

01 — 09.2007
La scienza per tutti

oxλgen



Oxygen

018 – 023 La questione (energetica) meridionale di Ugo Bardì	042 – 043 photoreport In-ear	083 Oxygen versus CO ₂ Una strategia europea contro il riscaldamento globale?
006 Nota dell'editore	024 – 027 L'età d'oro delle rinnovabili di Marco Cattaneo	044 – 045 intervista a Umberto Veronesi
007 Editoriale	028 – 029 Progettisti di futuro di Gennaro De Michele	La scienza al centro del dibattito culturale
008 – 009 photoreport L'insonnia dei migratori	046 – 049 L'equazione più famosa del mondo: E=mc² di Robert Oerter	060 – 065 Reddito, consumi e felicità di Luigino Bruni
010 – 011 Q and A Quale scoperta scientifica vorresti aver fatto?	030 – 033 Edilizia plug and play di Andrew Blum	086 – 087 Future tech Hi-trash
012 – 013 intervista a Carl Zimmer Biodiversità: istruzioni per l'uso	034 – 039 Un mondo ecotecnologico di Thomas P. Hughes	066 – 073 photoreport I custodi della biodiversità di Pablo Balbontin
014 – 017 Salvare il pianeta o salvare noi stessi? di Telmo Pievani	040 – 041 Open access: il caso dell'editoria scientifica di Jeffrey D. Sachs	088 – 089 Traveller Le contraddizioni dell'ecoturismo
		090 – 091 Lettture
		074 – 081 intervista a Michelangelo Pistoletto
		097 – 127 English version

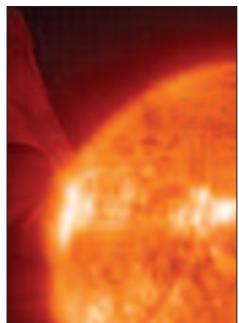


foto di copertina

Enorme e luminoso getto di plasma solare che, partendo dalla cromosfera, si estende nella zona della corona allontanandosi per migliaia di chilometri, spinto dalle forze del campo magnetico del Sole.
©2001 Soho (Esa and Nasa)



Oxygen nasce da un'idea di Enel, per promuovere la diffusione del pensiero e del dialogo scientifico.

Non è retorica. In Italia c'è un grave deficit di cultura scientifica. Abbiamo una tradizione straordinaria e sono italiani molti fra i migliori scienziati al mondo, eppure mancano risorse e ricercatori, ci sono pochi studenti iscritti alle facoltà scientifiche, e le scuole non garantiscono un'adeguata preparazione ai percorsi formativi tecnico-scientifici. Si avverte l'assenza di un orientamento a studi e professioni che consentano di colmare la lacuna e di rispondere a quanto chiedono la società e i mercati. Le statistiche descrivono un gap tra l'Italia, l'Europa e il mondo sviluppato, ma non raccontano l'effetto più grave di questa situazione: la nostra scarsa attitudine ad applicare il metodo e i principi della conoscenza scientifica alla soluzione dei problemi, nella vita quotidiana, anche pubblica. Ecco perché riteniamo utile il contributo – piccolo o grande che sia – di una nuova rivista dedicata alla cultura scientifica. Affinché la riflessione intorno ai principi e al metodo della conoscenza abbia il sopravvento sulla retorica e la demagogia. Piero Gnudi, presidente Enel

comitato scientifico

Enrico Alleva
presidente
Marco Cattaneo
Roberto Cingolani
Fulvio Conti
Derrick De Kerkhove
Niles Eldredge
Paola Girdinio
Piero Gnudi
Helga Nowotny
Telmo Pievani
Francesco Profumo
Carlo Rizzuto
Vaclav Smil
Robert Stavins
Umberto Veronesi

direttore responsabile

Gianluca Comin

direttore editoriale

Vittorio Bo

coordinamento

Giorgio Gianotto

managing editor

Michelle Nebiolo

collaboratori

Enrico Casadei
Eva Filoromo
Sergio Risaliti
Jacopo Romoli
Laura Viviani

english editing and translations

Mattia Garofalo
Michelle Nebiolo

rivista trimestrale
edita da Codice Edizioni
presidente Vittorio Bo



sede legale,
direzione, pubblicità
e amministrazione
Oxygen c/o Codice
Edizioni

via Carlo Alberto 43
10123 Torino
t +39 011 197 00 579
f +39 011 197 00 582
oxygen@codiceedizioni.it
www.oxygenmag.com

© Codice Edizioni. Tutti i diritti di riproduzione e traduzione degli articoli pubblicati sono riservati.

Hanno contribuito a questo numero

Ugo Bardi

Docente presso la facoltà di Scienze dell'Università degli studi di Firenze, è membro del consiglio scientifico dell'Associazione internazionale per lo studio del picco del petrolio (Aspo) e presidente della sua sezione italiana. Oltre che di molti articoli sul problema energetico e sulle risorse minerali, reperibili in buona parte su www.aspitalia.net, è autore di due libri sul petrolio: *La fine del petrolio* (Editori Riuniti, 2003) e *Storia petrolifera del Bel Paese* (Editore Le Balze, 2007).

Luigino Bruni

Professore di Economia politica presso l'Università degli studi di Milano-Bicocca, si occupa di economia sociale e di storia del pensiero economico. Tra le sue pubblicazioni, oltre alle due monografie su Vilfredo Pareto (pubblicate da Polistampa nel 2000 e da Elgar nel 2002), ricordiamo alcuni ottimi saggi sul rapporto tra economia e felicità (*Il prezzo della gratuità. Passi di vocazione*, Città Nuova, 2004, e *Civil happiness: economics and human flourishing in historical perspective*, Routledge, 2006) e il libro firmato per Bruno Mondadori *Reciprocità. Dinamiche di cooperazione, economia e società civile* (2006). Con Stefano Zamagni ha scritto il volume *Economia civile. Efficienza, equità, felicità pubblica* (il Mulino, 2004) e, con Pier Luigi Porta, ha curato alcune raccolte tra cui *Happiness and economics* (Oxford University Press, 2005)

Marco Cattaneo

Laureato in fisica, è giornalista scientifico e direttore responsabile del periodico "Le Scienze" (edizione italiana di "Scientific American") e di "Mente & Cervello". È autore di *Heisenberg e la rivoluzione quantistica* (Le Scienze, 2000), ma anche di tre volumi sul patrimonio mondiale dell'Unesco (*I tesori dell'arte*, 2002; *I santuari della natura*, 2003; *Antiche civiltà*, 2004), di *Le città del mondo e I tesori dell'umanità* (2005), tutti scritti con Jasmina Trifoni ed editi da White Star.

Gennaro De Michele

Responsabile di Enel Ricerca, laureato con lode in Ingegneria chimica all'Università di Napoli, ha i suoi principali interessi scientifici nel campo dell'energia e dell'ambiente. È autore di oltre 200 lavori pubblicati su riviste nazionali ed internazionali ed è titolare di 15 brevetti. È membro dell'Advisory council of the EU Technology platform for the zero emission fossil fuel power plants; dell'Iea (International energy agency) Clean coal science group; e segretario generale dell'Ifrf (International flame research foundation). Ha ricevuto numerosi riconoscimenti tra cui il premio Philip Morris per la Ricerca scientifica e tecnologica; il premio Industria e ambiente del ministero dell'industria; il premio Innovazione amica dell'ambiente istituito da Legambiente e dall'Università Bocconi.

Paolo Ferri

Professore associato presso la facoltà di Scienze della formazione dell'Università degli Studi Milano-Bicocca e docente di Teoria e tecniche dei nuovi media e Tecnologie didattiche. Ha approfondito in particolare i temi del web 2.0 e dell'e-learning. Ha curato insieme a Susanna Mantovani il volume *Bambini e computer. Alla scoperta delle tecnologie digitali a scuola e in famiglia* (Etas, 2006), ed è autore di *E-learning. Didattica, comunicazione e tecnologie digitali* (Le Monnier, 2005) e *Fine dei mass media. Le nuove tecnologie della comunicazione e le trasformazioni dell'industria culturale* (Guerini e Associati, 2004).

Thomas P. Hughes

Docente presso il dipartimento di Storia e Sociologia della scienza della University of Pennsylvania, è *visiting professor* al Mit di Boston e membro dell'American academy of arts and sciences. Ha scritto *American genesis: a century of invention and technological enthusiasm* (Penguin Books, 1990), finalista al premio Pulitzer.

Robert Oerter

Dopo aver ottenuto il dottorato presso la University of Maryland nel 1989, insegna fisica alla George Mason University in Virginia e svolge ricerche nel campo della supergravità, specialmente applicata alla teoria delle superstringhe.

Telmo Pievani

Professore associato di Filosofia della scienza presso l'Università degli studi di Milano-Bicocca, è autore, fra l'altro, di: *Homo sapiens e altre catastrofi* (Meltemi, 2002); *Introduzione alla filosofia della biologia* (Laterza, 2005); *La teoria dell'evoluzione* (il Mulino, 2006); *Creazione senza Dio* (Einaudi, 2006); *In difesa di Darwin* (Bompiani, 2007). È segretario del Consiglio scientifico del Festival della Scienza di Genova e si occupa dell'ideazione del Festival delle Scienze di Roma. Inoltre, fa parte dell'editorial board di riviste scientifiche internazionali come "Evolution: education and outreach" (Springer), ed è direttore di Pikaia, il portale italiano dell'evoluzione. Collabora con "Le Scienze", "Micromega" e "L'indice dei libri".

Michelangelo Pistoletto

Dopo aver tenuto la sua prima personale alla Galleria Galatea di Torino, realizza i primi "Quadri specchianti" che espone nel 1962 alla Promotrice. Queste opere danno inizio a una nuova prospettiva "retrovisiva" che include direttamente la presenza degli spettatori e introduce nel quadro la dimensione attiva del tempo. Tra il 1965 e il 1966 produce l'insieme "Oggetti in meno", basato sul principio di differenza: sono l'origine del movimento dell'arte povera, riconosciuto internazionalmente come una delle correnti artistiche più importanti del ventesimo secolo. Negli anni settanta approfondisce e sviluppa il tema dello specchio in "Divisione – Moltiplicazione dello specchio". Nel 1994 pubblica il manifesto "Progetto arte" che, attraverso un impegno etico-estetico, pone l'arte al centro della ricerca per una "trasformazione sociale responsabile". Insignito del Leone d'oro alla carriera alla 50ª Biennale di Venezia nel 2003, nel maggio 2007 riceve a Gerusalemme il premio per le scienze e le arti Wolf. Le sue opere sono nelle collezioni dei maggiori musei d'arte moderna e contemporanea.

Jeffrey D. Sachs

Professore e direttore dell'Earth Institute della Columbia University, l'economista americano è attualmente il consulente speciale del segretario generale delle Nazioni Unite Ban Ki-moon. Sono note le sue collaborazioni con le agenzie internazionali che affrontano i maggiori problemi dei paesi in via di sviluppo: riduzione della povertà, cancellazione del debito e controllo delle malattie. È stato inoltre coordinatore del Millennium project, iniziativa intrapresa da Kofi Annan, insieme all'amministratore del Programma per lo sviluppo delle Nazioni Unite (Undp) Mark Malloch Brown, con lo scopo di definire le strategie da attuare contro povertà, fame, malattie, analfabetismo, degrado ambientale e discriminazione sessuale in tutto il mondo.

Umberto Veronesi

Uno dei maggiori esperti di oncologia al mondo, è stato per 18 anni direttore scientifico dell'Istituto nazionale tumori di Milano prima di passare all'Istituto europeo di oncologia. Presidente dell'Unione internazionale contro il cancro (Uicc) fino al 1982, dell'Organizzazione europea per le ricerche sui tumori (Eortc) dal 1985 al 1988, e della Federation of european cancer societies (Fecs) dal 1991 al 1993, nel 1994 è stato nominato presidente del comitato permanente degli esperti oncologi presso la Comunità europea. È autore di circa 700 pubblicazioni scientifiche e di 12 trattati di oncologia.

Carl Zimmer

Considerato tra gli autori di divulgazione scientifica di maggiore talento, scrive per il "New York Times", "New York Times magazine", "National Geographic" e "Science". I primi dei suoi best-seller, tutti inediti in Italia, sono *At the water's edge* (Touchstone, 1999), un libro sulla macroevoluzione che inizia nel laboratorio sotterraneo di Richard Owen, e *Parasite rex* (Free Press, 2000), sulle impressionanti abitudini che hanno permesso ai parassiti di sopravvivere per millenni. In seguito ha firmato *Evolution: the triumph of an idea* (Harper Collins, 2001, riedito nel 2006), che riprende Darwin mostrando quanto fossero corrette le sue intuizioni, e *Soul made flesh* (Free Press, 2004), sulla nascita della neurologia nel diciassettesimo secolo.

06

La scienza è presente in modo sempre più pervasivo nella nostra realtà, e ha assunto un ruolo primario negli incalzanti processi di cambiamento socio-economico. A questo però non corrisponde, nella coscienza diffusa del corpo sociale, una pari diffusione della mentalità scientifica come modo di pensare e interpretare il reale, atteggiamento interrogativo costante supportato da un metodo di indagine in perenne e continua ricerca di strumenti utili a spiegare l'affascinante complessità di noi stessi e dell'universo in cui viviamo.

"Oxygen" nasce per favorire l'integrazione della scienza in una società in continuo e rapido sviluppo, superando la dicotomia fra scienza e società reale creando tra queste un canale di comunicazione diretto, attraverso un meccanismo di condivisione e impulso al dibattito e, contemporaneamente, segnalando al lettore quanto la scienza sia già quotidianamente presente nella sua vita quotidiana, nelle sue manifestazioni concrete (come la tecnologia) ma anche in territori che di per sé parrebbero avulsi da un contesto scientifico.

La crescita della cultura è da sempre segnata dalla necessità di allargare il più possibile l'ambito delle relazioni, sfidando i modi convenzionali, cercando di far capire quanto sia importante guardare al mondo con occhi nuovi. I grandi cambiamenti dovuti alla scienza e alla ricerca hanno la stessa esigenza: entrare a far parte di una narrazione che faccia parte del nostro quotidiano, che ne faccia comprendere le mille implicazioni ampliando la consapevolezza delle sue possibilità nei suoi fruitori. Che siamo noi. Nella variegata moltitudine dei nuovi media che ci circondano abbiamo voluto usarne uno tanto antico quanto ancor oggi basilare, e non solo nell'ambito scientifico: mentre le ricerche più importanti continuano a essere pubblicate nell'ambito delle riviste di settore, "Oxygen" inten-

de porsi come un momento di riflessione aperto a tutti e per tutti, allo scopo di creare quella rete narrativa e di racconto che permetta l'intreccio di un dialogo diverso con la scienza. Che ha bisogno di parole che ne espongano il lato quotidiano, semplice, a volte addirittura divertente. Senza dimenticare la bellezza che la scienza porta con sé, le "infine forme bellissime" che precedono l'uomo.

In questo primo numero, il nostro viaggio inizia eleggendo come primo protagonista proprio l'uomo, osservandolo nel suo rapporto sempre più controverso e bifronte con la natura che lo circonda e lo precede: nelle sue enormi potenzialità, testimoniate dalle possibilità offerte dalle nuove tecnologie ecocompatibili di cui ci parlano Marco Cattaneo e Jeffrey D. Sachs e dalla antica ma sempre attuale esigenza di delineare sfide e scenari futuri esposta da Gennaro de Michele, attraverso le sue profonde responsabilità, evocate da Carl Zimmer, nella sua intima condizione con la biodiversità che lo circonda, come ci racconta Balbontin in un bellissimo reportage per immagini, che ben si accompagna alla sperimentazioni condotte dall'arte, testimoniate dall'intervento di Michelangelo Pistoletto, avviando forse per prima un virtuoso dialogo fra culture. Nei prossimi numeri sposteremo il nostro sguardo in altre direzioni.

Speriamo di farlo con tutti voi.

Buona lettura.

Vittorio Bo, presidente Codice Edizioni

07

Oxygen, una nuova rivista dedicata alla scienza, nasce con un obiettivo ambizioso. Diciamo infatti che *Oxygen* sarà "la scienza per tutti". Questo significa trovare la formula giusta per parlare di scienza in modo rigoroso ma non elitario, con chiarezza ma senza banalizzare. Significa soprattutto trattare temi che possano risultare di interesse sia per gli "addetti ai lavori" sia per un pubblico di lettori più vasto, nella convinzione che, oggi, abbiamo tutti bisogno di confrontarci con le teorie, i progressi, i dibattiti che si sviluppano intorno allo sviluppo della conoscenza scientifica. Se è vero che la nostra società e i nostri stili di vita sono influenzati in modo crescente dalla scienza e dalle sue applicazioni, è vero anche che la cultura scientifica, in particolare nel nostro paese, non risulta sufficientemente sviluppata. Questo fenomeno spiega non solo molti dei pregiudizi che ancora vengono associati alla scienza e ai suoi protagonisti, ma anche la frequenza con cui, nella ricerca di facile consenso o di sensazionalismo mediatico, assistiamo a dibattiti in cui le più elementari e oggettive nozioni tecnic-scientifiche vengono accantonate, o rimosse, nella misura in cui la loro evidenza rappresenti un ostacolo allo sviluppo di una tesi altrimenti insostenibile.

È importante allora, attraverso esempi concreti, avvicinarsi alla scienza e al suo metodo. Avvicinarsi alla scienza consente ad esempio di rendersi conto di quanto la conoscenza scientifica, rispetto ad altre discipline, sia costretta a mettere sempre in discussione i risultati conseguiti, dal momento che il lavoro di ogni scienziato e di ogni ricercatore viene messo alla prova, ogni giorno, da quello di altri scienziati. È la natura stessa del metodo e della prassi scientifica che mette al riparo dalle accuse di "arroganza" della scienza, uno dei pregiudizi più radicati, tirato spesso in ballo proprio da chi, con estrema arroganza, sostiene posizioni dogmatiche o di prin-

cipio. Ricchissime e di grande interesse sono poi le relazioni e gli scambi tra la scienza e le altre sfere della vita sociale, dall'economia all'industria, dalla politica alla religione. Particolare rilevanza rivestono oggi i legami tra scienza, ambiente ed energia. Ci troviamo di fronte a uno scenario in cui una domanda crescente di energia, che comporta problemi di sicurezza ed economicità degli approvvigionamenti, si accompagna a una concreta e tangibile minaccia legata ai cambiamenti climatici. Non esiste una ricetta, una soluzione semplice e univoca ai problemi del fabbisogno energetico, ma diverse soluzioni devono essere ricercate e sviluppate. Quello che è certo è che ci si avvicina alla soluzione del problema applicando da subito le migliori tecnologie e attraverso un forte impulso verso la ricerca e l'innovazione, avendo come obiettivo un superiore livello di efficienza sul fronte dei consumi come sul fronte della produzione di energia. Risparmio energetico, sviluppo delle fonti rinnovabili, applicazione di tecnologie innovative nell'uso dei combustibili fossili, energia nucleare di nuova generazione, sono altrettante frontiere da conquistare, con il contributo sostanziale che verrà dallo sviluppo delle nostre conoscenze scientifiche. Tra gli sforzi e gli impegni importanti di Enel in questa direzione, insieme ai grandi investimenti e alle nostre attività quotidiane, mi piace comprendere anche questo piccolo segno: una nuova rivista di scienza, di scienza per tutti.

Fulvio Conti, amministratore delegato Enel

photoreport

L'insonnia dei migratori

*Kendal,
Cumbria,
Regno Unito*

fotografia
di Ashley Cooper

Due volte l'anno, gli uccelli migratori coprono smisurate distanze dai territori di nidificazione a quelli di svernamento e viceversa, senza bisogno di dormire: esiste una differenza significativa dell'attività cognitiva tra il periodo migratorio e quello stanziale.



Q and A

a cura di Eva Filoromo

«Quale scoperta scientifica vorresti aver fatto?»

Una domanda dalle mille sfaccettature.
L'abbiamo rivolta ad alcuni fra i maggiori studiosi contemporanei.

Seth Lloyd
fisico e professore di ingegneria quantistica al Mit di Boston »

Perché non ci ho pensato io? è una domanda che mi pongo all'incirca una volta a settimana. Su dieci articoli che leggo, almeno uno mi suscita una grande invidia: se soltanto fossi più intelligente avrei potuto giungere alle stesse conclusioni. Il sentimento di invidia, però, è ben presto sostituito da un profondo senso di inadeguatezza: guarda che tecnica brillante hanno usato gli autori per risolvere il problema, mi dico. Non mi stupisco di non essere stato in grado di farlo io stesso, anzi: mi stupisco semmai di essere mai riuscito a scoprire qualcosa!

Dal momento che contemplare tutti gli scampati fallimenti della mia carriera scientifica è così doloroso, preferisco concentrarmi su ciò che sto cercando di scoprire in questo momento: la scoperta scientifica che vorrei aver fatto è la prossima che sto per fare. Se l'avessi già fatta, mi risparmierei infatti un sacco di lavoro e di angoscia. Comunque, se devo proprio citare una particolare scoperta scientifica che avrei voluto fare, essendo professore di ingegneria meccanica penso proprio che dovrei confessare che vorrei aver inventato la ruota.

Michel Bitbol
ricercatore presso il Centre national de la recherche scientifique (Cnrs) di Parigi »

Ci sono due tipi di scoperte molto diversi tra loro: nuove risposte a vecchie domande e cambiamenti radicali in ciò che rende una domanda degna di essere tale. Chiaramente, il tipo di scoperta in cui vorrei essere stato coinvolto è il secondo. Esistono diversi casi ben documentati, nel passato, di rivoluzioni scientifiche di questo genere. La rivoluzione copernicana inferse un colpo mortale alla raffigurazione antropocentrica dell'universo; le rivoluzioni relativistiche di Galileo e Einstein ridisegnarono completamente la vera e propria struttura spazio-temporiale del mondo. Domande prima considerate di importanza vitale, da allora, divennero insignificanti; interrogativi sul posto naturale delle cose, sul loro vero movimento o sulla loro lunghezza assoluta diventarono vuoti e irrilevanti. È però probabile che la rivoluzione scientifica più radicale sia quella che è stata messa in atto dalla meccanica quantistica. Domande su una qualsiasi proprietà sono diventate prive di significato se considerate indipendentemente dai processi di misura. Nella teoria quantistica dei campi, addirittura, gli interrogativi sul numero intrinseco e sull'esistenza di oggetti microscopici individuali si sono dissolti. Questo ci lascia con l'eccitante compito di ridefinire completamente lo scopo della fisica: cos'è la fisica, infatti, se non una descrizione matematica delle leggi a cui le proprietà degli oggetti materiali obbediscono? In quanto filosofo, non posso sperare di essere l'autore di scoperte così stupefacenti, ma, almeno, posso contribuire a chiarirne lo scopo, e a trarre da loro conclusioni sulla natura della conoscenza umana.

Nicholas Humphrey
psicologo e filosofo del Centre for philosophy of natural and social science alla London School of economics »

Ecco una risposta che credo sarà diversa dalle altre. Allora, dopo la distruzione della corteccia visiva del cervello, una persona crede di essere cieca e, tuttavia, è ancora in grado di indovinare in modo piuttosto preciso ciò che accade davanti ai suoi occhi. Questo fenomeno si chiama vista cieca (*blindsight*), e molti filosofi oggi ritengono che in esso sia nascosta la chiave che consentirà di comprendere la coscienza. La scoperta più importante in questo ambito è stata fatta nel 1967, quando in un laboratorio di psicologia di Cambridge si riuscì a insegnare a una scimmia cieca a vedere di nuovo. Ecco, vorrei essere stato lì, a testimoniare questo miracoloso recupero della vista. E la mia grande, enorme fortuna è che c'ero!

