., con il punto alla fine, come per dire “punto e a capo”, è un centro polifunzionale ed espositivo concepito e realizzato a Bologna dall'imprenditrice Isabella Seràgnoli, su progetto degli architetti Maria Claudia Clemente e Francesco Isidori.

Inaugurato il 4 ottobre 2013, offre servizi rivolti all'impresa e alla comunità, tra cui un'area multimediale interattiva sull'innovazione, la prima galleria al mondo di fotografia industriale, un'academy, un auditorium, una caffetteria, un centro wellness, un nido per l'infanzia e un ristorante aziendale. Attualmente ospita una mostra fotografica su “Capitale Umano nell'Industria”. Sia fuori, sia dentro, sia alla luce, sia al buio, la “creatività”, di nome e di fatto, ne costituisce il segno distintivo, nella convinzione che, dando forma alle cose, si possa dare forma anche ai modi di essere e soprattutto di essere insieme.

Presso la Fondazione Mast., creata dal Gruppo Coesia e dalla Fondazione Isabella Seràgnoli, si terrà l'incontro di apertura del 25° anniversario di MIT Technology Review Italia. In questa occasione la Fondazione Mast. sarà premiata per gli ambienti più creativi destinati alla promozione dell'innovazione e dell'imprenditorialità.