Niles Eldredge
paleontologo e biologo dell'American Museum of Natural History di New York »

È una domanda interessante, ma ho un problema: io ho già fatto la scoperta che avrei voluto fare più di qualsiasi altra. Si tratta della teoria degli equilibri puntuaggiati. I miei studi sulla documentazione fossile mi hanno suggerito che l'evoluzione non sia, come proposto da Darwin, un processo graduale, ma un susseguirsi di fasi statiche, interrotte da improvvisi salti evolutivi. Oltre questo, non potrei desiderare altro che di essere stato insieme a Darwin sul Beagle mentre faceva le osservazioni che lo portarono ad accettare la congettura della trasmutazione delle specie.

Terrence Deacon
neuroscienziato e biologo evoluzionista dell'università della California a Berkley »

Nonostante abbia una formazione diversa, il mio sogno sarebbe di essere noto come lo scopritore delle basi dell'emergenza dei processi teleologici in natura specificatamente associati alle origini della vita – anche se spererei di essere in grado di mostrare che essi sono fondamentali anche per una spiegazione della coscienza. Sebbene possano sembrare due scoperte distinte, credo siano collegate, e vorrei averlo dimostrato; credo cioè che rappresentino i due estremi – rispettivamente il più semplice e il più complesso – dei fenomeni fisici *end-directed*. Credo di essere già a buon punto nella dimostrazione che addirittura un sistema molecolare proto-vivente molto semplice (che ho chiamato “autocellula”) possa esibire tali proprietà in un senso minimale. Per dimostrarlo vorrei contribuire alla prima sintesi di autocellule fatta in laboratorio e partecipare alla scoperta di autocellule che si formano in modo naturale su altri pianeti – soprattutto su pianeti più esterni del sistema solare, dove ritengo esistano oggigiorno. Questo non soltanto riempirebbe il vuoto che esiste tra la fisica e la vita, ossia una delle problematiche più perturbanti nei dibattiti contemporanei su religione e scienza, ma aiuterebbe anche a legittimare la ricerca di processi teleologici in natura, un argomento a lungo evitato dalle scienze naturali.

Michel Morange
biologo dell'Ecole Normale Supérieure di Parigi »

Non si scopre mai ciò che si sta cercando: o ci si interroga su qualcosa di estremamente generico, come ad esempio come è nata la vita? – e sicuramente non esiste una scoperta che risponda a una domanda simile – oppure si pone una questione più precisa, più limitata, e in questo caso, con tutta probabilità, le scoperte che seguiranno non risponderanno a questa domanda, ma ad altre che, da quel momento, si sostituiranno alle domande che ci poniamo oggi. Se invece si tratta di dire quale scoperta scientifica storica avrei voluto fare io, il discorso è un altro. Le scoperte sono legate alle persone. Rispondere alla domanda significa identificarsi, almeno in parte, con gli scopritori. Avrei voluto essere lo scopritore della doppia elica del Dna, come Jim Watson e Francis Crick? Essere famoso per sempre, poter contemplare le conseguenze della mia scoperta. Sì, certo; ma vorrei identificarmi con gli scopritori? Riflettendoci, preferirei piuttosto la scoperta di Oswald Avery: il fatto che i geni siano fatti di Dna. Questa scoperta ha avuto conseguenze tanto rilevanti quanto quelle della doppia elica, che non ne è stata che una delle conseguenze. L'autore aveva tutte le qualità che vorrei possedere anch'io: la modestia, la passione per un lavoro ben fatto e una scarsa passione, al contrario, per la mondanità. Quel che però più mi piace della scoperta di Avery è che fosse del tutto inattesa, che si trattasse del palesarsi di un fenomeno completamente nuovo: nessuno, prima di lui, aveva immaginato che i geni fossero formati di Dna. Questa scoperta rappresenta quanto di meglio può fare la scienza: portare alla luce cosa, fino a quel momento, era rimasto nascondo. Dare un “senso” al mondo.

Pier Luigi Luisi
professore di biofisica all'Università di Roma Tre »

Vorrei scoprire come si siano formate le prime cellule viventi, a partire da condizioni prebiotiche e attraverso tutti i passaggi intermedi quali la biogenesi di proteine e acidi nucleici e l'invenzione del codice genetico.

Marc Jeannerod
neuroscienziato dell'Institut des sciences cognitives di Bron »

Si tratta di una domanda difficile, perché il termine scoperta ha molteplici livelli di significato. Una scoperta può essere anche una teoria radicalmente nuova, come la teoria dell'evoluzione, la teoria della relatività, la teoria della deriva dei continenti, il codice genetico... Nel mio campo, le neuroscienze, non ci sono avanzamenti così grandi e radicali, e le scoperte sono pietre miliari molto piccole. Prendiamo ad esempio le proprietà dei neuroni della corteccia cerebrale scoperte da David Hubel: si tratta di un avanzamento molto significativo nella comprensione del modo in cui il cervello codifica gli eventi esterni. Ma è una scoperta relativamente “locale” rispetto alle grandi scoperte che hanno cambiato in modo radicale il nostro modo di vedere la vita o il mondo fisico che ci circonda. È possibile che i neuroscienziati si avvicineranno ai giganti della scienza quando scopriranno come il cervello genera e capisce il linguaggio; si tratta però di una sfida così impegnativa da farmi dubitare che, se e quando sarà vinta, sarò ancora qui per vederlo!

Biodiversità: istruzioni per l'uso

012

L'opinione disincantata di un divulgatore di grande talento sui rischi che corrono l'ambiente e l'uomo nel bel mezzo della cosiddetta "sesta estinzione".

Chi scrive di scienza oggi ha l'importante compito di aggiornarci, con un linguaggio che sia comprensibile al più ampio pubblico possibile, su quello che studiosi e ricercatori fanno ogni giorno. Carl Zimmer, che all'università studiava letteratura ma che, sotto gli sguardi increduli dei compagni, seguiva anche il corso di fisica per puro interesse, usa un linguaggio che non solo è comprensibile, ma che trasmette intatto il fascino delle interpretazioni più argute, delle idee più innovative, e delle scoperte più entusiasmanti. Certamente lo stile di questo prolifico e apprezzato autore divulgativo riflette la sua stessa passione per il mondo scientifico: una delle cose che più ama del suo lavoro, dice, è la possibilità di testimoniare direttamente gli avvenimenti che stanno facendo la storia della scienza.

Qual è il ruolo dell'estinzione nell'ambito dell'evoluzione biologica? E cosa s'intende per "estinzione di massa"?

L'estinzione è un fatto della vita. Oltre il 90% di tutte le specie si sono estinte negli ultimi quattro miliardi di anni secondo un meccanismo, in effetti, molto simile alla morte dei singoli individui. Ogni giorno le persone muoiono a un tasso relativamente regolare; di quando in quando, questo tasso ha un picco improvviso per via di una guerra, di un'epidemia di peste, o di qualche altro evento del genere.

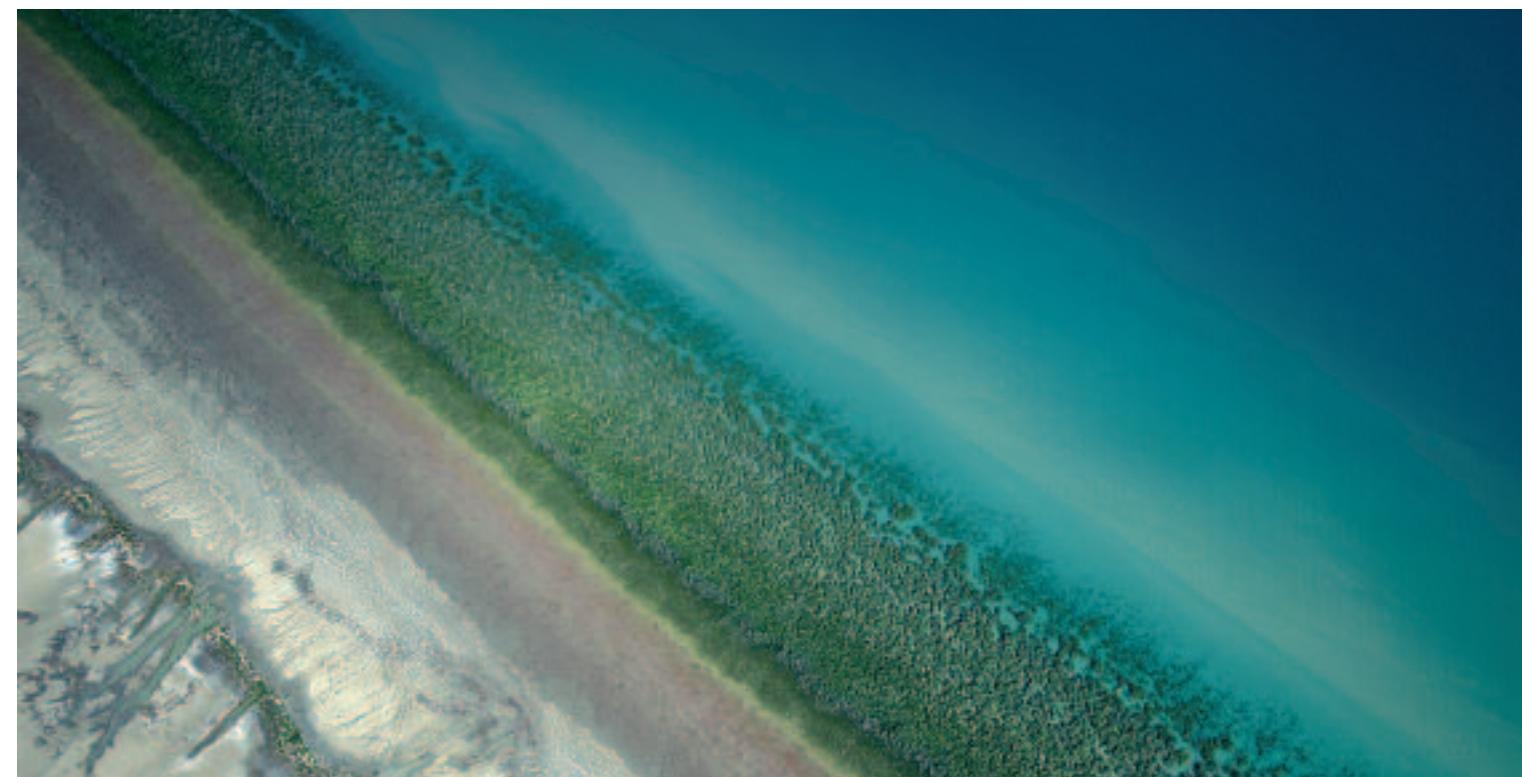
Le testimonianze fossili ci mostrano un andamento simile anche per il tasso d'estinzione: di quando in quando, c'è un picco. Alcuni di questi episodi spazzarono via oltre la metà delle specie sulla Terra, e sono noti come "estinzioni di massa". L'ultima è avvenuta 65 milioni di anni fa e si è portata via i grandi dinosauri (ma non quelli piumati, che oggi chiamiamo uccelli). Le estinzioni di massa, a volte, permettono all'ecosistema mondiale di cambiare radicalmente. Le specie che dominano gli oceani e la terraferma, dopo milioni di anni, si danno il cambio: quelle nuove emergono, mentre quelle vecchie scompaiono.

C'è il rischio di un'altra estinzione di massa nel prossimo futuro?

Negli ultimi secoli il tasso d'estinzione è accelerato, e probabilmente continuerà a farlo nei prossimi cent'anni: gli scienziati registrano la scomparsa di specie sempre nuove a una velocità pari a quella delle estinzioni di massa del passato. Si sta già verificando un nuovo episodio, ed è il primo che sia riconducibile a un singolo responsabile.

Oltre a questo, ci sono altre differenze rispetto agli episodi precedenti?

C'è il fatto che stiamo spingendo altri esseri viventi a estinguersi in modi simili a quelli del passato sotto certi aspetti, ma completamente diversi sotto altri: l'improvviso riscaldamento globale, ad esempio, sembra aver già innescato altri episodi di estinzione di massa, ma in più, oggi, gli uomini spostano varie specie invasive da una parte all'altra del mondo come non sarebbe mai stato possibile prima dell'epoca delle navi e degli aeroplani.



Le mangrovie di Kakadu si sviluppano fra il mare e il litorale della costa nord dell'Australia.
© 2005 Bernhard Edmaier

L'attività umana più dannosa?

Il fattore che probabilmente contribuisce di più alle estinzioni attuali è la distruzione degli habitat attraverso la deforestazione, la bonifica delle paludi e tutti i vari usi che facciamo del terreno. Sono fattori importanti anche la caccia, il riscaldamento globale, le specie invasive e l'inquinamento, e soprattutto sembra che tutti questi elementi si potenzino a vicenda.

Qual è il nesso fra riscaldamento globale e riduzione della biodiversità?

Questa è una domanda importante, alla quale parecchi scienziati stanno cercando di rispondere. Molti studi sembrano indicare che il riscaldamento globale potrebbe ridimensionare in tempi brevi le zone dove alcune specie possono sopravvivere, aumentando la probabilità che si estinguano. Inoltre, il cambiamento climatico può innescare epidemie. Insieme al riscaldamento globale, gli alti livelli di anidride carbonica che alterano la composizione chimica degli oceani possono rappresentare una minaccia per molluschi, crostacei e coralli, e portare ad altre estinzioni ancora.

È d'accordo con Gould quando dice che se ci estinguessimo il processo della vita ricomincerebbe in modo del tutto diverso, senza preoccuparsi affatto di noi umani?

Sì. Il "processo della vita" non s'interessa di noi più di quanto non facciano la gravità o l'elettromagnetismo, dunque sperare in una qualche consolazione da parte dei processi naturali significa non capire una serie di cose.

Negli ultimi mesi, Al Gore sta promuovendo una campagna ambientalista in tutto il mondo. Cosa ne pensa?

Certamente è utile che il maggior numero possibile di persone sia informato su cos'è il riscaldamento globale e cosa si può fare in merito. Però è un po' difficile dire quanto una persona sola possa influire sul dibattito nazionale e internazionale.

Qual è il suo giudizio sull'ambientalismo negli Stati Uniti e in Europa? Ci sono solo correnti antiscientifiche e apocalittiche, o anche approcci più pragmatici e compatibili con la ricerca scientifica?

Il movimento ambientalista è troppo vasto per ridurlo a una semplice etichetta. Include alcune fazioni antiscientifi-

che, è vero, ma vanta anche il coinvolgimento di premi Nobel e di scienziati tra i migliori al mondo.

Cosa pensa della relazione tra ambientalismo e fondamentalismo religioso?

Sono colpito dall'anatomia dei fondamentalismi di Lee Silver, professore di biologia molecolare alla Princeton University. Il fondamentalismo religioso combatte ogni progresso scientifico che crede possa contaminare la natura umana, mentre il fondamentalismo ambientale combatte ogni cosa che crede possa contaminare la natura non-umana. Sono i due estremi di uno spettro decisamente complesso.

Carl Zimmer ha una visione pessimistica o ottimistica del futuro prossimo?

Un misto. Noi esseri umani siamo incredibilmente abili nel trovare una soluzione ai nostri problemi, ma solo dopo che abbiamo accettato il fatto che esista il bisogno di risolverli.



015

Salvare il pianeta o salvare noi stessi?

di Telmo Pievani

Lo sguardo evoluzionistico – lo sguardo del tempo profondo – ci insegna che la vita sopravvive comunque, ma non necessariamente quella delle specie presunte “intelligenti”.

Dai tempi di Darwin è noto che la documentazione fossile non attesta un’evoluzione uniforme e progressiva delle forme viventi.

I paleontologi già allora osservavano nelle loro stratigrafie alcuni episodi particolarmente drammatici sia di estinzione sia di proliferazione di specie. Noi oggi sappiamo che nell’ultimo mezzo miliardo di anni la vita sulla Terra è stata decimata da almeno cinque “estinzioni di massa”, cioè stravolgimenti parossistici degli equilibri ecosistemici terrestri su larga scala, tali da indurre la scomparsa trasversale di una percentuale considerevole di specie appartenenti alle più diverse famiglie, con successivo ripopolamento a partire dai pochi sopravvissuti. Queste catastrofi periodiche sono l’equivalente evoluzionario degli incendi boschivi: distruggono la foresta vecchia, ma permettono anche lo sviluppo di nuove generazioni.

L’ultimo episodio del genere è accaduto circa 65 milioni di anni fa e ha portato all’estinzione, fra gli altri, quasi tutti i dinosauri (fatta forse eccezione per i loro discendenti, gli uccelli). Dopo questo colpo di maglio dell’evoluzione, la Terra vide la diversificazione inarrestabile - con tempi e modi che solo da qualche tempo la genetica comparata sta chiarendo – della classe dei mammiferi, compresi i primati, le scimmie antropomorfe e *Homo sapiens*. La dinamica che ha portato a questa biforcazione cruciale della storia naturale – a questa “staffetta” contingente, e per noi fortunata, fra dinosauri dominatori e mammiferi opportunisti – attende ancora di essere del tutto dipanata, ma è probabile che un ruolo di rilievo lo abbia avuto l’impatto sulla Terra di un grosso asteroide, o di uno o più corpi cometali. Comunque sia andata quella volta, le cinque estinzioni di massa sono connesse ad alterazio-

ni ecologiche su larga scala, innescate da collisioni cosmiche, dallo spostamento dei continenti, da eruzioni vulcaniche, da cambiamenti climatici radicali o da altre concause. Ciò che le accomuna è la rapidità, il carattere apparentemente non selettivo dell'ecatombe di specie e il tasso di estinzione. Ebbene, proviamo ora a fare un semplice esercizio comparativo. Calcoliamo la quantità di specie che si sono estinte in tempi recenti, per esempio a partire dalla diffusione dell'agricoltura per mano dell'uomo. Calcoliamo poi il tasso di estinzione in atto negli ultimi secoli e decenni, dopo la rivoluzione industriale. Otteniamo una stima, secondo l'autorevole biologo di Harvard Edward O. Wilson, di circa 30 mila specie all'anno. Tre specie estinte ogni ora. Valutando ottimisticamente che sulla Terra vi siano attualmente ancora più di dieci milioni di specie, soltanto in parte classificate, è facile prevedere in quanti anni la specie umana potrebbe estinguere completamente la biodiversità. La cometa, questa volta, siamo noi. Si tratta, cioè, della prima estinzione di massa della biodiversità dovuta al comportamento di una sola specie. La cosiddetta "sesta estinzione" è in realtà un'estinzione antropica. Dal punto di vista evolutivo significa che un piccolo ramoscello alla periferia dei pluricellulari, come ci insegnano gli ultimi alberi filogenetici della diversità della vita, sta estinguendo una buona parte di tutto il resto. È un fenomeno inedito per la storia naturale, dovuto non a una singola strategia distruttiva ma alla convergenza di attività perturbatrici differenti: la distruzione degli habitat, la crescita populazionale, l'inquinamento chimico, la disseminazione di specie invasive, l'eccessivo sfruttamento delle risorse naturali.

Le stesse attività sono alla base di una più generale emergenza ambientale che da alcuni anni vede nelle alterazioni del clima il principale motivo di allarme. Autorevoli istituzioni scientifiche internazionali concordano ormai su tre evidenze sperimentali: il riscaldamento globale esiste, sta accelerando negli ultimi decenni ed è in gran parte dovuto alle attività umane. Vi possono essere sfumature di consenso su una o più di queste tesi, ma il problema esiste ed è ormai sempre più spesso alla ribalta dell'opinione pubblica internazionale. Il 2007 verrà ricordato come l'anno della riscoperta dell'emergenza climatica planetaria, alla quale vengono attribuiti gli eventi ca-

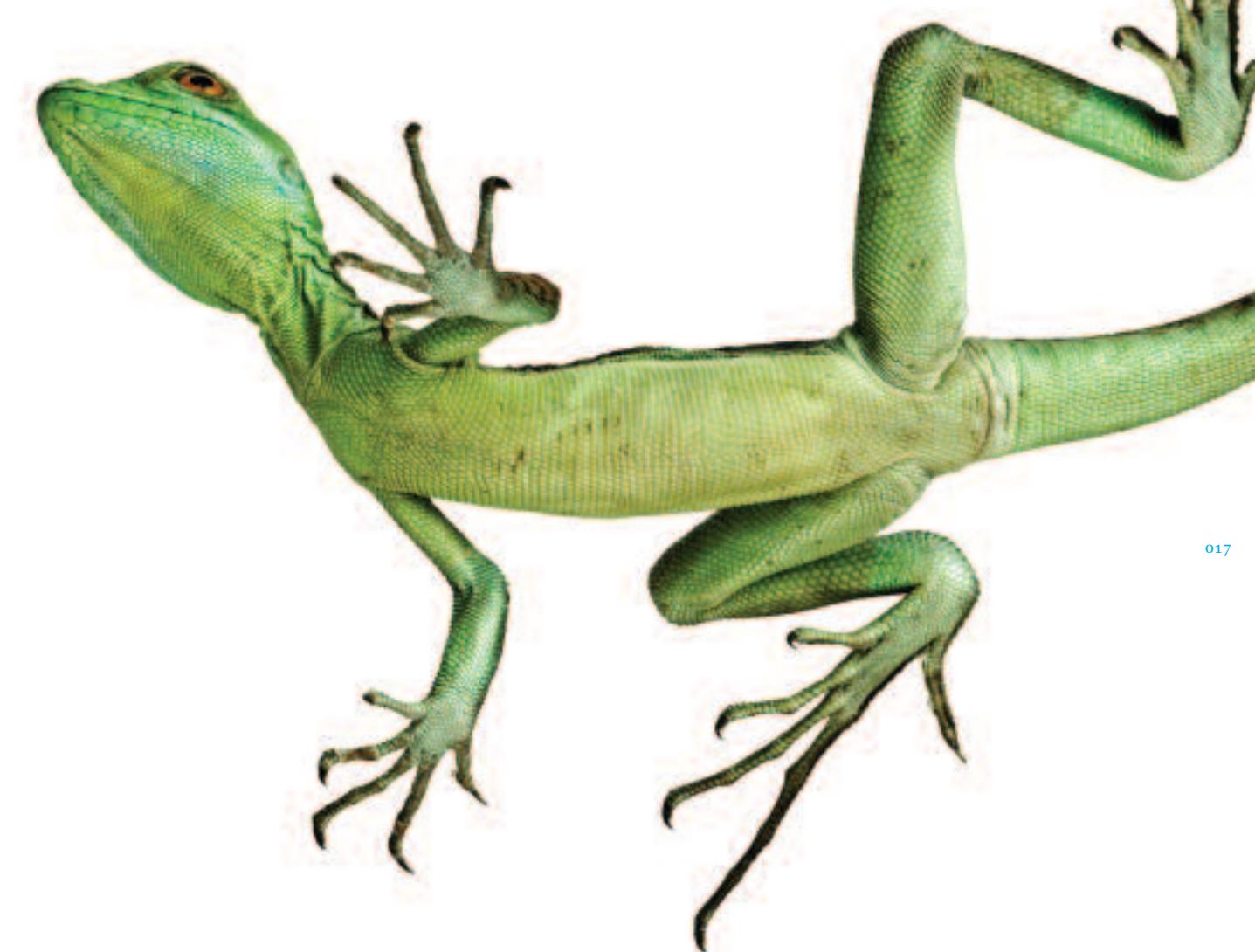
tastofici più impressionanti di questi primi anni del nuovo secolo: uragani, inondazioni, tsunami, canicole parossistiche, tropicalizzazione del clima in zone temperate, incendi, riscaldamento dei mari, regresso e scomparsa dei ghiacciai. Gli studiosi e i politici si dividono sulle priorità decisionali. Alcuni ritengono che si debba cominciare dalle risorse energetiche rinnovabili, altri che sia necessario innanzitutto ridurre i consumi. La biodiversità in via di estinzione ha un valore in sé, da preservare, ma è anche indispensabile per la sopravvivenza della nostra specie. Sorge così, tornando ancora al punto di vista evolutivo, una domanda interessante e un po' provocatoria: chi dobbiamo salvare, davvero? Il pianeta, la specie umana o entrambi?

La vita è parte integrante del pianeta Terra fin dagli inizi, fin da quando le condizioni fisiche e geologiche lo hanno permesso. Gli organismi, soprattutto i più semplici, hanno tessuto nel corso di milioni e miliardi di anni le trame di regolazione di tutti i parametri biofisici che oggi sono indispensabili per la sopravvivenza delle forme di vita più complesse. Le transizioni evolutive che hanno prodotto le maggiori novità della storia naturale – gli eucarioti, i pluricellulari, la diversificazione di piante e animali – sono state spesso accompagnate (o prodotte) da cambiamenti fisiologici ambientali così imponenti da fare impallidire, al confronto, le attuali vicissitudini della biosfera. Il nostro pianeta ha attraversato sconvolgimenti ben più drastici di quelli dell'antropocene, con oscillazioni dei parametri globali, per esempio delle temperature, assai più ampie di quelle osservate negli ultimi secoli.

Nulla di drammatico, dunque? Al contrario. Lo sguardo evoluzionistico – lo sguardo del tempo profondo – ci insegna che la vita sopravvive comunque, ma non necessariamente quella delle specie presunte "intelligenti". È difficile capire quanto le distruzioni dell'uragano Katrina siano state causate dalla violenza (inusitata?) della natura e quanto dall'incuria e dalla miopia di chi non ha protetto adeguatamente New Orleans e i suoi abitanti meno abbienti, pur conoscendo benissimo i rischi. È difficile invocare la punizione divina, e assolvere gli umani, quando vediamo che gli effetti di uno tsunami nell'Oceano Indiano sono pressoché insignificanti nelle poche zone di costa residuali dove è stata mantenuta la foresta di mangrovie originaria. Vista l'irragione-

¹ Resti di balena in Antartide.
© 1992 Chris Rainier/Corbis

² Basilisco dalla doppia cresta (*Basiliscus plumifrons*). Rettile dell'ordine degli squamati originario del centro America.
© 2004 Martin Harvey/Corbis



volezza ecologica dei comportamenti umani, non è stupefacente che queste manifestazioni, del tutto naturali, del nostro pianeta mietano un numero così elevato di vittime: è stupefacente che non ne mietano molte di più. I disastri ambientali sono molto spesso disastri sociali. Disastri di cattiva politica. Se domani mattina decidessimo di utilizzare tutte le armi di distruzione di massa in nostro possesso – nucleari e biologiche – la vita umana e di molte altre specie difficilmente sopravvivrebbe, ma nemmeno in quel caso sarebbe la fine. Consegneremmo il pianeta a insetti, batteri e ad altre forme di vita più resistenti. Sarebbe un gesto suicida terribilmente idiota, ma non il capolinea della vita sul pianeta. Non ci piace pensarlo, ma dal punto di vista dell'evoluzione sarebbe soltanto un nuovo inizio. Il compito della salvaguardia ambientale non è quindi quello di una specie intelligente che decide di "salvare il pianeta" che la ospita, con la stessa protettiva supponente con la quale lo ha sfruttato fino ad ora. È piuttosto un compito antropologico di umiltà e di ragionevolezza "evoluzionistica": fermarsi prima che le perturbazioni al sistema pregiudici-

chino le proprie possibilità di sopravvivenza. Per generare questa coscienza di specie sarà necessario agire a tutti i livelli, ma l'impressione è che il passaggio dalle dichiarazioni di intenti all'azione si realizzerà soltanto quando l'ecologismo non sarà più un lusso per minoranze illuminate dei paesi ricchi, ma una priorità per tutti, nella consapevolezza che la sfida ambientale non si affronta senza una redistribuzione delle ricchezze. Le esigenze della biosfera – quindi di tutti – passano in secondo piano quando milioni di diseredati bussano alle porte del mondo ricco, quando altri miliardi stanno per raggiungere standard di sviluppo (e di consumi) pari o superiori a quelli occidentali, quando di fronte a tutto ciò si preferiscono politiche di mantenimento del privilegio a breve termine. Dopo l'epoca delle dichiarazioni di indipendenza verrà forse il tempo delle dichiarazioni di "interdipendenza". Se una popolazione nativa nel sud del mondo lotta per non essere derubata delle proprie ricchezze naturali, e re-impresa ad usarle in modo intelligente per la propria sopravvivenza, sta firmando un'assicurazione non soltanto sul suo futuro, ma anche sul nostro.



La questione (energetica) meridionale

di Ugo Bardi

019

Curiosamente, il Sud del mondo non ha ancora completamente capito il vantaggio strategico che ha a disposizione. Quando ci arriverà, il baricentro economico e produttivo sarà destinato a spostarsi gradualmente dal nebbioso Nord al soleggiato Sud.

Il 2007 segna il bicentenario della nascita di Giuseppe Garibaldi. Le celebrazioni per questo evento sono state un po' sottotono, come potrebbero essere anche quelle per i 150 anni della spedizione dei Mille, nel 2010. La "questione meridionale", del resto, è stata oggetto di dibattito e di polemica fin dall'unificazione, e oggi lo è forse ancora di più. Garibaldi e la sua impresa sembrano essere sotto attacco su due fronti. Da una parte, esiste una corrente di pensiero aggressivamente regionalista del Nord, politicamente rappresentata dal movimento leghista, che vede il Sud d'Italia come una palla al piede allo sviluppo, una regione di impiegati statali e finti disoccupati che vivono alle spalle dell'operoso settentrione. Da un'altra parte, soprattutto in certi ambienti legati politicamente alla sinistra, sta prendendo vita il concetto che il meridione fosse una regione prospera e pacifica, aggredita a tradimento dai piemontesi che l'avrebbero conquistata con l'inganno. Secondo questa visione, il Sud non avrebbe avuto che danni dall'unificazione, rapinato e spogliato dal Nord di tutto quello che aveva di valore.

Ovviamente, entrambe queste posizioni sono

basate soltanto su leggende. Di certo la propaganda ha esagerato i difetti del governo borbonico del Regno delle Due Sicilie, ma non è in discussione che il Sud d'Italia fosse molto indietro rispetto al Nord in termini economici. Non è nemmeno in discussione il contributo del Sud alla storia economica e civile italiana. Tuttavia, dobbiamo constatare come, a 150 anni dall'unificazione, rimanga una disparità economica fra le due metà del nostro paese, anche se molto attenuata rispetto al passato. Questa disparità deve aver avuto delle ragioni, e il nocciolo della questione sta nel trovarle. Come mai il Sud d'Italia era più povero del Nord al tempo di Garibaldi? E come mai è rimasto più povero per tanti anni, in seguito? Si è molto parlato di fattori come malgoverno, burocrazia, corruzione e mancanza di strutture sociali. Ma una risposta univoca a queste domande non è stata ancora trovata. Questa nota non pretende certo di rimpiazzare l'ampia storiografia moderna esistente sulla "questione meridionale", che si può far partire dal saggio di Gramsci con quel titolo che apparve nel 1926. Quello che vorrei provare a suggerire è di considerare un elemento che finora non



1

020 è stato preso in considerazione, o è stato considerato solo marginalmente. La disparità fra Nord e Sud potrebbe non derivare dalla politica o dalle tradizioni culturali delle due estremità della penisola ma, principalmente, dalla geografia. Suggerisco che quello che ha condannato il meridione a una condizione di inferiorità economica sia stata la mancanza di corsi d'acqua navigabili. Questo gli ha impedito di importare carbone dall'estero e di distribuirlo in modo capillare all'interno, come invece poteva fare il Nord. Il suo sviluppo industriale non è stato possibile per tutto il periodo in cui il carbone ha dominato il panorama delle fonti energetiche mondiali, ovvero fino a circa la metà del ventesimo secolo.

La rivoluzione industriale

Vediamo ora di descrivere più in dettaglio queste considerazioni. Quel fenomeno che chiamiamo "rivoluzione industriale" è cominciato già verso la fine del diciottesimo secolo in Inghilterra e nei paesi del Nord Europa. Fu possibile principalmente grazie al carbone, una fonte energetica la cui disponibilità a basso costo non aveva paragoni nella storia. Ma c'era un'altra condizione essenziale per la rivoluzione industriale: la disponibilità di vie d'acqua navigabili. Il carbone è costoso da trasportare e, fino a tempi recenti, era impensabile farlo viaggiare via terra su lunghe distanze. Per quasi tutta l'"era del carbone", lo si trasportava esclusivamente su chiatte lungo i fiumi e i canali, o con navi a vela sul mare. Paesi come l'Inghilterra avevano il vantaggio di avere sia abbondante carbone sia vie d'acqua navigabili, e questo era vero anche per la Germania e la Francia settentrionale.

Chi non aveva vie d'acqua era svantaggiato anche se aveva carbone, come nel caso della Spagna. Il massimo dello svantaggio era per chi non aveva né carbone né fiumi navigabili: era questo il caso di quasi tutti i paesi mediterranei, con l'ec-

cezione di quelli che si affacciano sul mare nella zona settentrionale, ovvero il Nord d'Italia e in particolare la pianura padana. In queste zone esistevano buone vie d'acqua navigabili che avevano permesso di importare carbone dall'Inghilterra e distribuirlo capillarmente per il territorio: così l'industrializzazione era potuta cominciare già nella prima metà del diciannovesimo secolo. A quel tempo, il Sud, invece, continuava a basarsi quasi completamente sull'agricoltura.

Con il progredire della rivoluzione industriale, le differenze economiche fra il Nord Europa e i paesi mediterranei si fecero sempre più nette. I paesi più ricchi sono anche militarmente più forti, e non doveva passare molto tempo prima che la supremazia militare del Nord si facesse sentire. È Napoleone il primo a dare inizio alla corsa verso il Sud, invadendo l'Egitto nel 1798. La sua avventura non ha successo, ma è un presagio di eventi futuri. Gradualmente, Francia e Inghilterra conquistano e si spartiscono i paesi mediterranei, soprattutto a spese del sultanato ottomano che, allora, cominciò a essere definito "il malato d'Europa". Ma l'impero ottomano non era malato, era affamato di carbone: senza carbone le sue varie regioni non potevano sviluppare un'industria e, senza industria, l'impero rimaneva debole economicamente e incapace, militarmente, di difendere i propri territori. Così, l'Algeria viene invasa dai francesi già nel 1830, la Tunisia cade nel 1881, il Marocco nel 1912. Da parte sua, l'Inghilterra aveva occupato Cipro nel 1878 e l'Egitto nel 1882.

Anche all'Italia unita spetterà un pezzettino di impero turco del Nord Africa, le aree della Tripolitania e Cirenaica occupate nel 1911 e ribattezzate "Libia". Rimane escluso dalla spartizione l'altro grande produttore europeo di carbone, la Germania, che non ha sbocchi sul Mediterraneo. I tedeschi cercheranno di entrare nel Mediterraneo via terra, alleandosi con la Turchia e im-

1 Pannelli solari sul tetto di una casa a basso consumo energetico, progettata nel rispetto dell'ambiente. I pannelli coprono una superficie di cinque metri quadrati, alimentando un generatore da 5 kilowatt / 24 volt.
© Chinch Grynewicz/Corbis



2

pegnandosi nella costruzione della ferrovia Berlino-Baghdad. Non riusciranno ad arrivarcì: l'impero turco collassa nel 1918, quando le truppe inglesi completano l'occupazione dell'Iraq. A questo punto, Francia e Inghilterra si spartiscono i paesi non ancora occupati sulla sponda del mediterraneo. Il Libano e la Siria vanno alla prima, la Palestina alla seconda.

Nell'ottocento, il Regno delle Due Sicilie apparteneva all'Europa culturalmente, ma economicamente era un paese del Mediterraneo del Sud. Era privo di carbone e aveva come uniche vie d'acqua utilizzabili alcuni tratti del Volturno e del Garigliano; niente che fosse lontanamente paragonabile alla capillare rete fluviale della Pianura padana. Avendo evidenziato il nesso tra approvvigionamento energetico e potenza militare, non può stupire che, nella sua storia, il Regno sia stato alternativamente sotto la dominazione più o meno palese di altre potenze europee: Spagna, Austria e Francia. Sparita la Spagna come potenza militare, verso la metà del diciannovesimo secolo l'Italia meridionale avrebbe potuto diventare una colonia francese, come lo era già stata ai tempi di Napoleone. Fu probabilmente per evitare il rischio di un esito del genere che gli inglesi favorirono l'impresa di Garibaldi e il disegno politico di unificazione di Cavour. Gli inglesi prevedevano che il nuovo Regno d'Italia sarebbe stato un alleato fidato, visto che sarebbe stato quasi completamente dipendente dall'Inghilterra per le proprie forniture di carbone. Non si erano sbagliati: l'alleanza fra Italia e Inghilterra si sarebbe rotta soltanto negli anni trenta, quando il declino della produzione di carbone inglese rese impossibile continuare a rifornire l'industria italiana.

La mancanza di vie d'acqua ha tenuto fermo lo sviluppo industriale del Meridione per molto tempo. Dopo l'unificazione italiana, le ferrovie del nuovo regno si svilupparono abbastanza rapidamente, ma per tutto il diciannovesimo secolo le

vie d'acqua rimanevano fondamentali perché più economiche. Ci furono dei lodevoli tentativi di industrializzare il Sud lungo le coste, come la creazione dell'acciaieria Ilva (che sarebbe poi diventata Italsider) a Napoli nel 1904, ma l'infrastruttura industriale del Meridione rimaneva debole e non raggiungeva l'interno della regione. La situazione cambiò soltanto quando il petrolio sostituì il carbone come fonte energetica principale, verso la metà del ventesimo secolo.

La differenza fra carbone e petrolio

La differenza fra carbone e petrolio è che per il petrolio non c'è bisogno di vie navigabili: si trasporta facilmente anche via terra, mediante oleodotti. Inoltre il petrolio rende possibile costruire veicoli stradali efficienti che permettono di trasportare le merci ovunque. Questo ha aperto le porte a quel fenomeno che oggi chiamiamo "globalizzazione". Comunque la si voglia vedere, il petrolio è stato un grande equalizzatore; chiunque lo volesse comprare poteva portarsene a casa quanto poteva permettersene. La disponibilità di energia che è venuta dal petrolio ha cambiato molte cose in Italia. Se leggiamo *Cristo si è fermato a Eboli* di Carlo Levi, che racconta il Sud d'Italia negli anni trenta, ci rendiamo conto di quale abisso esistesse a quell'epoca fra il Nord già "moderno" e le regioni del Sud, dove la vita somigliava ancora a quella del Medioevo. Oggi le differenze fra Nord e Sud d'Italia, in confronto, sono infinitesimali. Qualcosa di simile è successo con i paesi del Nord Africa e del Vicino Oriente che, oggi, sono europeizzati ed enormemente diversi da quelli che ci rappresentavano i pittori orientalisti dell'ottocento o che ci descriveva sir Richard Francis Burton. Il Risorgimento, dunque, fu solo una questione di carbone? Certamente no: fu anche una questione di ideali per un gruppo di persone che credevano fermamente nell'unità d'Italia.

021 Centrale elettrica a energia solare, California. © Jason/zefa/Corbis

3 Linea elettrica dell'alta tensione, California. © Jason Hosking/zefa/Corbis

022

Ma gli ideali da soli non bastano a vincere le guerre, e il carbone fornì le risorse necessarie e creò lo squilibrio economico che rese il Nord capace di prevalere sul Sud. Guardare la storia con in mente le risorse energetiche ci dà intuizioni che altrimenti sarebbe difficile avere: non solo ci spiega le ragioni di quello che è successo nel passato, ma ci permette di farci un'idea di quello che potrebbe essere il futuro. Così, terminato il grande cielo del carbone, anche quello del petrolio sta arrivando ai suoi limiti. Cosa succederà al rapporto tra Nord e Sud nel futuro?

[La questione energetica del futuro](#)

Se la storia è una guida, è probabile che nel futuro vedremo uno spostamento del baricentro economico e politico mondiale verso quelle regioni che ancora possono estrarre petrolio. Questo vuol dire verso il Medio Oriente e, in particolare, l'Iraq, l'unica regione ad avere ancora risorse (relativamente) abbondanti. Vedremo un nuovo dominio culturale ed economico arabo, come ai tempi del califfato di Baghdad? Forse, ma non potrà che essere di breve durata. Chiunque dominerà le risorse del Medio Oriente dominerà il mondo nel prossimo futuro, ma al massimo per qualche decennio. Poi, il declino delle risorse petrolifere renderà un dominio del genere obsoleto quanto è oggi l'impero romano.

Tutto cambia sempre più rapidamente nel nostro mondo. Le risorse fossili sono tutte in declino – incluso il tanto decantato uranio – ma si affacciano all'orizzonte nuove fonti alternative: lo sfruttamento dell'energia solare, con le tecnologie moderne, promette oggi di creare molta più energia di quanto non abbiano mai fatto petrolio, gas e carbone. E, di nuovo, lo sfruttamento di questa energia dipende dalla geografia. Il Sud del mondo, stavolta, ha un vantaggio rispetto al Nord: tanto sole e tanto spazio.

Qualche porzione della superficie dei deserti del Sahara o dell'Arabia potrebbe creare una tale quantità di energia da farci ricordare il petrolio con la stessa sufficienza con la quale oggi ricordiamo l'olio di balena dei tempi del capitano Achab. E in più, mentre il petrolio e gli altri fossili si esauriscono, il sole brillerà nel cielo ancora per miliardi di anni.

Curiosamente, il Sud del mondo non ha ancora completamente capito il vantaggio strategico che ha a disposizione. I pannelli solari in funzione in Europa sono quasi tutti al Nord, in Germania in particolare. Ma le cose stanno cambiando e i paesi del Nord Africa stanno cominciando a riguardare il terreno perduto.

Programmi come il Transmediterranean renewable energy cooperation (Trec) mirano a costruire immensi impianti a energia solare nel deserto del Sahara. In generale, l'energia rinnovabile si sta diffondendo rapidamente nei paesi del Nord Africa e del Medio Oriente, anche, seppure più lentamente, in quelli che (per ora) hanno abbondanti risorse petrolifere.

Da parte sua, l'Italia si trova in una posizione geograficamente favorevole sia come produttore, per la sua buona insolazione, sia come importatore di energia dal Sahara, per la sua vicinanza. Tuttavia, il nostro paese reagisce con estrema lentezza anche in confronto ai paesi del Nord Africa: sembra che siamo di fronte a un blocco culturale che ci impedisce di capire che l'abbondanza energetica è a portata di mano, se solo vorremo dotarci delle infrastrutture necessarie per ottenerla. Quando ci saremo arrivati, il baricentro economico e produttivo italiano sarà destinato a spostarsi gradualmente dal nebbioso Nord al soleggiato Sud. Sarà la fine della "questione meridionale" e il ritorno alla prosperità per il Sud. Allora, potremo ricordare di nuovo Garibaldi senza troppi sensi di colpa.



[Consigli di lettura](#)

Bardi U. (2006),
La befana non ci porta più il carbone, reperibile su www.aspotalia.net/images/stories/ugo/befanapetroliera/carbonebefana.pdf

Bardi U. (2007),
Peak oil's ancestor: the peak of British coal production in the 1920s, in Newsletter ASPO, n. 73, gennaio

Bardi U. (2007),
L'Iraq è lontano. Ferrovie e oleodotti fra Medio Oriente e Europa, reperibile su www.aspotalia.net/images/stories/ugo/iraqlontano/iraqvicino.pdf

Eckaus R.S. (1961),
The north-south differential in Italian economic development, in "The Journal of Economic History", vol. 21, n. 3, settembre, pp. 285-317

Kirby M.W. (1977),
The British coalmining industry 1870-1846, Macmillan, Londra

Ressa G. (2003),
Il Sud e l'Unità di Italia, reperibile su www.ilportaledelsud.org/rec-ressa.htm

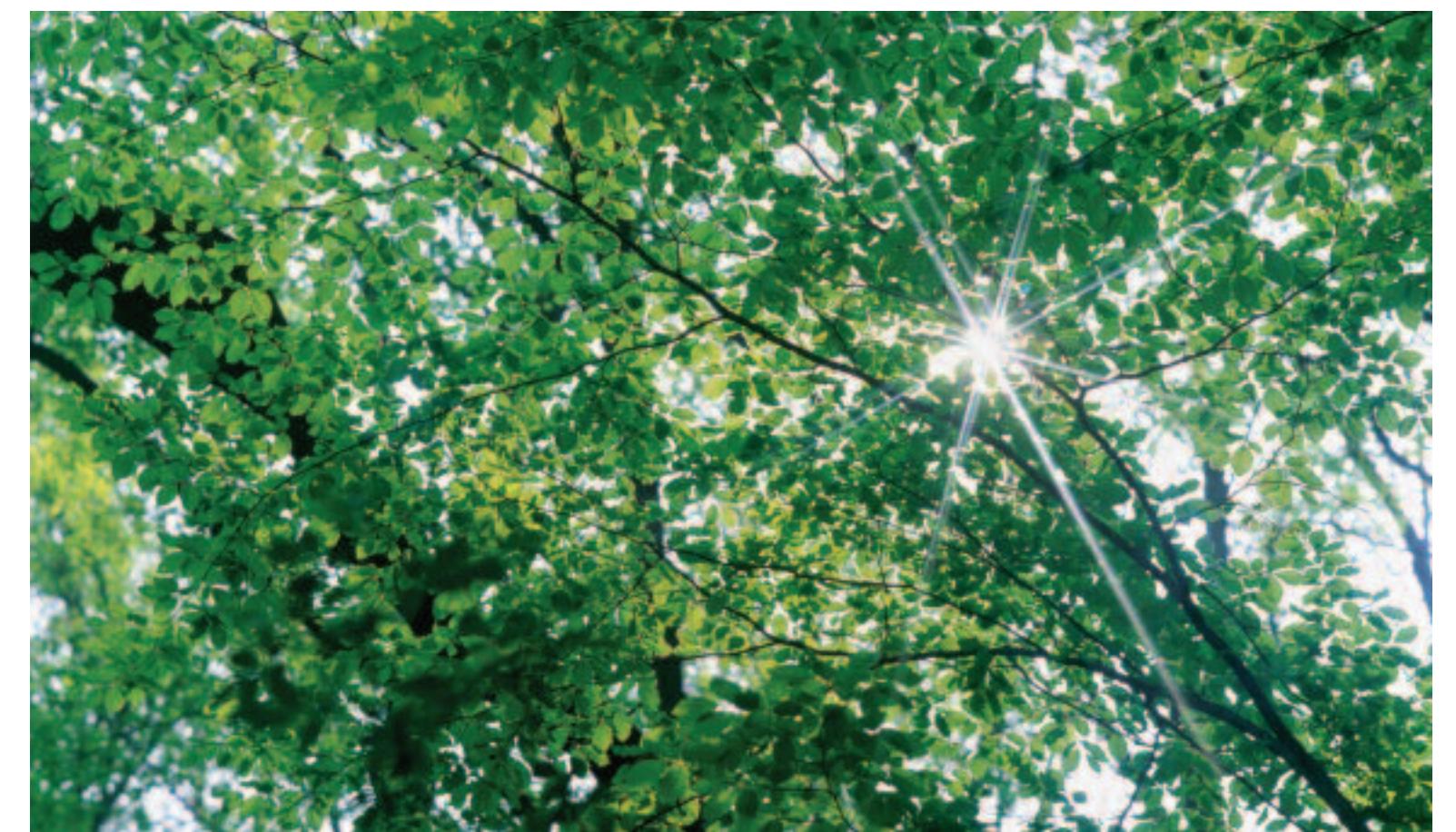
Tosques M. (2007),
Sviluppo locale e infrastrutture del territorio: origini del sistema ferroviario in Capitanata, in "Quaderno del Dipartimento di scienze economiche, matematiche e statistiche dell'Università degli Studi di Foggia", n. 2, reperibile su www.dsems.unifg.it/q022007.pdf

Voskuil W.H. (1942),
Coal and political power in Europe, in "Economic Geography", vol. 18, n. 3, luglio, pp. 247-258

L'età d'oro delle rinnovabili

I dati riportati dal *Global trends in sustainable energy investment* sembrano incoraggiare chi spera – e chi spende – nel settore dell'energia pulita.

di Marco Cattaneo



"In God we trust, all others bring data". Tradotto in italiano: "Crediamo in Dio, tutti gli altri portino i dati". È la frase con cui Amory Lovins, esperto statunitense di questioni energetiche, ama rivolgersi ai pianificatori del settore. Ed è la frase con cui si apre il rapporto *Global trends in sustainable energy investment 2007*, pubblicato alla fine di giugno dal Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente (Unep) in collaborazione con New energy finance, società di consulenza per gli investitori in energie rinnovabili e tecnologie a basso contenuto di carbonio. I dati che arrivano dai mercati sono quanto mai confortanti. Il mercato delle fonti rinnovabili – si legge fin dalle prime pagine – "ha raggiunto una massa critica tale per cui, se anche il prezzo del petrolio scendesse sotto i 40 dollari al barile, probabilmente gli investimenti rallenterebbero in alcuni settori, ma comunque non ci sarebbe stagnazione". Nel 2006 il volume della spesa in nuove fonti rinnovabili ha fatto segnare un record di 70,9 miliardi di dollari di investimenti complessivi, con un incremento del 43% rispetto al 2005. E la tendenza sta continuando anche quest'anno, facendo prevedere investimenti per 85 miliardi di dollari, con un ulteriore incremento del 20%. Nel primo trimestre 2007, infatti, si sono registrati sia interessanti movimenti di venture capital (2,2 miliardi di dollari, +58% rispetto allo stesso periodo del 2006) sia una sostenuta crescita (+25%) dei titoli di borsa del settore, in controtendenza rispetto all'andamento generale dei nuovi mercati, che hanno fatto segnare perdite consistenti. Ma ci sono anche altri indicatori importanti.

026

Oggi nel mondo l'energia prodotta con queste nuove fonti (si parla di eolico, solare, biomasse, biocombustibili e mini-idroelettrico, ma non idroelettrico tradizionale) costituisce solo il 2% della capacità generativa totale, ma le fonti rinnovabili attirano il 18% degli investimenti nel settore e costituiscono il 15% della nuova potenza installata, superando anche le previsioni più ottimistiche. È vero che l'investimento in fonti rinnovabili gode di considerevoli incentivi in molti paesi, ma la fiducia degli investitori – si sono mossi anche giganti della finanza come Vinod Khosla e John Doerr, ma anche i fondatori di Google Sergei Brin e Larry Page – sembra confermare che le tecnologie disponibili sono ormai pronte per un cambiamento di scala, e che le rinnovabili possono già da oggi occupare un posto di maggiore rilievo sullo scenario della produzione energetica, senza che sia necessario aspettare ulteriori progressi su fronte tecnologico.

D'altra parte ci sono almeno altri due segnali che confermano questa prospettiva. Il primo è presto detto: già oggi il costo di un megawatt prodotto con energia eolica è di 3-4 centesimi di euro, paragonabile a quello di una centrale a carbone tradizionale (2-4 centesimi) e inferiore a quello di una centrale a gas (6-7 centesimi), mentre il sole termico ha costi quasi competitivi (7-9 centesimi). Solo il fotovoltaico, con più di 20 centesimi per megawatt, non ha ancora raggiunto la piena maturità per essere competitivo con le altre fonti, se non a prezzo di robusti incentivi. Ma il fotovoltaico – e il sole più in generale – domina gli investimenti in ricerca e sviluppo, e la caccia a materiali che garantiscono efficienze maggiori, riducendo i costi, è sempre più aperta.

L'altro segnale viene dalla spesa per nuovi impianti. Dei 70,9 miliardi di dollari investiti nel 2006, 27,9 (quasi il 40%) sono andati in nuova capacità generativa, con un incremento del 23% rispetto al 2005. Una cifra a cui vanno aggiunti 9,3 miliardi spesi in installazioni su piccola scala, come pannelli fotovoltaici e solare termico per consumo abitativo. E i primi risultati del 2007 indicano che il trend continua con lo stesso passo. Il settore più maturo è senz'altro l'eolico – seguito dai biocombustibili, che hanno nel Brasile il leader mondiale e sono entrati nella sfera d'interesse della finanza americana – che pure ha sofferto per la lentezza nella produzione dei sistemi di trasmissione: segno che nemmeno l'industria

era preparata a una crescita così rapida. A un'analisi più approfondita, si rileva che sono aumentati vertiginosamente venture capital e finanziamenti privati (+163%, per un totale di 2,2 miliardi di dollari) e investimenti di borsa (+140%, per 10,3 miliardi). E anche i fondi investiti in ricerca e sviluppo sono cresciuti del 25%, superando i 16 miliardi. Di diverso segno gli investimenti nelle diverse rinnovabili: l'eolico (38% del totale) cresce soprattutto nella potenza installata; il solare, come detto, domina i mercati azionari e il settore ricerca e sviluppo; i biocombustibili, grazie soprattutto all'interesse del mercato statunitense, rastrellano capitali di rischio.

Europa e Stati Uniti fanno prevedibilmente la parte del leone, con la prima più impegnata sul terreno della generazione e i secondi su quello tecnologico. Negli Stati Uniti, infatti, gli investitori hanno riversato 4,9 miliardi di dollari di venture capital nelle cosiddette "clean energy companies", quasi due terzi del totale mondiale. In Europa, invece, sono arrivati i capitali di borsa, con 5,7 miliardi contro i 3,5 degli Usa, grazie soprattutto all'attività nel settore registrata alla borsa di Francoforte e nell'Alternative investment market di Londra. Nel complesso, Unione Europea e Stati Uniti hanno rastrellato circa il 70% degli investimenti in fonti rinnovabili del 2006.

Ma la notizia più rilevante è il ruolo ormai consolidato delle tre principali economie in via di sviluppo: Cina, India e Brasile.

Il Brasile, come detto, è il maggior produttore mondiale di biocombustibili, e grazie a questa posizione di dominio è il maggior mercato mondiale di energie rinnovabili: circa il 44% della sua produzione energetica totale proviene da fonti rinnovabili e tre automobili su quattro in Brasile montano sistemi di alimentazione misti, per cui la vettura può funzionare a benzina o a etanolo.

Grazie all'idroelettrico, invece, la Cina è già il maggior produttore mondiale di energia da fonti rinnovabili, con 120 gigawatt di potenza installata. Il colosso asiatico deve però affrontare tre sfide: la dipendenza dal carbone, la crescita della domanda (i consumi sono aumentati del 50% tra il 2000 e il 2004) e i gravi problemi ambientali che la affliggono. Così nel gennaio 2006 è stata approvata una legge che guiderà la politica cinese di investimento nelle rinnovabili con tracuardi ambiziosi. Alla fine del 2005, la Cina era all'ottavo posto nel mondo tra i produttori di



1

2

energia eolica, con 1,3 gigawatt di potenza installata. Nel 2006 ha raddoppiato la propria capacità generativa, con 1,35 gigawatt di nuovo eolico, attestandosi al quinto posto, e ha recentemente fissato a 5 e 30 gigawatt i suoi obiettivi per il 2010 e il 2020; ma gli esperti ritengono che con questi ritmi – e grazie a un territorio adatto – potrà superare quel traguardo dell'80%. Frattanto la Cina rappresenta già l'80% del mercato mondiale del solare termico per riscaldamento e il massimo produttore (ma non consumatore) di moduli fotovoltaici. Nel solo 2006 gli investimenti in società cinesi nel settore del solare sono saliti a 1,1 miliardi di dollari, e cinque società cinesi (quattro solari e una di biocombustibili) sono state quotate sui mercati.

Ma la sorpresa più grossa è l'India. Quarto produttore mondiale di energia eolica (con oltre 6 gigawatt di potenza installata), è forte anche nell'industria manifatturiera delle turbine eoliche, con Suzlon Energy che occupa il quarto posto al mondo, con i suoi impianti nel Gujarat e nel Tamil Nadu. E proprio Suzlon è stata protagonista sui mercati europei nel 2006, con l'acquisizione della belga Hansen, produttrice di sistemi di trasmissione per turbine eoliche.

Con le stesse ambizioni e la stessa aggressività si sono mosse altre aziende indiane, alcune delle quali tradizionalmente estranee al mercato energetico: Sterling Infotech, gigante di telecomunicazioni e bevande, ha acquisito una quota del produttore finlandese di turbine WinWind; il gruppo solare Moser Baer ha investito nel fotovoltaico negli Stati Uniti (Stion, SolFocus e Solaia); e il produttore di bioetanolo Praj Industries

ha acquisito la società di progettazione C.J. Schneider. E il trend continua anche quest'anno, con Suzlon che all'inizio di giugno, per 1,3 miliardi di euro, ha acquisito il 33,85% della tedesca REpower Systems.

Insomma, il mercato delle rinnovabili non è solo maturo, ma sta anche assumendo proporzioni globali con qualche anno di anticipo sul previsto. Gli scettici sono tentati di fare il paragone con l'incubo del boom informatico della fine degli anni novanta. Ma i numeri sono rassicuranti, e il *Global trends in sustainable energy investment 2007* è decisamente ottimista.

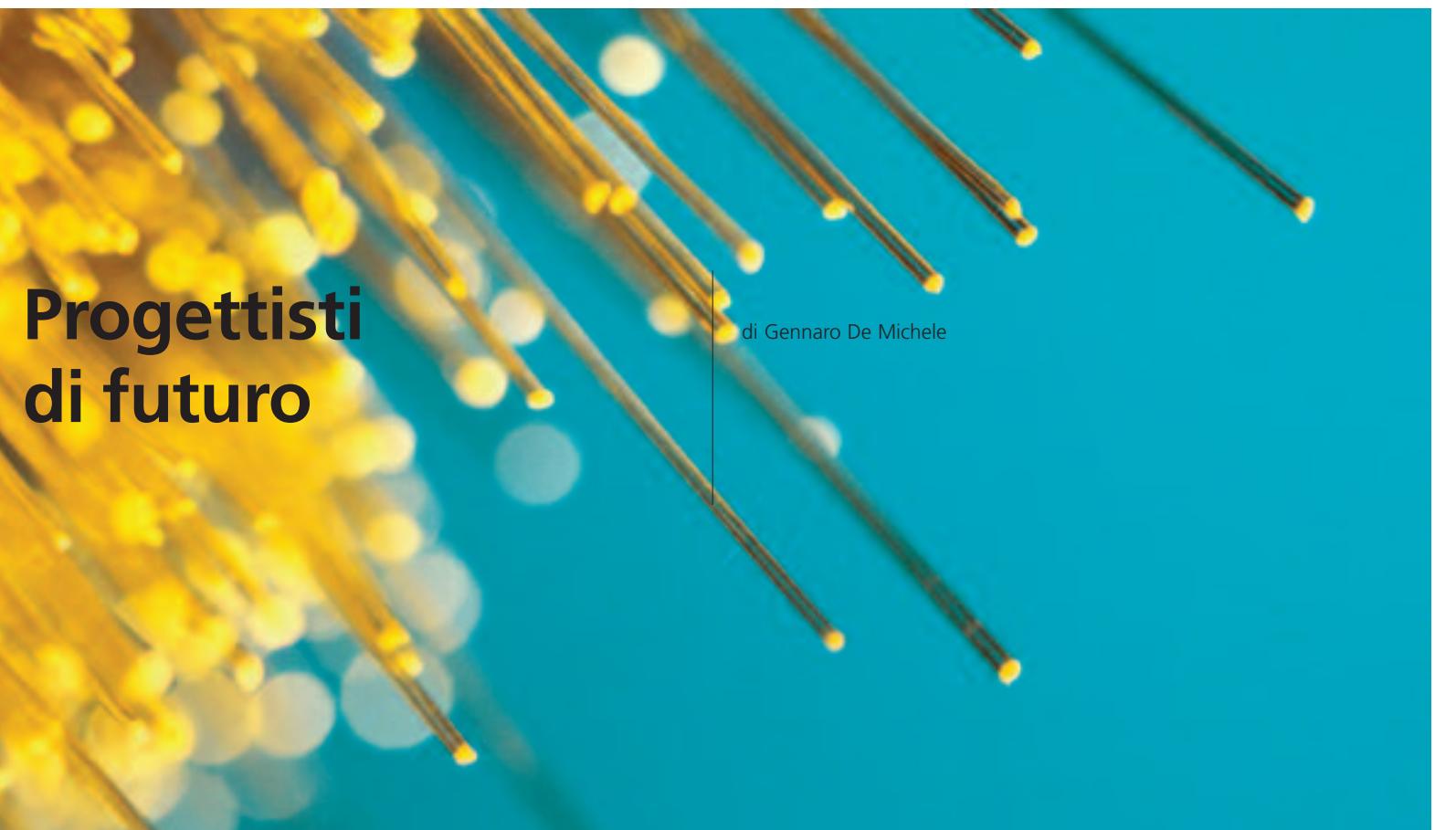
"Non solo il volume degli investimenti che fluisce nelle energie pulite fa sembrare marginale il boom delle dotcom – vi si legge – ma la crescita del settore è durata già più a lungo di quel boom, e non mostra segni di cedimento". Ma, soprattutto, ci sono ragioni concrete per ritenere che la crescita delle rinnovabili non rallenterà ancora per molto tempo.

Quasi tutti gli analisti sostengono che il picco del petrolio sia già passato o stia per arrivare, e in ogni caso il prezzo dell'oro nero è destinato, nei prossimi decenni, ad aumentare ancora, rendendo sempre più competitive le fonti di energia pulita. Inoltre ormai gli allarmi sul cambiamento climatico – a volte anche eccessivi – hanno contagiato non solo vasti settori dell'opinione pubblica, ma anche la politica, il mondo industriale e gli opinion leader, compresi i vertici della politica statunitense, che fino a pochi mesi fa parevano refrattari a ogni segnale.

Ce n'è abbastanza per convincersi che il lungo cammino verso l'energia pulita è iniziato.

¹ Gli impianti eolici sono la fonte di energia pulita più diffusa in Italia: 6 megawatt eolici ogni 1000 abitanti, contro i 20 della Spagna, i 52 della Germania, i 73 della Danimarca (marzo 2007)

² Tibet, 2005. Nelle zone più impervie e isolate del mondo l'impiego di piccoli impianti fotovoltaici aiuta a risolvere problemi di autonomia energetica e termica.



Progettisti di futuro

di Gennaro De Michele

Ottobre 1484, peste a Milano. Cinquantamila morti. Saccheggi e disperazione, le autorità sono impotenti. Una situazione difficile e complessa. Leonardo da Vinci, esule nella capitale lombarda, ha in mente un progetto: costruire una città nuova che metta la popolazione al riparo dai contagi. Per far questo non basta un progetto nuovo, c'è bisogno di un nuovo modo di progettare. Ed ecco il genio: l'allacciamento delle case alle fognature. L'individualità delle case e la molteplicità dei sistemi. Leonardo all'apparenza sembra muoversi senza metodo, in realtà utilizza un metodo rivoluzionario: la progettazione attraverso modelli. Affronta problemi "complessi e visibili" andando al di là di ciò che si vede, e servendosi di strumenti "semplici e invisibili" sviluppa sistemi e tecnologie in grado di cambiare veramente la realtà; tecnologie che oggi chiameremmo superiori. Ma come sono le tecnologie superiori, come si possono riconoscere? Ogni tecnologia è composta dall'hardware, com'è fatta, dal software, come funziona, e dal brainware, a cosa serve, e da una rete di sostegno.

Le fibre ottiche sono filamenti di materiali vetrosi o polimerici, che hanno permesso il passaggio dalla trasmissione analogica alla comunicazione su banda larga. © Jose Luis Pelaez, Inc./Corbis

Un esempio può chiarire il significato di questi termini. Nell'automobile l'hardware è l'automobile stessa con il suo motore, la sua carrozzeria, i sedili; il software è il modo con cui la metto in moto e ne aumento la velocità; il brainware è l'insieme degli scopi per cui la guido. Ma questo non basta, perché senza le strade, i distributori di carburante, il codice della strada, vale a dire senza una rete di sostegno, "la tecnologia dell'automobile" non avrebbe modo di esistere. Sotto la spinta di nuove esigenze, nuovi bisogni e nuove visioni, la ricerca scientifica si attiva e le tecnologie evolvono. L'evoluzione può essere di due tipi. Se la nuova tecnologia non cambia ma rafforza la rete di sostegno siamo di fronte a una tecnologia adatta, se invece la rete di sostegno cambia, siamo di fronte a una tecnologia superiore.

Per capire la differenza basta guardarsi intorno. Pensiamo a cosa ha significato per tutti noi disporre, ancora prima di internet, del telefax o della fotocopiatrice. Tecnologie superiori che hanno rivoluzionato la rete di sostegno della comunicazione scritta e ben diverse dalla macchina da scrivere elettrica, un buon esempio di tecnologia adatta, che è stata comunque un progresso. Va da sé che ogni tecnologia superiore ha un carattere di relattività ineliminabile, poiché è destinata a trasformarsi in una tecnologia adatta finché non si arriva a un'altra tecnologia superiore e il ciclo si ripete. Le tecnologie adatte sono indispensabili, ma sono le tecnologie superiori che possono aiutarci a risolvere in modo nuovo ed efficace le problematiche complesse che affliggono l'umanità. I campi non mancano. Primo fra tutti il binomio energia-ambiente. Il confronto tra la ridotta disponibilità di fonti energetiche e lo sfruttamento irrazionale che comunque continuiamo a farne sono i termini di un problema complesso, di un equilibrio fragile che per essere mantenuto richiede un formidabile sforzo di immaginazione. L'im-

piego dell'idrogeno, il sequestro della CO₂, il solare fotovoltaico e la decentralizzazione della produzione, i nuovi concetti di fusione nucleare su piccola scala e senza scorie, sono alcune delle tecnologie superiori in grado di influenzare in maniera decisiva lo sviluppo delle reti energetiche e la nuova industrializzazione.

Nel frattempo le rappresentazioni della conoscenza e i sistemi esperti cambieranno la natura stessa dei processi decisionali, modificando non solo il modo con cui i manager scoprono e valutano nuove direzioni di espansione, ma anche le decisioni del nostro vivere quotidiano. Per non parlare degli algoritmi genetici in grado di trovare soluzioni originali e impreviste ai complessi problemi sistematici dell'ingegneria, della chimica e della fisica. I robot renderanno antiquata la produzione di massa e si andrà verso processi flessibili in grado di dare risposte a esigenze specifiche e di realizzare con qualità e precisione piccole quantità di prodotti. E quando sarà possibile per i consumatori accedere in maniera diretta alla loro programmazione, si avrà la fusione tra produttore e consumatore, con una rivoluzione dell'intero sistema economico, mentre la comparsa di nuovi materiali resistenti al calore, anticorrosivi, antiabrasivi, aumenterà la qualità e la longevità dei prodotti influenzando la dinamica dei mercati. E poi ci sono i processi biotecnologici, i servizi telematici, le nanotecnologie e tanto altro ancora. Per tutto questo costruire il futuro richiede alla nostra attività di progettazione un nuovo spirito. Progettare non vuol dire più ridurre l'incertezza e la complessità, ma aumentarle perché esplorando nuovi campi si amplia lo spettro delle scelte. È l'immaginazione la vera risorsa, e con essa il progettista del futuro, o meglio il progettista di futuro, potrà scartare l'ovvio e optare per ciò che così ovvio non è. Proprio come aveva fatto Leonardo, immaginando l'inimmaginabile.

Edilizia plug and play

di Andrew Blum

030 Con pannelli farciti di cavi e tubature assemblati in fabbrica, l'edilizia high-tech ed ecologica diventa un gioco a incastro.



Steve Kieran si sofferma solo un attimo per osservare la Baia di Chesapeake dal salotto della sua casa ancora incompleta. È una gran vista, ma per lui oggi è più interessante quel che c'è tra le pareti di questa stanza.

"Guarda lì", dice Kieran portandomi in un piccolo spazio dove stanno in fila un gran numero di tubi arancioni flessibili, arrotolati ordinatamente. Una serie di quadri comandi neri, ciascuno grande quanto una mug, è fissata con dei tasselli alla parete. "È bellissimo. Sembra il motore di un'auto". Ha ragione: non sembra tanto un classico ripostiglio – con contatori e centraline affollate di cavi che partono in ogni direzione – quanto un'opera di design industriale, creata con un progetto preciso. Non è un caso: questa stanzetta, insieme ad altre due simili a essa, contiene tutti i sistemi high-tech della casa. È stata recapitata sul posto in un unico blocco, stipato con una caldaia senza serbatoio, delle pompe e tutto il necessario per l'allacciamento dei sistemi d'aria, acqua, informazione ed energia.

La Casa Loblolly è costruita incastrando insieme una combinazione di moduli, pannelli e cornici strutturali preformate; prende il nome dal *Pinus taeda*, che in questa zona costiera del Maryland si chiama "loblolly pine", ed è il simbolo di un nuovo modo di costruire. L'architetto Kieran e il suo partner James Timberlake, il cui studio ha sede a Philadelphia, erano già noti da molto tempo per

la capacità di creare – quasi come fini artigiani – edifici dai consumi efficienti. Ma i due volevano qualcosa di più di una serie di commesse di alto profilo: cercavano una tecnologia che permettesse loro di costruire strutture intelligenti e "verdi", da tirare su in poco tempo e con poca spesa.

Nel 2001, dopo aver studiato le rivoluzioni avvenute nella costruzione di automobili, aerei e navi negli ultimi 15 anni, Kieran e Timberlake si resero conto che l'architettura aveva bisogno di un suo equivalente del circuito integrato. Iniziarono a mettere insieme vetro, pareti in cartongesso, tubature e cornici di legno, formando delle unità complete, pensate per ottimizzare costi, bellezza e sostenibilità. Nella Casa Loblolly le pareti e i pavimenti sono costituiti da pannelli (alcuni sfiorano i 6,5 metri) prodotti mettendo già al loro posto i fili elettrici, l'isolamento, gli impianti idraulici e i tubi per le condutture. Tutti i sistemi, inclusi i due bagni e la cucina monoblocco, sono stati recapitati al cantiere in unità prefabbricate plug and play. Una volta completata la preparazione del cantiere, sono bastate tre settimane per montare ben 200 metri quadri di abitazione.

Appena qualche anno fa, "tecnologia per la casa" significava gadget o scatole beige nascoste nei pensili, negli armadi o nello scantinato. La Loblolly, invece, annega la tecnologia nei soffitti, nelle pareti e nei pavimenti: è bello ciò che

non si vede. Nel sistema edilizio che hanno ideato Kieran e Timberlake, gli impianti e i controlli sono pressoché invisibili: la Loblolly è il massimo del trend della tecnologia invisibile. Per sviluppare questo approccio, Kieran e Timberlake hanno preso in prestito dall'industria aerospaziale l'uso di modelli digitali dettagliati, coordinato rigidamente design e manifattura, e studiato attentamente la catena delle proprie forniture per ridurre drasticamente sia i costi sia i tempi di costruzione.

Il modo più efficiente di costruire una casa è produrla in fabbrica. Questo riduce il suo "investimento energetico", ovvero la quantità di energia spesa per crearla. L'edilizia tradizionale è un af fare sporco: dal carburante usato per portare i muratori al cantiere ai generatori diesel che si trovano lì, secondo la United States Energy Information Administration, costruire e far funzionare case e altre strutture genera il 40-50% dei gas serra prodotti negli Stati Uniti. Inoltre, secondo alcune ricerche, oltre la metà dei materiali avanzati – pareti in cartongesso e legname – finisce nelle discariche. Come se ciò non bastasse, chi ha visto ristrutturare una cucina sa che non è esattamente un'operazione tecnologicamente avanzata: i materiali grezzi vengono lasciati al cantiere e poi assemblati a mano con sega e martello. L'approccio sistematico ai materiali, sviluppato da Kieran e Timberlake, sbaraglia completa-

mente questo modello primitivo. Ancora meglio: è a prova di futuro, perché se una casa deve durare una vita, i moduli della loro struttura sono pronti per ogni tipo di upgrade.

I grandi costruttori edili – come Pulte e Toll Brothers, che insieme vendono oltre 50 mila case all'anno, per un valore di circa 20 miliardi di dollari – hanno le orecchie ben aperte. Hanno già fabbriche che sfornano travature e pannelli progettati, tagliati e assemblati con il computer. "La gente pensava che fossimo impazziti, quando abbiamo iniziato", dice il presidente regionale della Toll Brothers Tom Argyris, "ma una volta, per costruire quattro case, ci volevano 52 uomini per ogni turno; ora riusciamo a costruire 10 case con 14 persone". L'impianto idraulico, quello di riscaldamento e quello elettrico, però, sono installati in cantiere. Fino a poco tempo fa, con il boom del mercato immobiliare e l'ampia disponibilità di manodopera, le imprese edili non avevano alcun motivo per innovare. "La riduzione della manodopera porterà i pannelli a un livello di sofisticazione superiore", dice Argyris.

Nonostante nascano in uno stabilimento industriale, queste case sono molto diverse dalle semplici abitazioni prefabbricate. Un cottage prefabbricato, tirato a lucido e modernista, può avere un certo stile ma, nella maggior parte dei casi, rappresenta un'innovazione meramente estetica e non tecnologica. Sarà trattato di conse-

1 — 2 Loblolly house, Taylors Island, Maryland.
© Barry Halkin



2



3



4

033

guenza: le banche sono restie a finanziare i prefabbricati, e parecchi piani regolatori li escludono del tutto. Questi fattori, insieme all'ovvia difficoltà nel trasportare case vere e proprie lungo l'autostrada, hanno fatto sì che il settore si sia limitato soprattutto al mercato delle seconde case al mare. Tuttavia il fenomeno delle case prefabbricate ha stimolato l'inventiva di architetti e costruttori, che hanno iniziato a chiedersi come fare per tirare su e mettere in funzione le loro strutture sempre più in fretta. Ad esempio, c'è voluto soltanto un giorno per erigere l'abitazione di Steve Glenn, fondatore del software People-Link, all'inizio dell'anno, ma poi sono stati necessari tre mesi per rifinirla. Così non poteva andare, allora Glenn, che a Los Angeles gestisce la società di costruzioni prefabbricate LivingHomes, ha stretto un patto con Kieran e Timberlake per inserire i loro pannelli e sistemi di materiali nei suoi progetti. "Per raggiungere l'obiettivo di un prodotto migliore, più rapido, economico e con un impatto ecologico ridotto", dice Glenn, "abbiamo bisogno di un alto livello di integrazione tecnologica".

La Loblolly è tutto questo. È come una concept car presentata a un salone dell'auto: non è qualcosa che si possa produrre subito con pochi soldi, ma serve a dimostrare come si potranno fare le cose meglio, in futuro. Il fatto che sia stupenda aiuta. La Casa Loblolly ha vinto premi da parte dell'American institute of architects quando era ancora solo l'abbozzo di un progetto. A ottobre Kieran e Timberlake ormai facevano avanti e indietro regolarmente, con un fan club di inge-

gneri e giornalisti specializzati che venivano sulla costa orientale del Maryland per vedere la costruzione ancora a metà. I due hanno anche organizzato un road show durante il quale descrivono i loro sistemi e spiegano come usarli, raggiungendo le scuole di architettura e le conferenze sulla sostenibilità di tutto il paese. Se le prefabbricate sono le Ford della catena di montaggio, la Loblolly è una hot rod personalizzata che muore dalla voglia di essere prodotta in massa.

Dal momento in cui abbiamo dotato le nostre abitazioni di acqua corrente ed elettricità, ingegneri e costruttori hanno assunto sempre più importanza a scapito degli architetti. "Eravamo abbastanza bravi a usare mattoni e cemento già alla fine del diciannovesimo secolo, ma l'introduzione di questi sistemi ci mette in crisi ancora oggi", dice Kieran. "È come fare una salsiccia, sperando solo che il budello sia abbastanza grande da contenere tutto".

Nel 2001, con l'aiuto di una borsa di studio da 50mila dollari, Kieran e Timberlake si sono avventurati alla ricerca di un modo migliore per riempire la salsiccia. L'hanno trovato alla Boeing, dove un ingegnere riusciva a fare zoom sotto la superficie di un 777, su un modello 3d al computer, per selezionare un singolo bullone, vederlo ruotare e richiamarne la storia - le proprietà strutturali, quanti ne erano stati usati in quale velivolo, persino gli ordini di fornitura passati. Come la maggior parte degli architetti, Kieran e Timberlake avevano già usato dei modelli 3d al computer, ma solo alla Boeing videro introdurre una quarta dimensione: l'informazione.

Si resero conto che un modello digitale di ogni singola parte di un edificio - non solo una rappresentazione, ma una vera e propria simulazione - avrebbe potuto restituire un certo potere agli architetti. All'improvviso, progettare il budello era diventato un lavoro molto più preciso. Lo stesso vale per la fase in cui il budello deve essere riempito: è diventato possibile raggiungere un livello di complessità superiore, facendo affidamento su sistemi intelligenti invece che su materiali ottusi. Tutto questo coincideva con il desiderio di Kieran e di sua moglie di traslocare in una nuova casa, che ovviamente sarebbe stata la perfetta cavia da laboratorio. La Casa Loblolly sarebbe stato il loro prototipo, ma Kieran e Timberlake avevano bisogno di qualcuno che la costruisse. Visitarono numerosi costruttori di case prefabbricate per presentare il progetto, che prevedeva un'insolita cornice di alluminio, margini di tolleranza esigui e ogni singola comodità moderna che si possa immaginare. La strana struttura di metallo della Loblolly spaventava tutti, e tutti avevano paura che i moduli si inceppassero sulla catena di montaggio. Alla fine i due conobbero Tedd Benson, alla Walpole, nel New Hampshire. La sua società, la Bensonwood Homes, usa principalmente il legno per le strutture delle case, ma controlla il taglio del materiale con un computer già da 20 anni: un'esperienza utile, se si vogliono produrre sistemi integrati per l'edilizia. Quando Kieran si presentò all'ufficio di Benson nell'estate del 2005, con idee stampate su modelli parametrici, catene di fornitura a più livelli e compo-

nenti costruite in officina, Benson si limitò a fare spallucce. Ok, perché no. "Dal punto di vista filosofico, sostituire le cornici di legno con quelle di alluminio non era un gran salto", dice. Benson ora collabora con un team di architetti del consorzio di ricerca House_n, del Mit, alla creazione di standard open source che permettano a chiunque di costruirsi una casa come la Casa Loblolly. A ottobre, una folla di centinaia di professionisti dell'edilizia si è riunita in un auditorium di Manhattan per la McGraw-Hill Construction and architectural record innovation conference. L'argomento erano i sistemi high-tech per le costruzioni sostenibili. Kieran e Timberlake hanno presentato il primo case study: la Casa Loblolly. Passandosi il microfono a vicenda, hanno descritto le innovazioni che permettono al prototipo di risparmiare energia: una facciata che respira, consentendo il massimo del riscaldamento e del raffreddamento passivi, sistemi a bassa intensità energetica e un impatto minimo sul terreno grazie alla costruzione dei componenti in fabbrica. Ma è stata l'ultima slide a far veramente mormorare il pubblico. "La Loblolly è stata progettata per essere smontata esattamente come è stata costruita", ha detto Kieran. "Cosa ne sarà di tutti quei pezzi?". Ci è voluto un attimo perché la folla ci arrivasse. Là sullo schermo c'erano i pezzi della Loblolly: la sua cornice d'alluminio, i suoi pannelli di cedro, i suoi moduli isolanti e riscaldanti, per il pavimento e per il soffitto - tutto in vendita. Su eBay. Nel futuro, la catena produttiva riuscirà a chiudere il cerchio. © "Wired", gennaio 2007.

3 — 4 La Casa Loblolly, che è costituita da soli 48 componenti, può essere costruita in tre settimane. © Peter Aaron/Esto

Un mondo ecotecnologico

di Thomas P. Hughes

Gli architetti sono consapevoli da tempo che le loro costruzioni influenzano il comportamento e la salute delle persone che ci vivono e ci lavorano. Tra le due guerre mondiali gli architetti aderenti allo stile internazionale in Germania progettavano complessi residenziali con cucine luminose, bagni interni, terrazzi e giardini che gli operai dei centri cittadini non avevano mai conosciuto.

Se ci rendiamo conto che la tecnologia è intrisa di valori in maniera complessa e che possiamo inglobare i nostri valori nelle sue creazioni, saremo in grado di impiegare la tecnologia per modellare consapevolmente e in maniera determinata il nostro mondo ecotecnologico secondo i nostri desideri. Purtroppo nel senso comune la tecnologia è invece priva di valori. Così molti di noi tendono a cercare altrove l'origine di manufatti e sistemi sgradevoli. Ma di recente gli scienziati sociali hanno sostenuto in maniera persuasiva che la tecnologia, l'ingegneria e la scienza sono intrise di valori. Evidenziano, ad esempio, che i finanziamenti militari alla scienza e alla tecnologia durante la guerra fredda hanno in-

fluenzato decisamente la scelta da parte degli scienziati e degli ingegneri riguardo a quali problemi risolvere e a quali idee sviluppare. Siamo pronti ad ammettere che l'architettura sia intrisa di valori e dovremmo renderci conto che anche i manufatti e i sistemi creati dalla tecnologia lo sono. Gli edifici monumentali istituzionali ci fanno sentire piccoli e i ministeri ivi ospitati ci sembrano incredibilmente potenti. I progetti per rinnovare Berlino, preparati da Albert Speer, architetto di Adolf Hitler, sono un esempio lampante di un concetto di potere opprimente. La grande cattedrale francese medievale a Chartres ci fa sentire insignificanti in presenza di simboli che esprimono il potere dell'Onnipotente. Il profilo

di Manhattan trasmette la ricchezza del commercio, mentre i college di Cambridge in Inghilterra ci ricordano le grandi tradizioni di erudizione. Gli architetti sono consapevoli da tempo che le loro costruzioni influenzano il comportamento e la salute delle persone che ci vivono e ci lavorano. Tra le due guerre mondiali gli architetti aderenti allo stile internazionale in Germania progettavano complessi residenziali con cucine luminose, bagni interni, terrazzi e giardini che gli operai dei centri cittadini non avevano mai conosciuto. Seguendo le orme del grande architetto di esterni Frederick Law Olmstead, autore del progetto del Central Park di New York, altri hanno progettato spazi verdi nei centri città per ri-

cordare alle persone che il loro ambiente non doveva necessariamente esprimere il commercio o il potere politico. Jane Jacobs, una riformatrice urbanistica nel 1961, chiese agli urbanisti di abbandonare i loro progetti razionali e sterili per la riqualificazione delle aree urbane in modo che la gente potesse mescolarsi e avere contatti in strade cittadine consumate, disordinate e vitali. Uno sguardo più ravvicinato sulle opere di ingegneria e una considerazione più attenta del loro impatto ci ricorderebbero che la tecnologia non è priva di valori. Il meraviglioso ponte Golden Gate di San Francisco è diventato un simbolo urbano che aumenta l'orgoglio civico.



036

I parigini inizialmente vedevano la Tour Eiffel con sospetto perché esprimeva valori di ingegneria razionale in una città che si vantava della sua cultura tradizionale, mentre ora si erge a simboleggiare l'originalità e l'inventiva francese. I designer insistono che i clienti comprano le automobili in funzione dell'immagine personale che vogliono proiettare. Il nuovo modello del piccolo Maggiolino Volkswagen è una macchina da donna, mentre le grandi Mercedes sono da uomo. Non sono solo gli architetti e gli ingegneri a inglobare i propri valori nelle loro opere, ma lo fanno anche gli utenti. A volte un dispositivo o un sistema esprime i valori di chi lo utilizza in modi imprevedibili e sorprendenti. Un esempio emblematico di tutto ciò è l'uso massiccio di internet per la corrispondenza e-mail, cosa assolutamente non prevista dagli ingegneri che lo progettarono. Allo stesso modo Alexander Graham Bell e gli altri pionieri del telefono si aspettavano che il dispositivo sarebbe stato utilizzato soprattutto per motivi di lavoro. I fratelli Wright ritenevano che i militari avrebbero utilizzato l'aeroplano soltanto per le osservazioni. Coloro che svilupparono il motore a combustione interna nel diciannovesimo secolo non prevedevano il suo impiego in aerei e automobili, ma si aspettavano che sarebbe servito solo per soppiantare i piccoli motori fissi a vapore.



1

1 Magney House, Moruya, Australia. Progettata nel 1982 da Glen Murcutt vincitore del prestigioso premio Pritzker nel 2002.

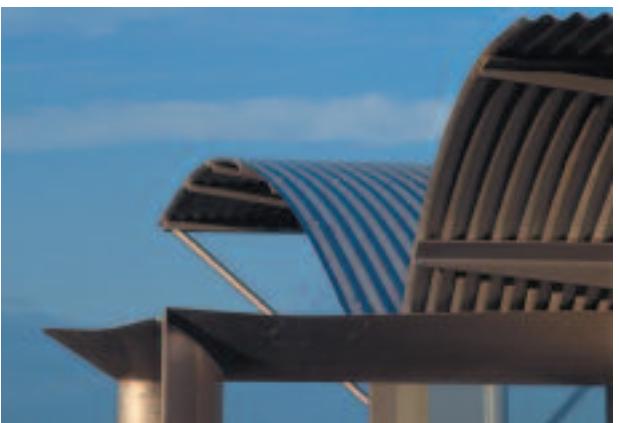
Le veneziane sulle vetrate contribuiscono a regolare sia la luce sia la temperatura dell'abitazione.

2 Il tetto basso e le ampie finestre permettono di sfruttare al meglio la luce naturale.

3 Le falde asimmetriche del tetto raccolgono l'acqua piovana, riutilizzata in parte per il riscaldamento e in parte depurata e resa potabile. © Anthony Browell



2



3

I sistemi ecotecnologici

Dovremmo dunque preoccuparci dei valori che possiamo inglobare nelle nostre creazioni, specialmente nel caso dei sistemi ecotecnologici. Gran parte del pianeta è costituito di sistemi naturali e non artificiali che, integrandosi fra loro, formano i sistemi ecotecnologici. Facciamo qualche esempio. Un architetto che tenga conto delle forze naturali come il clima locale nel progetto di una costruzione sta creando un sistema ecotecnologico. Gli urbanisti che tengano conto del flusso naturale di fiumi, torrenti e venti prevalenti hanno un approccio ecologico. Analogamente gli ingegneri che collaborano con gli scienziati dell'ambiente al recupero degli ambienti ecologici si trovano spesso a creare un sistema ecotecnologico.

Modellate sia dalla natura sia dalla tecnologia, le città storiche sono ormai ecotecnologiche. I coloni hanno fondato Filadelfia, Wilmington, Baltimore, Washington, Richmond e altre grandi

città della costa est degli Stati Uniti sulla linea di massima pendenza dei fiumi, esattamente dove il terreno argilloso più facilmente erodibile della costa bassa, soggetta alle maree, si incontra con l'estremità orientale della regione pedemontana, più resistente e rocciosa. In un'epoca di navigazione fluviale, le città sulla linea di massima pendenza divennero luoghi di scambi, commerci e passaggio via terra, dove i viaggiatori e le merci lasciavano le imbarcazioni per aggirare le cascate via terra. Anche la città di New York segue le aspre condizioni naturali. I costruttori posizionarono un gruppo di grattacieli nel Midtown e un altro nel quartiere finanziario del Downtown dove il sostrato roccioso, essenziale per le fondamenta, si trova più vicino alla superficie. Collocate in modo da avvantaggiarsi delle caratteristiche naturali, anche le grandi città storiche europee sono ecotecnologiche. Oggi invece le città utilizzano spesso la tecnolo-

037

gia per sopraffare la natura piuttosto che per interagire e adattarsi ad essa. Le città che in precedenza si sviluppavano in sintonia con la natura, diventano ora semplicemente artificiali. I costruttori, ad esempio, riempiono e deviano i corsi d'acqua, o livellano colline e valli in maniere che non permettono all'acqua di fluire naturalmente. La pavimentazione di superfici impervie su strade, parcheggi e tetti favorisce l'erosione da parte di acque piovane eccessivamente rapide. Di conseguenza, la natura risponde con cicli geologici alterati che portano alle alluvioni. I torrenti mal interrati sono causa di subsidenza del terreno. Gli edifici alti interrompono il flusso di correnti d'aria in grado di spazzare via l'inquinamento dando luogo a rovesciamenti che intrappolano gli scarichi del traffico cittadino. Nel libro *The granite garden* (1984) l'architetto Anne Spirn asserisce che nel futuro le città dovrebbero nuovamente rispettare le caratteristiche naturali e fornire un compromesso ottimale tra la natura e gli scopi umani, creando in tal modo un'ecotecnologia senza soluzione di continuità. L'aria e l'acqua pulita, parchi cittadini grandi e piccoli e l'impiego sostenibile di materiali e di energia dovranno diventare la routine.

Molte città negli Stati Uniti e in Europa hanno reagito in maniera innovativa all'attività delle forze naturali. Dayton, in Ohio, ha trovato ad esempio la maniera di contrastare le sferzate di venti gelidi invernali e l'aria calda e umida estiva che arrivavano in città dalla campagna circostante. Utilizzando un modello tridimensionale grande poco meno di due metri della città con edifici e strade in scala, alcuni studenti del dottorato in Progettazione del paesaggio ad Harvard lo hanno poi studiato in una galleria del vento. Basandosi sui loro studi, proposero la disposizione degli alberi, dei nuovi edifici e delle strade per incanalare il flusso dell'aria proveniente dalla campagna in modo da rimuovere l'aria inquinata, mitigare i venti freddi d'inverno e stimolare la formazione di brezze rinfrescanti d'estate. Proprio grazie a quanto appreso da questo esperimento, gli urbanisti poterono regolarsi per le nuove costruzioni.

A Stoccarda, in Germania, l'amministrazione si accorse invece che i venti che rinfrescavano la città e rimuovevano l'aria inquinata provenivano dalle colline circostanti, ma che – in seguito allo

sviluppo – erano diminuiti. La città vietò dunque ulteriori costruzioni e progettò parchi cittadini in modo da incanalare l'aria dalle colline per rinfrescare e combattere l'inquinamento. In altre città furono previsti parchi con alberi, erba, costruzioni ombreggiate e fontane per creare oasi estive. Inoltre collocare un parco in modo che riceva la maggior quantità di sole possibile può estendere il piacere della vita all'aperto per vari mesi anche durante l'autunno e l'inizio della primavera. L'acqua da bere, o quella per le piante, per gli alberi, per la pulizia, per la manutenzione delle strade e per il piacere estetico è essenziale nell'ambiente urbano. Fin dai tempi antichi si canalizzava l'acqua verso le città, come testimoniano gli undici acquedotti di Roma. Ma, per evitare le inondazioni, in una città e nelle aree contigue i fiumi, i torrenti e l'acqua piovana devono essere controllati. Nella gestione delle acque, Denver, in Colorado, ha dato un esempio per le altre città, trasformando un fiume dal fondo ghiaioso con una tendenza a straripare in un'area verde di parchi, passeggiate e piste ciclabili. Spazi aperti all'interno della città ora aiutano a prevenire le inondazioni immagazzinando l'acqua piovana per poi rilasciarla gradualmente. Non solo le città, ma anche le case possono essere ecotecnologiche. Glenn Murcutt, architetto australiano vincitore del prestigioso premio Pritzker nel 2002, progetta case legate all'ambiente in modo razionale e minimalista. Definisce l'ambiente in termini di falde freatiche, di andamenti di pioggia e vento, di esposizione al sole, di tipi di terreno e di materiali della zona. Conoscere le caratteristiche naturali di un ambiente grazie a un'analisi scientifica e tecnologica lo aiuta a comprendere le possibilità di costruire in maniera appropriata permettendo agli elementi naturali di modellare e interagire con quelli umani.

La Magney House di Murcutt a Moruya, nel New South Wales in Australia, è emblematica dei suoi progetti. L'elevata presenza di finestre cattura le fresche brezze oceaniche durante l'estate, mentre d'inverno sul lato sud un muro di vetro termico isolato protegge la casa dai venti freddi senza impedire al sole di riscalarla. Lo stesso terreno su cui è costruita la casa la riscalda. Poiché non vi è presenza di acqua superficiale nella zona, la casa raccoglie acqua piovana in taniche. I muri



⁴ Central Park,
New York City.
Il parco, aperto nel 1856,
fu progettato da Frederick
Law Olmsted e Calvert
Vaux, e costituisce un
polmone verde di 3,4 km²
nel centro della città.
© David Ball/Corbis

esterni sono di mattoni rivestiti di metallo, mentre grazie al vetro la casa si affaccia sullo splendido paesaggio. Il suo stile architettonico è chiamato funzionalismo ecologico, ma potrebbe essere definito ecotecnologico. Oltre agli edifici e alle città, anche le regioni possono essere ecotecnologiche. In un libro dal fantasioso titolo *The organic machine* (1995), Richard White, uno storico sociale e ambientale dell'università Stanford, scrive dell'incontro e dell'interazione di lunga data fra le forze della natura e la tecnologia. Esplora la creazione di sistemi ecotecnologici regionali, o macchine organiche, che sono reti senza soluzione di continuità tra il naturale (l'organico) e l'artificiale (le macchine). Per sviluppare il suo tema, White si concentra sul sistema del fiume Columbia negli Stati Uniti nordoccidentali, che nel tempo è stato trasformato da numerose dighe, canali e altre strutture costruite dall'uomo.

I pescatori nativi americani, gli imprenditori a caccia di profitto, i costruttori di dighe di vedute ristrette, gli ingegneri di impianti elettrici, i costruttori di bombe nucleari federali e gli ambientalisti ottusi hanno modellato il fiume Columbia, che a sua volta li ha modellati. Dal momento che hanno trasformato il fiume per soddisfare interessi diversi e contraddittori, la macchina organica è diventata inefficiente; non costituisce un matrimonio armonioso e coerente tra naturale e artificiale.

Allo stesso modo, lo storico dell'ambiente William Cronon descrive efficacemente nel libro *Nature's metropolis* (1991) come Chicago nel diciannovesimo secolo interagiva con un hinterland che si estendeva dai monti Appalachi alla Sierra Nevada in maniera reciprocamente dipendente. Nei suoi grandi recinti per il bestiame e nei mulini, Chicago trasformava il bestiame e i cereali dalle campagne, e il legname dalle foreste vergini. Divenne il nodo centrale in un sistema commerciale e ferroviario nel quale le materie prime confluivano verso la metropoli e i prodotti finiti andavano verso il mercato nazionale. I contadini e i boscaioli dipendevano da Chicago per il loro reddito oltre che per i prodotti lavorati.

Da Hughes T. P., *Il mondo a misura d'uomo. Ripensare tecnologia e cultura*, Codice Edizioni, Torino, 2006.

La promessa della rivoluzione blu

di Jeffrey D. Sachs

040

L'acquacoltura può sostenere i nostri standard di vita e salvare gli oceani dalla rovina.

La sostenibilità ambientale è già difficile da raggiungere oggi, che siamo in 6,6 miliardi e abbiamo un prodotto medio di ottomila dollari a persona. Ma entro il 2050, il pianeta potrebbe ospitare oltre nove miliardi di persone con un prodotto medio di almeno 20 mila dollari, e questo sotterrà gli ecosistemi terrestri a una pressione decisamente superiore, se le nostre tecnologie di produzione e consumo resteranno ampiamente inalterate. Molti ambientalisti danno per scontato che i paesi più ricchi, per ricacciare un disastro ecologico, saranno costretti a ridurre drasticamente i propri consumi.

Ma c'è anche un approccio alternativo. Le politiche pubbliche globali e le istituzioni del mercato potrebbero promuovere tecnologie nuove, in grado di migliorare gli standard di vita e, allo stesso tempo, di ridurre l'impatto dell'uomo sull'ambiente. Un importante insieme di tecnologie di questo genere è quello dell'acquacoltura, ovvero l'allevamento di animali marini: oltre a sostenere il consumo di pesce e di altre specie acquatiche, allevia l'intensa pressione che subiscono gli oceani come ecosistemi. Il rapido sviluppo dell'acquacoltura negli ultimi anni è stato paragonato a un "rivoluzione blu", da accostare alla rivoluzione verde che, a partire dagli anni cinquanta, ha fatto crescere sempre più abbondanti i raccolti di cereali.

Tra il 1950 e oggi, il pescato totale proveniente dal mare aperto e dai mari interni è quasi quintuplicato, passando da circa 20 a 95 milioni di tonnellate. A questo straordinario aumento hanno contribuito sia la maggiore domanda di pesce per l'alimentazione, grazie ai redditi crescenti in alcuni paesi, sia la maggiore offerta garantita da barche da pesca più potenti. Vi hanno contribuito, però,

anche sostanziosi e fuorviati sussidi, riflesso del potere politico delle comunità e industrie del settore, concentrate in alcune zone geografiche. Il mondo è sulla buona strada per sventrare gli ecosistemi oceanici, con conseguenze devastanti.

Ma ecco giungere la rivoluzione blu, prima in Cina e ora in molte altre parti del mondo. L'output dell'acquacoltura è passato dalle circa due tonnellate del 1950 alle quasi 50 di oggi. Quindi, anche se il pescato globale ha raggiunto il suo apice verso la fine degli anni ottanta, questa tecnica ci ha permesso di godere di un consumo di pesce in continuo aumento. Sul totale mondiale, al momento la Cina produce circa i due terzi del pesce d'allevamento per peso e quasi la metà per valore di mercato. In Cina l'itticoltura è un'attività di antica tradizione: varie specie di carpe sono state allevate nelle risaie per migliaia di anni. Del resto, per un paese tanto densamente popolato abbina la produzione di riso all'itticoltura piuttosto che all'allevamento di bestiame, come avveniva in Europa e nelle Americhe, era la scelta più sensata dal punto di vista ecologico ed economico. Per nutrire una vacca sono necessari, infatti, circa sette chili di mangime per ogni chilo di carne, mentre a una carpa bastano e avanzano tre chili. L'itticoltura fa economia di mangime, e naturalmente anche di terreno necessario.

La notizia entusiasmante è che, di recente, alcuni scienziati cinesi hanno reso più efficienti le tecniche di acquacoltura, e rivoluzionato la gamma di specie che è possibile allevare. Insieme ad alcuni colleghi, l'ecologista Carlos Duarte ha pubblicato su "Science" del 7 aprile uno studio illuminante, che documenta come le specie marine domesticate e messe sul mercato aumentino a un tasso stu-

pefacente: delle oltre 400 specie marine allevate, infatti, ben 106 erano selvatiche prima dell'ultimo decennio, mentre non c'è stato quasi alcuna variazione nel numero di specie domestiche da terra. L'acquacoltura, tuttavia, non può risolvere le crisi che minacciano gli ecosistemi marini da sola. Ad esempio, sono necessarie massicce quantità di pescato per l'alimentazione dei salmoni e delle altre specie predatrici allevate, e questo tiene sotto pressione gli oceani.

L'acquacoltura dei pesci erbivori come carpe, tilapie e pesci gatto è decisamente più sostenibile, ma presenta anch'essa alcune sfide ecologiche rilevanti. È possibile, infatti, che si diffondano malattie dai pesci d'allevamento a quelli selvatici, o che le acque vicine siano inquinate dall'eccesso di nutrienti; in alcuni casi l'habitat naturale viene alterato e distrutto, come quando le mangrovie devono essere sradicate per poter allevare gamberetti, e se le specie domestiche vengono liberate in mare rappresentano una minaccia alla diversità genetica dell'ecosistema.

Le migliori tecniche di acquacoltura si stanno evolvendo rapidamente per affrontare queste sfi-

de ma, come per lo sviluppo di qualsiasi altra promettente tecnologia, le politiche pubbliche hanno un ruolo cruciale, da esercitare attraverso un uso oculato di "carota e bastone".

I fondi e i premi pubblici devono essere usati per promuovere la ricerca in questo campo.

Contemporaneamente devono entrare in vigore regolamentazioni che limitino il pescato totale a livelli sostenibili, ad esempio attraverso permessi di pesca commerciabili, o gli oceani continueranno a essere depredati. Inoltre, occorre tagliare i sussidi che incentivano una pesca eccessiva. Pratiche terribili, come la pesca a strascico sui monti sottomarini, devono essere messe fuorilegge tramite accordi internazionali. Grazie all'attuazione di politiche globali sensate, la rivoluzione blu può davvero dare una forte spinta al miglioramento dell'alimentazione umana, al benessere economico e alla sostenibilità ambientale.

Questo articolo è stato pubblicato sul numero di luglio 2007 di "Scientific American", e compare qui per gentile concessione di "Le Scienze", edizione italiana di "Scientific American".



041

photoreport

In-ear

fotografia
di Colin Anderson

L'orecchio cattura il suono e lo traduce in impulsi elettrici che vengono trasmessi per mezzo di fibre nervose – nervo acustico – al cervello, dove vengono analizzati ed interpretati.



The Energy Challenge porterà in laguna scienziati, economisti, politici e giornalisti per tre giorni di dibattiti e confronti incentrati sull'energia, e sull'obiettivo della riduzione dell'uso dei combustibili fossili a favore di un maggiore utilizzo delle fonti alternative.

Per ulteriori informazioni, www.thefutureofscience.org

La scienza al centro del dibattito culturale

044

Uno dei più grandi oncologi al mondo, da sempre impegnato nella ricerca, ci offre il suo punto di vista su quello che è l'attuale ruolo della scienza e, soprattutto, su quali sono i rischi e le opportunità per il futuro.

Oggi l'umanità deve affrontare grandi sfide: crisi climatiche, energia, fame e povertà sono solo alcune di esse. In questa prospettiva, qual è (e quale dovrebbe essere) il ruolo della conoscenza scientifica nel ventunesimo secolo?

È un ruolo imprescindibile: la conoscenza scientifica è lo strumento concreto che abbiamo per migliorare le condizioni di vita dell'uomo e del pianeta. È così dagli albori della scienza, ma è tanto più vero in questa era di esplosione del progresso scientifico, in cui la genetica ci offre la possibilità di modificare la composizione biologica degli organismi viventi. La società ancora non è pienamente consapevole delle potenzialità immense di queste conoscenze e dunque una parte fondamentale del ruolo della scienza nel ventunesimo secolo è quella di farsi conoscere, ricollocarsi al centro del dibattito culturale e trovare un'alleanza con le altre discipline del pensiero: dalla filosofia, all'economia, alla politica.

In particolare cosa pensa del ruolo della scienza rispetto al problema dell'energia – tema che avete deciso di affrontare nell'edizione 2007 di The Future of Science?

La scienza deve offrire soluzioni al problema dell'energia che siano compatibili con la coscienza collettiva, con il sistema di valori maggiormente condiviso e con l'organizzazione sociale e politica. Gli speaker del Convegno di Venezia sono stati scelti infatti non solo per la loro competenza e levatura internazionale, ma anche per la loro capacità di visione globale del problema, anche negli aspetti che toccano da vicino la pubblica opinione.

Quali sono, attualmente, le strade possibili per diffondere e comunicare la conoscenza scientifica?

Cosa pensa delle teorie di sociologia della scienza che insistono sulla necessità di una maggiore "democratizzazione" e partecipazione nei processi di comunicazione scientifica?

Penso si debba innanzitutto partire dalla scuola, iniziando dal livello elementare. Il problema della mancanza di cultura scientifica non è solo italiano, ma nel nostro paese l'insegnamento della materie scientifiche è particolarmente penalizzato; questo non è per colpa degli insegnanti, ma in ragione di una antica tradizione che privilegia le materie umanistiche, quasi che la cultura scientifica fosse cultura di serie b. Dunque bisogna formare gli insegnanti, offrire loro strumenti per rendere più interessante la didattica e fare di tutto per stimolare nei ragazzi la curiosità per la scienza e per i suoi metodi. Esistono poi gli strumenti classici di comunicazione che stanno per fortuna diffondendosi rapidamente, come i festival e le varie iniziative cittadine. Circa le posizioni della sociologia, certo bisogna "democratizzare", ma prima credo sia necessario vincere le paure, le prese di posizioni ideologiche e in generale i movimenti antiscientifici serpegianti.

Qual è, a suo avviso, lo stato di conoscenza/ignoranza scientifica dell'attuale classe politica? E che livello di sensibilità è dimostrato, verso i temi della scienza e della ricerca?

Non mi permetto di giudicare il livello di conoscenza di un'intera categoria così importante nella società. E credo comunque sia sbagliato generalizzare. Quello che si osserva è certamente una scarsa attenzione per la ricerca scientifica, soprattutto in termini di finanzia-

menti, come emerge inequivocabilmente dalle classifiche mondiali degli investimenti rispetto al pil.

Preso atto che la scienza è rapidamente mutata in un'impresa collettiva che poggia in buona parte anche su finanziamenti privati, si profilano ostacoli per la cosiddetta "libertà della ricerca"?

Sono ostacoli che si superano se la scienza, come dicevo all'inizio, non viene considerata un corpo estraneo alla società. La scienza ha una sua etica, dei suoi principi (di universalità, oggettività e riproducibilità) conciliabili con un sistema di valori civilmente avanzato e una finalità umanitaria, che è migliorare la vita del pianeta.

Non è da confondersi con la tecnologia, che è regolata solo dalla domanda del mercato. Se i valori e i fini della scienza sono chiari, dichiarati e condivisi, poco importa se i finanziamenti sono pubblici o privati. Certamente il rischio della "dipendenza finanziaria" c'è, come in tutte le imprese che coinvolgono persone e interessi. Ma è un rischio che bisogna correre perché è provato dai fatti che si può fare ricerca rimanendo liberi; inoltre non ci sono solo aziende, ma anche singoli cittadini che scelgono con coscienza di sostenere il progresso scientifico senza avere tornaconti immediati. Non dimentichiamo il ruolo crescente delle fondazioni e delle charity nello sviluppo scientifico.

Quale scienza è possibile per i paesi più svantaggiati? Esiste il rischio di portare una scienza e una tecnologia troppo occidentali, che non siano adatte ai veri bisogni locali?

Ripeto che bisogna fare un distingue fra scienza e tecnologia. La scienza non è occidentale o orientale, ma universale. Per questo i paesi più svantaggiati han-

no come bisogno primario la cultura e la formazione scientifica. Con la cultura le loro chance di sviluppo si allineano velocemente a quelle dei paesi più avanzati, perché le menti fertili esistono in ogni continente. Ovviamente rimane il problema delle risorse e della loro distribuzione a livello mondiale. Esportare tecnologia senza scienza: questo sì può essere un rischio, perché è come affidare uno strumento potentissimo a qualcuno che non lo sa usare alla perfezione, e che quindi può, per assurdo, diventare schiavo.

Cosa pensa dello spostamento generalizzato dei centri e dei poli di ricerca scientifica e innovazione tecnologica dall'Europa e dagli Stati Uniti alla Cina, all'India e all'Asia in generale? Che ruolo può, o deve, giocare l'Italia in questo mutato quadro globale?

È innanzitutto una questione di cultura: in quei paesi non c'è atteggiamento antiscientifico, anzi la scienza è vista con fiducia come era da noi il secolo scorso, quando abbiamo conosciuto il maggior progresso scientifico della storia dell'occidente. Hanno fiducia i politici, gli imprenditori e la società in genere. Quindi le risorse vengono investite nella ricerca senza i pregiudizi che da noi frenano l'innovazione. L'Italia penso che debba risolvere il suo problema culturale per avere un ruolo nel quadro globale. Al momento i segnali indicano un declino verso un ruolo di "appendice del mondo civile", come ha scritto l'amico scienziato Enrico Bellone.

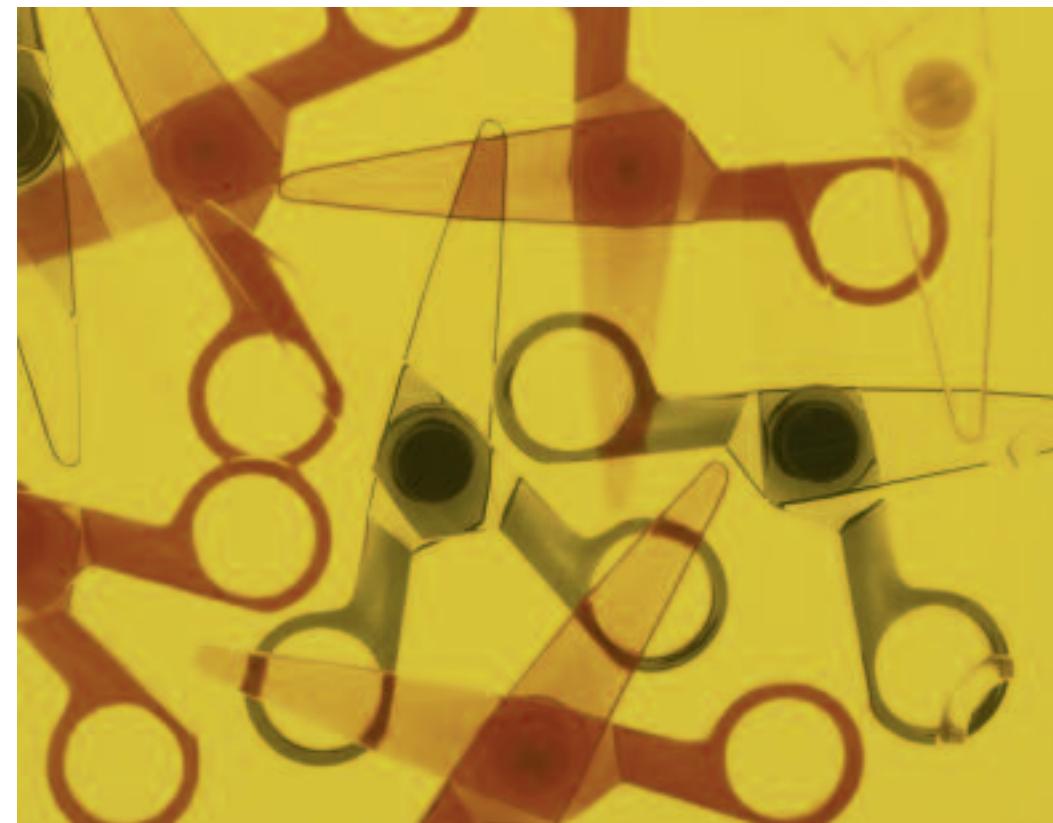
045



L'equazione più famosa del mondo: $E=mc^2$

di Robert Oerter

L'idea che la quantità di "roba" nell'universo non cambi – cioè che la massa si conservi – è piuttosto intuitiva. Se seghiamo un tronco in assi rettangolari, il peso complessivo delle assi, più il peso delle schegge di legno, dei trucioli e della segatura caduti dalla sega deve essere uguale a quello del tronco originario.



Piantiamo una ghianda, e guardiamola crescere, anno dopo anno, finché diventa un grosso albero. L'insieme dell'albero, ovviamente, non era contenuto nella ghianda: da dove salta fuori, allora? Alcuni scienziati dei primordi pensavano che agli oggetti viventi dovesse essere associata una forza vitale che creava la materia dal nulla. Più tardi, attenti esperimenti mostrarono che le cose non stavano così. Se potessimo tenere traccia dell'acqua usata per bagnare la ghianda, del peso del suolo e, soprattutto, dei gas che l'albero assorbe dall'aria, vedremmo come la massa dell'albero è pienamente spiegata e giustificata. L'albero non cresce dal nulla ma, letteralmente, dall'aria sottile.

Verso la fine del diciannovesimo secolo, il principio di conservazione della massa era stabilito chiaramente: la massa non può essere creata né distrutta. Tecnicamente, la massa è una misura dell'inerzia di un oggetto, ossia di quanta resistenza l'oggetto oppone al venire spostato. È possibile, un po' più approssimativamente, associare la massa al peso di un oggetto. Pensiamo a una scatola sigillata, da cui non può uscire nulla. Possiamo mettere nella scatola, prima di chiuderla, qualsiasi cosa vogliamo: un esperimento di chimica, una pianta in un vaso dotata di una luce a batteria per favorirne la crescita, una coppia di cavie con aria, cibo e acqua sufficienti per tutta la loro vita. Secondo la conserva-

zione della massa, non importa quali processi fisici o reazioni chimiche si verificheranno nella scatola sigillata, e non importa quali creature nasceranno, vivranno e moriranno al suo interno: la scatola avrà sempre lo stesso peso.

L'energia, per la fisica del diciannovesimo secolo, è un qualcosa di completamente diverso. L'energia di un oggetto dipende sia dalla sua velocità che dalla sua massa: un proiettile lanciato con la mano non provoca alcun danno, ma lo stesso proiettile, sparato a gran velocità da una pistola, può essere letale; un camion carico di rifiuti che si schianta a 60 chilometri all'ora causerà più danni rispetto a un'utilitaria che viaggia alla stessa velocità. Anche un'onda elettromagnetica trasporta energia, nonostante non sia costituita di particelle: un'onda elettromagnetica è, a dire il vero, "pura" energia. Nel 1847 Hermann von Helmholtz propose la legge di conservazione dell'energia: l'energia non può essere creata né distrutta, ma può soltanto essere convertita da una forma a un'altra. Per esempio, la luce del sole che brilla dentro un'auto porta con sé un'energia elettromagnetica che è assorbita dai sedili e convertita in calore. Nella relatività speciale la massa e l'energia non sono più due concetti indipendenti. Einstein considerò un oggetto che emette onde elettromagnetiche e dedusse, a partire dai postulati della relatività speciale, che l'oggetto perde una quantità di massa

pari all'energia dell'onda (E) divisa per la velocità della luce (c) al quadrato: massa vecchia - massa nuova = E/c^2 .

Einstein trasse infine la conclusione che la massa è, davvero, un'altra forma di energia: se l'oggetto potesse continuare a irradiare energia fino a esaurire tutta la propria massa, rilascerebbe una quantità di energia elettromagnetica pari a $E=mc^2$. La velocità della luce è molto elevata: c è pari a circa 300 mila chilometri al secondo e, di conseguenza, una minuscola quantità di massa produce una grande quantità di energia. Un granello di sale, se soltanto tutta la sua massa potesse convertirsi in energia, terrebbe accesa una lampadina per un anno intero.

Per dirla in un altro modo, supponiamo di avere un forno a microonde che non scalda i cibi, ma li crea a partire dall'energia elettrica: non c'è bisogno di mettere nulla dentro il forno, basta girare l'interruttore su "hamburger", premere il pulsante di accensione ed ecco che compare un hamburger fumante. Sembra allettante, vero? Purtroppo sarebbero necessari circa tre miliardi di kilowattora di elettricità, a un costo di circa 100 milioni di dollari. All'improvviso McDonald's non sembra più tanto male.

Persino Einstein aveva molte apprensioni riguardo all'aver sconvolto le antiche – e proprio per questo rispettate – leggi di conservazione della massa e dell'energia. Si chiedeva, in una lettera a

un amico, se "il buon Dio" non lo stesse prendendo "per il naso" per quanto riguardava l'equivalenza di massa ed energia. Oggigiorno, non c'è nulla di strano nella conversione della massa in energia: le centrali nucleari operano proprio sulla base di questo principio. La più drammatica dimostrazione della sua validità si ebbe, probabilmente, con l'esplosione della prima bomba atomica il 16 luglio 1945, in Nuovo Messico, quando fu convertita in energia una massa delle dimensioni di un acino d'uva. L'equazione $E=mc^2$ è valida per gli oggetti a riposo; Einstein derivò invece, per gli oggetti in movimento, una diversa formula:

$$E = \frac{mc^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Secondo l'equazione, mano a mano che la velocità di un oggetto si avvicina a quella della luce, l'energia dell'oggetto tende a diventare infinita; tuttavia, dato che è impossibile raggiungere una quantità di energia infinita, nessun oggetto dotato di massa può mai raggiungere la velocità della luce. È come una gara di corsa in cui i partecipanti, ogni volta in cui l'arbitro fischia, percorrono soltanto metà del percorso che li separa dalla linea di traguardo: non raggiungeranno mai la fine, perché avranno sempre metà tragitto ancora da percorrere. Allo stesso modo, ogni volta in cui

Carsten Höller,
"Test site" (installazione
10.10.2006 – 15.04.2007)
Tate Modern, Londra.
© Raffaella Lepanto,
Agenzia Grazia Neri

048

un oggetto guadagna energia, l'aumento della sua velocità diminuisce; quando il corpo si muove con una velocità molto prossima a c'è necessaria un'immensa quantità di energia per aumentarne la velocità anche di una quantità minuscola. I fisici delle particelle spendono grosse somme del denaro versato dai contribuenti per costruire grandi macchine che spingano le particelle un po' più vicino alla velocità della luce; come vedremo, i ricercatori non sono tanto interessati a questa piccolissima crescita di velocità, ma al grande guadagno in energia che la accompagna.

Una particella priva di massa, tuttavia, può muoversi alla velocità della luce; in effetti, deve farlo. Se esistesse una particella di questo tipo, porterebbe con sé energia, ma non potrebbe mai essere rallentata fino a uno stato di riposo e pesata; per questo motivo, i fisici dicono che le particelle siffatte non hanno massa a riposo. Dato che sono dotate di energia, non sarebbe in realtà del tutto corretto chiamarle prive di massa: una scatola piena di queste particelle, che saltellano qua e là, peserebbe (leggermente) più della stessa scatola vuota. [...] È importante avere ben presente che il termine "priva di massa" si riferisce a una particella che non ha massa a riposo, porta con sé energia e si muove sempre alla velocità della luce. L'idea che la quantità di "roba" nell'universo non cambi – cioè che la massa si conservi – è piuttosto intuitiva. Se seghiamo un tronco in assi rettangolari, il peso complessivo delle assi, più il peso delle schegge di legno, dei trucioli e della segatura caduti dalla sega deve essere uguale a quello del tronco originario. L'energia, al contrario, è un concetto molto più astratto. Un oggetto che si muove velocemente ha più energia dello stesso oggetto quando si muove lentamente. È soltanto grazie ad attente misure e all'inserimento dei valori misurati nelle corrette relazioni matematiche che scopriamo davvero come la particolare combinazione che chiamiamo energia ha sempre lo stesso valore in ogni tempo. La scoperta einsteiniana dell'equivalenza di massa ed energia rivela che l'energia è fondamentale tanto quanto la massa; l'energia conta come parte della "roba" di cui è costituito l'universo. Ciò a cui alludeva il principio di conservazione dell'energia di Helmholtz, è stato reso indiscutibile dalla relatività speciale: l'energia non è soltanto uno strumento matematico, ma è un'entità fisica fonda-

mentale. In relatività speciale, oltre all'equivalenza fra massa ed energia, ha implicazioni filosofiche profonde anche la connessione fra spazio e tempo. I fatti fisici hanno un significato solo fin tanto che sono di pertinenza di un particolare osservatore. Se Alberto e Barbara battono le mani quasi simultaneamente, un osservatore può dichiarare che Alberto le ha battute per primo, mentre un secondo osservatore, in moto rispetto al primo, può affermare invece che la prima è stata Barbara. Non ha senso chiedersi "chi ha davvero battuto le mani per primo?", poiché questa domanda sottintende che un punto di vista, un sistema di riferimento, sia valido o "reale", e l'altro non lo sia.

Il tempo, però, non è assoluto, ma è una proprietà di un particolare sistema di riferimento; i punti di vista di entrambi gli osservatori sono validi allo stesso modo. Non bisogna farsi confondere dal termine punto di vista: la differenza non è semplicemente una questione di opinioni. Il termine punto di vista, in questa situazione, ha il significato, molto specifico, di sistema di riferimento, ossia una scelta di punti di riferimento nello spazio e nel tempo a partire dai quali si eseguono tutte le misure. Stiamo parlando di differenze di misurazione, non di opinione. In aggiunta, un osservatore che conosce la relatività speciale può facilmente cambiare punto di vista, convertendo i risultati delle sue misure nel sistema di riferimento di un'altra persona; questo gli consente proprio di capire le conclusioni dell'altro riguardo all'ordine in cui gli eventi hanno avuto luogo. La relatività speciale ha insegnato ai fisici che soltanto ciò che si può misurare è dotato di significato: non è possibile compiere una misura per capire quale evento ha avuto luogo prima, pertanto la domanda in sé è priva di significato. La relatività speciale ha dato l'avvio a un fondamentale passaggio dalla filosofia alla fisica, dal porsi domande su ciò che è al porsi domande su ciò che può essere conosciuto. Questo cambiamento sarebbe diventato ancora più significativo con l'avvento della meccanica quantistica.

Da Oerter R., *La teoria del quasi tutto. Il Modello Standard, il trionfo non celebrato della fisica moderna*, Codice Edizioni, Torino, 2006.





050

You too: la storia e il presente di Wikipedia

di Paolo Ferri

In principio furono Linux e l'open source.
Storia (e gloria) dell'idea della "mass cooperation".

L'intuizione geniale di Jim Wales, uno dei primi produttori di contenuti online a credere nel potere della "mass cooperation" (Tapscott e Willimas, 2006) ha decretato il successo dell'enciclopedia oggi più diffusa nel mondo. È semplice. Per realizzare un'encyclopedia, costa moltissimo costituire un comitato scientifico qualificato, allestire una redazione e remunerare illustri scienziati per redigere e rivedere le voci; costa molto meno, invece, mettere a disposizione dell'intelligenza connettiva di decine di milioni di utenti la possibilità di contribuire, in modo libero e gratuito, alla creazione di un database di contenuti, condiviso e generato cooperativamente. Così, Jim Wales ha avviato il progetto di un'encyclopedia digitale scritta da moltissimi e corretta e validata, potenzialmente, da tutti gli utenti della rete: Wikipedia. Alla base di questo progetto fenomenale, oltre all'intuizione geniale del suo fondatore, c'è il software wiki, ovvero un semplice programma che permette di editare i contenuti in maniera cooperativa direttamente online.

Prima di Wikipedia, tra il 1998 e il 2000, Wales aveva provato ad avviare Nupedia: un'encyclopedia basata su contributi volontari che potevano essere inviati al sito del progetto, ma non essere editati direttamente. Nupedia, infatti, non prevedeva la possibilità della pubblicazione diretta da parte degli utenti, perché si basava ancora sull'idea "gutenbergiana" che fosse necessario il vaglio delle voci da parte di un comitato scientifico di esperti. Il risultato di questo primo esperimento fu decisamente fallimentare: nel corso del primo anno del progetto, a fronte di una spesa di 124mila dollari per la loro revisione, furono pubblicate solamente 24 voci. Risultò fatale a Nupedia il colpo di bottiglia economico e organizzativo creato dal processo di revisione e pubblicazione dei testi, per via dell'adozione ancora incompleta della logica della mass cooperation. Wales e i suoi collaboratori non si scoraggiarono. Facendo tesoro di questa prima esperienza decisamente di scostarsi completamente dal modello delle encyclopédie tradizionali, e di abbracciare integralmente la logica di funzionamento della comunità open source, che sostiene la creazione cooperativa di software quali Linux e Apache. Anche in questo caso, il principio fondamentale è semplice e rivoluzionario: ogni sviluppatore che desideri contribuire all'ideazione e allo sviluppo

di un'applicazione informatica è libero di farlo; ogni contributo è messo a disposizione dell'intera comunità per mezzo della rete, per essere valutato e valutato dalla comunità stessa secondo criteri strettamente tecnici (e non in base allo status professionale o sociale del proponente). Se il codice è giudicato efficace diviene parte del progetto, mentre se presenta difetti questi vengono affrontati da altri sviluppatori che, insieme, giungono a realizzarne una versione priva di errori e malfunzionamenti.

Il prodotto finale è, ovviamente, messo a disposizione degli utenti in modo gratuito, e può essere scaricato e installato senza alcuna licenza. Questo tipo di organizzazione assicura uno sviluppo continuo del software open source, oltre alla sua maggiore stabilità e affidabilità rispetto al software proprietario. Nemmeno il team di sviluppo di Microsoft Vista, il nuovo sistema operativo della più grande multinazionale globale del software, potrà mai essere, per ovvie ragioni di bilancio, ampio quanto quello che sviluppa, testa e aggiorna il sistema operativo open source Linux, che equipaggia il 95% dei server internet del mondo e ha una comunità volontaria di sviluppo di oltre 30mila programmati.

Con la stessa struttura organizzativa e con la medesima filosofia di fondo, Wales e i suoi collaboratori, tra i quali spiccava Sanger, si misero in moto per realizzare Wikipedia.

[Wikipedia: la mass cooperation al lavoro](#)

Emulando la logica dell'open source, anche dentro Wikipedia c'è un gruppo di volontari che non fa capo a nessun organismo centrale: chiunque sia interessato a contribuire volontariamente alla sua realizzazione è il benvenuto. Ma, nella sua progettazione, Wales e Sanger si spinsero oltre. Nelle comunità del free software, le parti di codice liberamente create, e messe a disposizione degli altri utenti, non vengono integrate direttamente nel sistema e rese disponibili online, ma valutate ex ante dai membri esperti della comunità. Una determinata funzionalità aggiuntiva sarà inserita, ad esempio, nella nuova versione del sistema operativo Linux solo dopo un'attenta verifica della sua efficienza e compatibilità con il sistema. La comunità Linux agisce ancora in modo pseudo-gerarchico, come facevano il team di esperti e la redazione di Nupedia. Grazie alla logica della mass cooperation, Wiki-

051



pedia scardina questa logica. Tutti gli utenti di internet hanno la possibilità di contribuire al progetto, integrando e modificando le voci, ma non solo: l'innovazione è che chiunque ha la possibilità di inserire nell'enciclopedia i propri contributi personali direttamente online. Viene lasciata al "potere dello sciame", alla moltitudine degli utenti di internet, la valutazione ex post della qualità del contributo. Agli utenti e autori di Wikipedia si concede, per così dire, un grado di libertà decisamente superiore (Bolter, 1996). La radicalizzazione della logica dell'open source promossa da Wales e Sanger, dunque, consiste nel fatto che ogni utente registrato di Wikipedia – oggi sono più di un milione, tra i quali 100mila hanno redatto oltre il 50% delle voci – può pubblicare direttamente online il proprio contributo a un voce già esistente, o addirittura editare una nuova voce dell'enciclopedia: la correzione o la revisione del testo che pubblica avvengono direttamente online, grazie all'intervento di altri utenti. Lo strumento che a livello tecnologico ha reso possibile questa innovazione, aprendo le porte al clamoroso successo di Wikipedia, è il wiki: un software open source per la scrittura cooperativa online ideato da Ward Cunnigam nel 1995, che prende il nome dal termine hawaiano che significa "veloce". Ma wiki non è solo veloce: è semplice, ed efficace nel permettere a una comunità, anche non esperta di interfacce tecnologiche avanzate, di costruire conoscenza in modalità collaborativa e dialogica. Wikipedia si basa, infatti, su un sistema di pubblicazione ed editing che non richiede alcun tipo di competenza informatica: accedendo alla pagina web della voce encyclopedica di interesse, la si può modificare con un banale click del mouse; è piuttosto intuitivo persino scrivere e "postare" direttamente online una voce del tutto nuova. Dare il proprio contributo al database, così, risulta rapido e diretto.

Fu Sanger ad avere l'idea di implementare le voci originarie di Nupedia all'interno di un'interfaccia wiki, ma nemmeno lui poteva prevedere il successo e la crescita esponenziale di credibilità e contenuti che la nuova logica organizzativa avrebbe garantito a Wikipedia. I risultati della radicalizzazione dell'etica hacker (Himanen, 2001) e della mass cooperation al lavoro lasciarono stupefatto lo stesso Wales. Nel primo mese di messa online di Wikipedia – che originariamente conteneva solo le voci realizzate per il progetto Nupedia – gli utenti realizzarono ben 200 nuovi articoli. A questi, nel primo anno di vita della versione inglese dell'enciclopedia, se ne aggiunsero 80mila. Oggi la pioggia si è trasformata in un uragano. A maggio del 2007, Wikipedia contava 249 edizioni in lingue diverse e ben oltre 5 milioni di voci nel complesso; la versione inglese da sola superava già gli 1,8 milioni di voci. I conti tornano: nel 2006, l'edizione anglofona dell'"encyclopédia libera" era a quota 1,1 milioni, ma cresceva all'impressionante tasso di duemila voci al giorno, per un totale di oltre 730mila nuove voci all'anno (Tapscott e Williams, 2006). Se si mantiene questo ritmo, secondo una stima abbastanza prudente, nel 2010 le voci di Wikipedia in inglese saranno più di 5 milioni. In passato Wales era giunto ad affermare che l'Encyclopédia Britannica sarebbe crollata, costretta a chiudere nell'arco di prossimi cinque anni per l'impossibilità di competere con il modello di costi "semplicemente migliore" di Wikipedia (Goetz, 2003).

¹ Produzione industriale
di cd.
© George B. Diebold/
Corbis

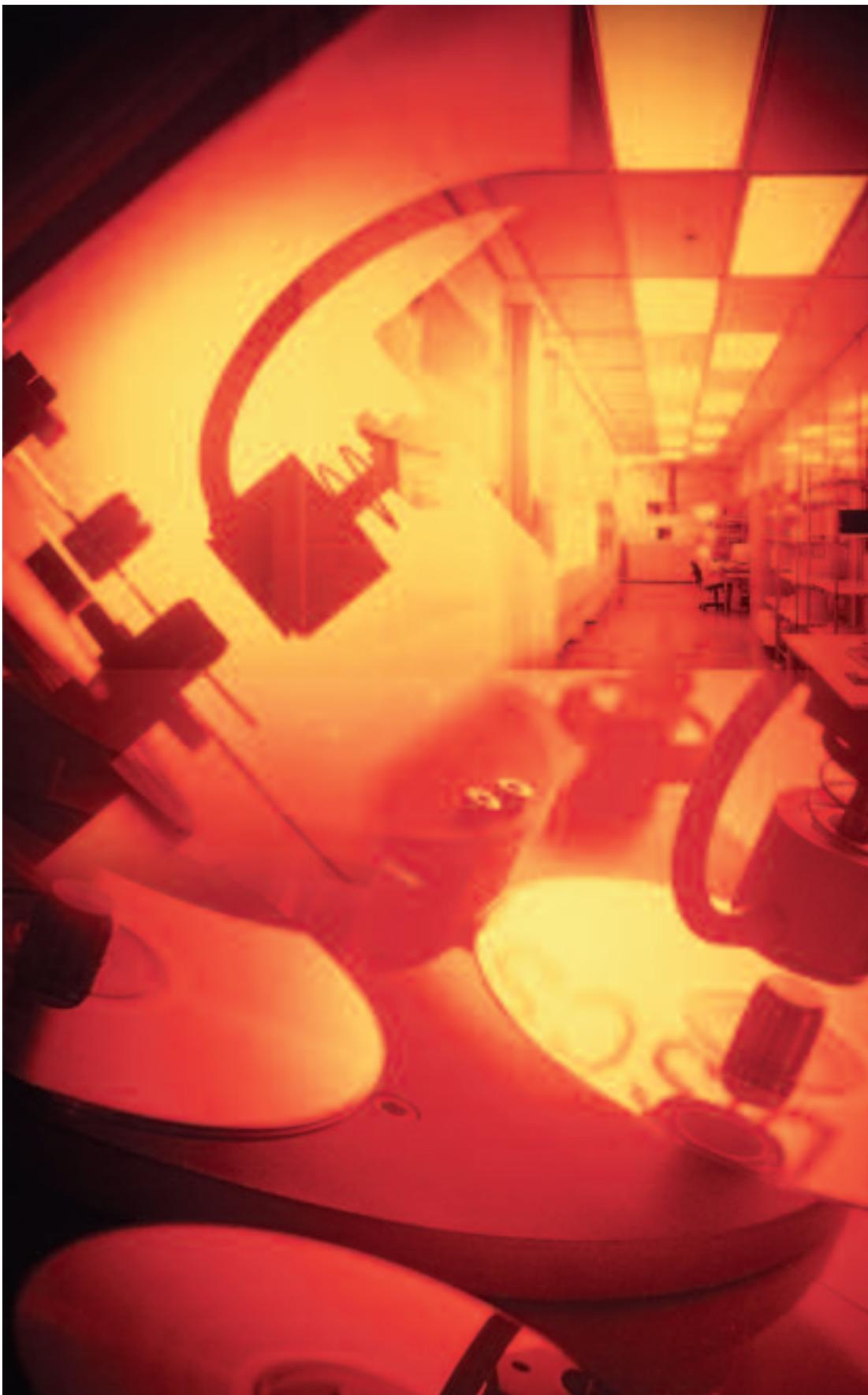
Wikipedia versus Britannica: la mass cooperation cambia il modello di business dell'editoria

054

Considerando che, come impresa editoriale, Wikipedia ha soltanto cinque addetti a tempo pieno e un pubblico di milioni di utenti, è difficile non dare ragione a Wales. Le voci dell'edizione italiana, ad esempio, sono ad oggi più di 300mila. Tra il 2001 e il 2007 Wikipedia ha superato per popolarità, utilizzo e usabilità buona parte delle encyclopédie tradizionali e di quelle commerciali passate online. Tra queste ultime, la prima delle istituzioni encyclopédiche a mettersi alla prova nel mare aperto della rete internet è stata proprio l'Encyclopédie Britannica (www.britannica.com), un monumento della cultura anglosassone e mondiale (Ferri, 2004). Nel 2005 uno studio indipendente condotto dalla prestigiosa rivista scientifica internazionale "Nature" (Giles, 2005) ha dimostrato la sostanziale equivalenza dei due database: dall'analisi di 42 voci relative all'ambito scientifico, risultano 3 errori riscontrati in Britannica e 4 errori rilevati in Wikipedia. Se è vero che questo studio prende in considerazione un campione di voci non particolarmente significativo, è anche vero che evidenzia come Wikipedia abbia colmato, nel giro di appena sei anni, il gap di attendibilità che aveva, in partenza, rispetto a un'istituzione culturale plurisecolare e gloriosa, la cui nascita era il vanto dell'Illuminismo inglese.

La prima edizione di Britannica fu avviata nel 1768 e completata nel 1771; la sua storia ha coinciso con la storia della cultura anglosassone e mondiale, dal momento che tra i redattori di Britannica ritroviamo il meglio delle élite della

scienza e della cultura mondiale, da Adam Smith a David Hume, da Walter Scott a Robert Burns, da Sigmund Freud ad Albert Einstein. Nel corso della sua storia plurisecolare, l'istituzione si è inoltre avvalsa della collaborazioni di alcune delle più prestigiose università mondiali, tra tutte la Cambridge University e il Mit. Poco importa che Wikipedia si mantenga semplicemente a livello divulgativo: resta sorprendente che una moltitudine di redattori anonimi, sparsi ai quattro capi del globo e senza un direzione unitaria, sia giunta a un risultato di accuratezza scientifica paragonabile a Britannica. Wales ha colto l'idea del "potere dello sciame": la prima delle regole che Kevin Kelly presenta nel suo controverso e provocatorio saggio *New rules for the new economy* (1998). Secondo Kelly, un gran numero di attori, abilitati dalle tecnologie di rete, può riuscire grazie alla cooperazione nelle imprese che non riesce a realizzare, o che affronta con difficoltà, una cerchia ristretta di scienziati, sebbene molto qualificati. Wales e Sanger hanno sfruttato proprio questo fattore: l'interazione proattiva di milioni di individui, uno sciame che si è dedicato alla costruzione dell'alveare della conoscenza oggi noto come Wikipedia. L'organismo sociale di Wikipedia sembra proprio comportarsi come un organismo ben assortito, che evolve molto rapidamente e in maniera auto poietica. Un organismo immateriale e informazionale, le cui molecole e i cui atomi costitutivi sono nelle menti e nelle mani di chi vi contribuisce: un organismo cooperativo digitale in rapidissima e imprevedibile crescita.



- Consigli di lettura**
- Bolter J. D. (1996), *Degrees of freedom*, reperibile su www.lcc.gatech.edu/~bolter/degrees.html
 - Ferri P. (2004), *La fine dei mass media. Nuove tecnologie e trasformazioni dell'industria della cultura*, Guerini e Associati, Milano
 - Giles J. (2005), *Internet encyclopedias go head to head*, in "Nature", vol. 438, n. 531, 15 dicembre
 - Goetz T. (2003), *Open source everywhere*, in "Wired", 11.11, novembre
 - Himanen P. (2001), *The hacker ethic and the spirit of the information age*, Random House, New York; trad. it. *L'etica hacker e lo spirito dell'età dell'informazione*, Feltrinelli, Milano, 2003
 - Kelly K. (1998), *New rules for the new economy: 10 radical strategies for a connected world*, Viking Press, New York; trad. it. *Nuove regole per un nuovo mondo*, Ponte alle Grazie, Milano, 1999
 - Tapscott D. e Williams A.D. (2006), *Wikinomics. How mass collaboration changes everything*, Penguin, London; trad. it. *Wikinomics, la collaborazione di massa che sta cambiando il mondo*, Etas, Milano, 2007

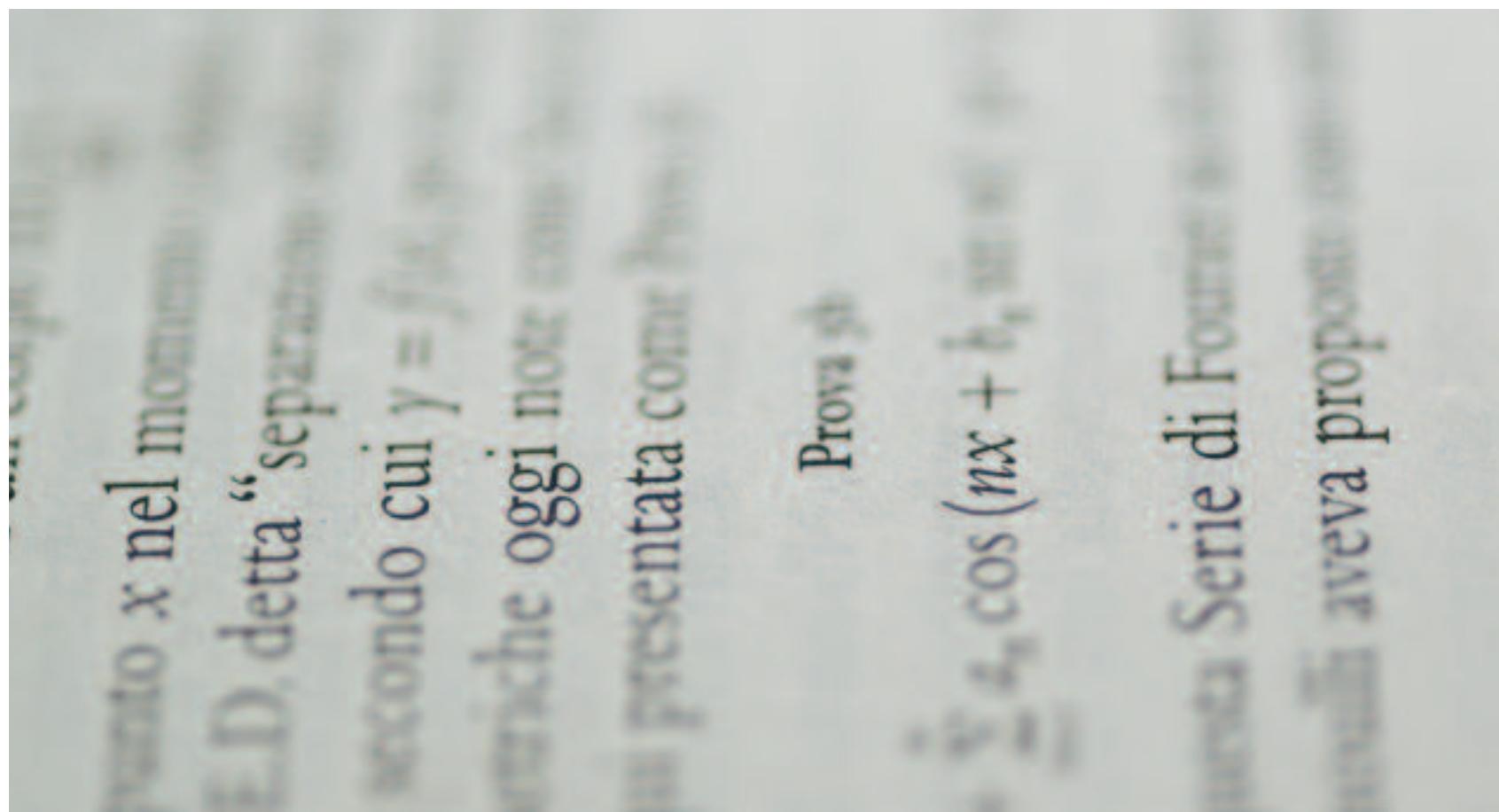
055

Open access: il caso dell'editoria scientifica

di Jacopo Romoli

056

Un significativo esempio della complessità del rapporto tra nuove tecnologie, economia e cultura.



L'editoria è tra i settori industriali che più sono stati investiti dall'impatto di internet e delle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione, e vive da alcuni anni una delle sue fasi più concitate. Tracciare un'analisi dei cambiamenti e delle trasformazioni che la rivoluzione di internet ha comportato e comporta sull'editoria in generale è un compito tra i più difficili che si possano affrontare oggi.

Il trend generale sembra essere un invito alla cautela rispetto alle prime analisi: se dalla nascita del web fino agli anni a cavallo del 2000, si sono moltiplicate le voci apocalittiche di chi preconizzava la "morte del libro" o la "fine dell'editoria", negli ultimi anni le dinamiche si sono fatte molto più complesse e intricate. Il risultato è che, oggi, chi analizza le trasformazioni lo fa sempre più rifuggendo i facili determinismi tecnologici e delimitando chiaramente il dominio di cui la sua analisi si occupa.

Definire un ambito di ricerca ristretto è fondamentale, in questo caso, poiché l'editoria è una costellazione di domini diversi dove la variabilità degli scopi, delle dinamiche e dei processi è enorme. Pertanto mi concentrerò sulle trasformazioni dell'editoria scientifica, con il solo obiettivo di evidenziare come anche in quest'area editoriale si sia rapidamente passati, dalle prime analisi generaliste e ottimiste di inizio anni novanta, a un quadro più ricco e complesso che è tuttora in fase di profonda trasformazione: un quadro che, nel suo piccolo, è un significativo esempio della complessità del rapporto tra nuove tecnologie e aspetti economici o socioculturali.

057

L'attuale crisi dell'editoria scientifica

In primo luogo sarà utile delineare alcune delle caratteristiche principali dell'editoria scientifica. Al contrario dell'editoria di massa, si rivolge a un pubblico ristretto e ben delineato, e non intende intrattenere il lettore bensì informarlo; le sue dinamiche sono peculiari: la selezione degli articoli è affidata a esperti del settore, che solitamente rimangono anonimi e decidono senza conoscere l'autore, in base a criteri di validità scientifica. Anche gli scopi degli autori sono diversi: chi scrive per una rivista scientifica non è pagato per il suo articolo e non intende trarne profitto, ma vuole far conoscere alla comunità scientifica i risultati di una sua ricerca (è la notorietà che, indirettamente, può portargli prestigio, incarichi e finanziamenti).

In secondo luogo, per comprendere i problemi che internet pone all'editoria scientifica e le opportunità che le presenta, è fondamentale dare uno sguardo al contesto del settore prima dell'avvento della rivoluzione digitale. Infatti la crisi di oggi nasce principalmente da problemi che precedono internet, e si può ricondurre alla rapidità con cui le informazioni diventano obsolete. La caducità delle informazioni non è un problema solo dei tempi moderni: già nel diciassettesimo secolo Denis de Sallo, il fondatore del "Journal des scavans", scelse di pubblicare quella che era una delle prime riviste scientifiche con frequenza settimanale, perché era convinto che "l'informazione scientifica invecchia in fretta". Quattro secoli dopo, questo fenomeno appare ancora più evidente. Il tempo che passa tra la nascita dell'articolo e la sua effettiva pubblicazione fa della rivista cartacea uno strumento poco utile per l'aggiornamento in campo scientifico. Inoltre si è assistito a un generale (e in alcuni casi esorbitante) aumento dei costi delle pubblicazioni, che entra in un circolo vizioso circolo vizioso con la parallela riduzione dei fondi disponibili per l'acquisto di riviste scientifiche da parte delle università.

Al'inizio degli anni novanta, tra i tanti miti che nacquero sulla scia ottimistica della new economy, si diffuse anche quello che internet potesse facilmente risolvere tutti i problemi dell'editoria scientifica: l'estrema facilità di duplicazione, insieme all'economicità e rapidità di trasmissione, sembrava potessero far scendere decisamente i prezzi degli abbonamenti alle riviste.

Ma, come molte previsioni fatte in quegli anni, anche questa si è rivelata semplicistica, se non del tutto errata. In realtà, se da una parte l'investimento necessario per dotarsi delle infrastrutture per la pubblicazione elettronica ha impedito agli editori di vendere contenuti su cd rom e online a poco, come si sperava, dall'altra ancora oggi né autori né lettori sembrano intenzionati a rinunciare al formato cartaceo.

In alcuni casi, rispetto alle situazione "ante-internet", le condizioni di abbonamento sono persino peggiorate: al momento, infatti, le università si trovano a dover acquistare sia la versione cartacea sia quella elettronica della stessa rivista, offerte insieme a un prezzo superiore a quello che aveva il solo formato classico.

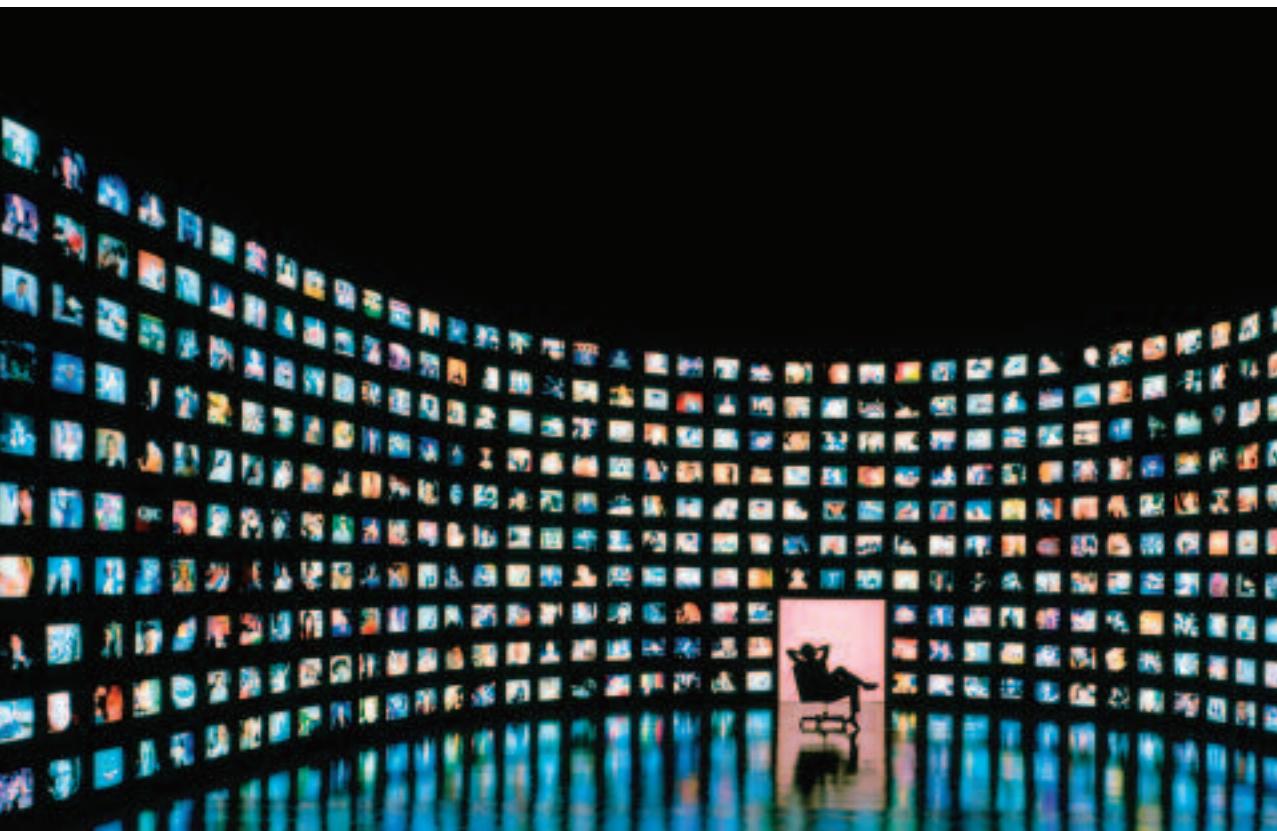
Tecnologia e business model

Per affrontare il problema in modo analitico occorre, innanzi tutto, spostare il focus dalla tecnologia – in questo caso internet, che porta indiscutibilmente con sé nuove potenzialità – agli aspetti socioeconomici del suo sfruttamento.

L'avvento del personal computer nei primi anni settanta aveva mutato radicalmente i processi dell'editoria, che si poteva così già definire "digitale"; negli ultimi dieci anni, però, internet ha trasformato anche la produzione e distribuzione, e ha reso libri e riviste completamente elettronici, anche nella forma finale in cui li riceviamo. A essere rimasto ancora costante è solo il business model: per la maggior parte, i prodotti editoriali digitali sono ancora venduti e trattati praticamente come fossero prodotti editoriali tradizionali.

Purtroppo, in generale è difficile sfruttare pienamente i nuovi strumenti tecnologici applicandoli a un modello sviluppato e strutturato prima della loro ideazione.

Negli ultimi anni, però, si sta facendo strada un nuovo business model, che può adattarsi anche all'editoria scientifica e che, potenzialmente, permette di cogliere in modo ottimale le possibilità offerte dalla pubblicazione via internet: è il cosiddetto modello "open access". La sua filosofia di base consiste nel rendere libero l'accesso ai contenuti, in questo caso la letteratura scientifica, perché siano certificati e validati attraverso la valutazione tra pari (peer review).



Consigli di lettura

- Epstein J. (2001), *Book business: publishing past present and future*, W.W. Norton, Londra
- Ferri P. (2004), *Fine dei mass media. Le nuove tecnologie della comunicazione e le trasformazioni dell'industria culturale*, Guerini e Associati, Milano
- Gass A. (2005), *Paying to free science: costs of publication as costs of research*, in "Serials Review", vol. 31, n. 2, Elsevier, Amsterdam
- Guédron J.C. (2004), *The "green" and "gold" roads to open access: the case for mixing and matching*, in "Serials Review", vol. 30, n. 4, Elsevier, Amsterdam
- Harnad S. (2007), *The green road to open access: a leveraged transition*, reperibile su www.ecs.soton.ac.uk/~harnad/Temp/greenroad.html

L'open access, nato dopo internet e strutturato sulla base delle caratteristiche della rete, non può che risultare più adatto del vecchio modello al nuovo contesto che si è creato. Tuttavia, ancora oggi è controverso e poco chiaro se le attuali applicazioni del modello open access, e le prossime trasformazioni che si prevede esse avranno, siano in grado di avere la meglio sul tradizionale modello di sottoscrizione a pagamento che vige nel settore. La questione è particolarmente importante perché, mentre una nuova tecnologia ha ben poca influenza sul modello economico e socioculturale in cui si inserisce, se tale modello non si trasforma in modo da adeguarsi a essa può impedirle di esprimere tutto il suo potenziale e di trasformarsi in un'innovazione a tutti gli effetti.

A tal proposito occorre notare che non sono soltanto i fattori economici, o le opportunità e i vincoli tecnologici, a determinare lo sviluppo di un nuovo business model; partecipano a questo processo di trasformazione anche gli scopi sociali, filosofici, e culturali che intendiamo darci. Nel caso dell'editoria scientifica e del modello open access sembra dover godere di una certa rilevanza, dal punto di vista sia sociale sia culturale, lo scopo di rendere libero e immediato l'accesso a un patrimonio intellettuale che, altrimenti, rischia di invecchiare prima di essersi reso utile.



Reddito, consumi e felicità

La felicità è di nuovo uno dei temi che più occupano l'attenzione degli economisti: ma quale felicità?

di Luigino Bruni

La nascita della scienza economica moderna è molto più controversa, e per certi versi curiosa, di quanto comunemente si pensi.

L'economia moderna, infatti, nasce prima associata alla felicità (in Italia), e solo qualche anno dopo (nella Scozia di Smith) alla ricchezza. La parola "felicità", in particolare "pubblica felicità", la troviamo nella prima grande scuola di economia europea: quella napoletana, che nel "siglo di oro" della cultura di Napoli, il settecento, è resa famosa da economisti e filosofi come Genovesi, Galiani o Filangieri. Da alcuni anni la tradizione economica napoletana è al centro di un dibattito teorico internazionale poiché la si vede come una linea di pensiero che, sebbene relegata in posizione minoritaria rispetto al modello antropologico anglosassone dominante, presentava degli elementi di estremo interesse, paradossalmente più rilevanti oggi che non nel periodo in cui furono formulati. Oggi infatti, dopo due secoli di eclissi, la felicità è di nuovo uno dei temi che più occupano l'attenzione degli economisti, inclusi quelli anglosassoni, premi Nobel compresi (tra cui Sen e Kahneman). Nel mese di dicembre 2006, peraltro, l'autorevole "The Economist" ha dedicato uno speciale, e la copertina, proprio alla "happiness".

Il paradosso: più hai, meno sei contento

La felicità è tornata in economia quando, dapprima negli Stati Uniti, poi in Europa, e oggi un po' in tutto il mondo, si è iniziato a misurare la felicità delle persone tramite questionari e a confrontarla con indicatori economici quali reddito, ricchezza o disoccupazione. Ciò che emerse già dai primi studi fu la inesistente, o irrilevante, correlazione tra reddito e benessere soggettivo delle persone, o tra benessere economico e benessere generale: fenomeno oggi noto come il "paradosso della felicità in economia".

Il paradosso fu preparato dalle ricerche dello psicologo sociale Hadley Cantril nel 1965, basate su un'ipotesi che era naïf, se non provocatoria, per gli economisti: misurare la felicità soggettiva e, soprattutto, confrontare tra di loro le felicità di individui diversi. Cantril, infatti, somministrò questionari a persone di quattordici paesi del mondo con culture e livelli di sviluppo economico molto eterogenei, dalla Nigeria al Giappone. Tra le varie domande, tese a misurare le "speranze, le paure e la felicità" delle persone,

era inclusa la seguente: "pensa alla peggiore situazione nella quale potresti trovarsi: assegnale 0 punti; ora pensa alla situazione migliore in assoluto, e assegnale 10. Ora valuta la sua situazione presente con un voto tra 0 e 10". La "provocazione metodologica" di Cantril fu ipotizzare che un "7" di un nigeriano fosse comparabile con un "7" di un giapponese sulla base dell'ipotesi che queste operazioni sono talmente fondamentali che non sono significativamente alterate dagli elementi culturali; ogni persona sa immaginare il suo mondo migliore e peggiorre, essendo questa un'operazione cognitiva che appartiene alla condizione umana. Questa tesi, certamente forte, ha dato vita a un significativo filone di studi che prende la dimensione soggettiva sul serio (la bontà di una domanda metodologica si misura soprattutto da quanto feconda diventa nel tempo). Prima di questa stagione di studi sulla felicità, l'ortodossia economica pensava che alla crescita economica si potesse chiedere di portare ricchezza e benessere, non la felicità. Se poi la ricchezza finiva per produrre infelicità, allora il discorso diventava tremendamente più complicato.

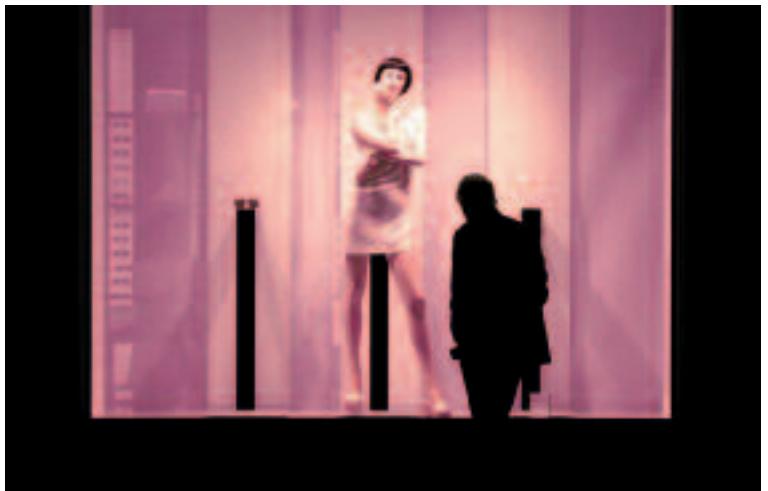
Una seconda tappa fu rappresentata dal lavoro dell'economista e demografo americano Richard Easterlin, il quale nel 1974, ripartendo dai dati di Cantril, aprì ufficialmente il dibattito attorno al "paradosso della felicità" in economia (infatti oggi si parla anche di "Easterlin paradox"). I dati raccolti da Easterlin nel corso degli anni si basavano su auto-valutazioni soggettive della felicità (non quindi una valutazione "esperata" esterna alla persona), e produssero sostanzialmente i seguenti risultati:

¹ all'interno di un singolo paese, in un dato momento, superato un dato valore soglia di reddito, la correlazione tra reddito e felicità non è sempre significativa e robusta, le persone più ricche non sono sempre le più felici;

² il confronto tra paesi non mostra correlazione significativa tra reddito e felicità e, sempre superata una data soglia, i paesi più poveri non risultano essere significativamente meno felici di quelli più ricchi;

³ nel corso del ciclo di vita (nel tempo) la felicità delle persone sembra dipendere molto poco dalle variazioni di reddito e di ricchezza.

Nel 1976 abbiamo una terza importante tappa: la pubblicazione di Joyless Economy di Tibor



062

Scitovsky, un economista americano tra i più noti e influenti della sua generazione. In realtà quel libro gli peggiorò la reputazione, poiché la scienza economica del tempo era troppo presa dalle misurazioni oggettive della ricchezza per poter credere che la "mancanza di gioia" (joylessness) potesse essere un tema di ricerca significativo. Eppure quella denuncia di infelicità è stata profetica, e oggi se ne coglie tutta la sua portata.

L'infelicità opulenta

Cantril, Easterlin e Scitovsky sono stati i pionieri della denuncia dell'infelicità nell'economia contemporanea, una denuncia oggi nota come "paradosso della felicità".

Con questa espressione si intende una pluralità di dati (ancora oggi sostanzialmente controversi) che, al di là delle diverse teorie e interpretazioni, concordano sostanzialmente su di un punto: una volta che il reddito pro-capite ha superato la soglia che consente di vivere in modo "decente", esso non è più un fattore importante nella felicità soggettiva delle persone o, in ogni caso, lo è molto meno di fattori quali la vita relazionale e familiare (i cosiddetti "beni relazionali"), o la salute. Oggi la maggior parte delle spiegazioni di questa mancata correlazione ruotano attorno alla metafora del *treadmill*: l'aumento del reddito porta con sé l'aumento di qualcosa' altro, esattamente come quando corriamo - restando in realtà fermi - su un tapis roulant (*treadmill appunto*).

Lo psicologo Daniel Kahneman, premio Nobel per l'economia, distingue tra due tipi di *treadmill effect*: il *treadmill edonico* e il *treadmill delle aspirazioni*. L'*hedonic treadmill* deriva dalla teoria dell'adattamento: quando abbiamo un reddito basso utilizziamo, ad esempio, un'automobile utilitaria che ci dà un livello di benessere pari, diciamo, a 5; se il nostro reddito aumenta e acquistiamo una nuova berlina, dopo un miglioramento di benessere per qualche mese (fino a 7,

diciamo) presto torneremo al livello di benessere che ci garantiva l'utilitaria per via di un meccanismo psicologico di adattamento. Il *treadmill* delle aspirazioni, invece, dipende dal livello di aspirazione che segna il confine fra i risultati soddisfacenti e quelli insoddisfacenti. Quando aumenta il reddito, il miglioramento delle condizioni materiali induce a richiedere continui e più intensi piaceri per mantenere lo stesso livello di soddisfazione. Il *satisfaction treadmill* - che normalmente si somma all'*hedonic treadmill* - opera dunque in modo che la felicità soggettiva (l'auto-valutazione della propria felicità) rimanga costante nonostante la felicità oggettiva (la qualità dei beni che consumiamo) migliori. Così, nell'esempio dell'auto, con lo stipendio più alto anche le mie aspirazioni circa l'auto "ideale" sono aumentate, e ciò fa sì che sperimentero lo stesso livello di soddisfazione di prima dell'aumento di reddito (anche se sono oggettivamente più comodo nella nuova automobile). La pubblicità è un meccanismo potentissimo che fa proprio leva su questi tapis roulant.

È interessante notare che nel campo dei beni materiali l'adattamento e le aspirazioni hanno un effetto quasi totale: gli aumenti di comfort vengono assorbiti, dopo un tempo più o meno breve, quasi completamente. Questi effetti determinano quindi una "distruzione di ricchezza" o, meglio, un uso non efficiente della stessa. Perché? Perché ci sono altri ambiti nei quali l'adattamento e le aspirazioni agiscono meno, come l'ambito familiare, affettivo e civile. Per fare un esempio, è ampiamente documentato che in media le persone che vivono rapporti affettivi profondi e stabili sono relativamente più felici.

Una terza spiegazione del paradosso della felicità, quella oggi più diffusa tra gli economisti, mette l'accento sugli effetti posizionali del reddito e del consumo. L'ipotesi consiste nell'intuizione che il piacere che traiamo dal consumo di-

penda soprattutto dal valore relativo del consumo stesso, cioè da quanto il livello assoluto del nostro consumo differisce da quello degli altri con i quali normalmente ci confrontiamo. Se il mio reddito, per un esempio, aumenta (del 10%) ma quello del mio collega d'ufficio aumenta di più (15%), potrei ritrovarmi con un maggior reddito accompagnato da maggiore insoddisfazione. L'essere umano, sembra, valuta le cose che ha con l'occhio degli altri. Il punto interessante è che questi meccanismi "posizionali" portano a dei fallimenti della razionalità economica - per come l'economia l'ha tradizionalmente intesa. È questa la nota dinamica delle "esternalità negative": il consumo degli altri "inquina" il mio benessere, e in questo caso la concorrenza non è un meccanismo civilmente benefico ma distruttore di risorse individuali e collettive. Ecco perché alcuni autori propongono di utilizzare la tassazione per ridurre il consumo di beni vistosi o posizionali, esattamente come si tassano i "beni di demerito" (ad esempio i superalcolici) perché ritenuti socialmente dannosi e capaci di creare forme di dipendenza.

Andare oltre

Una domanda cruciale va posta a questo punto: quale felicità e quale socialità hanno in mente gli studiosi che oggi cercano di spiegare il paradosso della felicità in economia? In linea generale le teorie appena esposte soffrono, in gradi diversi, di un forte riduzionismo antropologico: "Che ci piaccia o no - scrive uno dei leader del dibattito, l'inglese lord Layard - gli esseri umani sono rivali, ed è ora per l'economia mainstream di incorporare questo elemento chiave della natura umana". Nessuno nega che l'essere umano sia anche questo, ma non si può pensare che l'invidia e la rivalità siano le caratteristiche antropologiche fondamentali per spiegare la felicità umana. Mentre, infatti, non è difficile essere d'accordo

con molti economisti sul fatto che la frustrazione e l'insoddisfazione siano spesso procurate dalle elevate aspirazioni (alimentate dalla pubblicità) e dal confronto posizionale con gli altri, non credo che possiamo considerare la felicità umana una faccenda tutta declinata sugli assi dell'invidia e della competizione. La teorie oggi prevalenti mi sembrano, dunque, buone spiegazioni dell'infelicità e della frustrazioni, ma non mi convincono in quanto teorie positive della felicità umana: il confronto con gli altri spesso ci frustra, ma difficilmente consideriamo la nostra vita felice perché possiamo permetterci di consumare più del collega d'ufficio.

Gli studi attuali sulla felicità rappresentano una importante innovazione, ma si deve fare di più. In particolare, Kahneman è stato tra i primi a proporre una misurazione più "oggettiva" della felicità (rispetto al semplice approccio soggettivo dei primi marginalisti edonisti), ma non basta. L'economia della felicità, studiando empiricamente le sensazioni umane, non è chiusa alle sensazioni che nascono da motivazioni intrinseche e da "bisogni sociali" e relazionali. In questo approccio anche i "beni relazionali" vengono "registrati" in base alla felicità-piacere che esse procurano all'individuo. Al tempo stesso, l'approccio degli economisti psicologici resta edonista e non eudaimonista: non esiste cioè una vera distinzione tra piacere e felicità, e l'intera valutazione della felicità è affidata al soggetto che deve auto-stimare il proprio livello di benessere soggettivo (à la Cantril). Questo, secondo me, apre le porte ad almeno due problemi.

Il primo lo potremmo chiamare lo "Scitovsky effect". Se il piacere percepito da un bene è affidato solo all'auto-valutazione, esiste una forte tendenza a sostituire i beni di creatività con i beni di comfort, i quali sul piano del piacere immediato possono apparire equivalenti, ma che nel lungo periodo procurano una "felicità oggettiva" ben

063

diversa. Il secondo potremmo chiamarlo il "Kahneman effect": esistono importanti errori cognitivi nell'operazione di auto-valutazione della felicità soggettiva. Le persone si adattano ai beni e, a causa dei treadmill effects, nel giro di poco tempo non percepiscono soggettivamente un miglioramento di felicità soggettiva, anche se oggettivamente stanno meglio. Questo adattamento produce un'eccessiva (non efficiente) tendenza al cambiamento e all'acquisto di nuovi prodotti, i quali non ci fanno star meglio oggettivamente ma ci "ingannano" soggettivamente. Anche i beni relazionali (coniuge, figli, amici e così via) sono sottoposti a "effetto adattamento". Famoso è l'adattamento al matrimonio: molti studi mostrano che ci si adatta presto alla vita di coppia, e che la felicità percepita torna quella di prima.

Dunque non possiamo delegare alla sola percezione soggettiva la valutazione della qualità della nostra vita, proprio perché l'effetto adattamento può pesare molto. Se il principale o unico indicatore di felicità diventa l'auto-valutazione soggettiva, rischiamo di commettere molti errori: possiamo, ad esempio, sottovalutare beni civili che difficilmente si traducono in termini di felicità soggettiva, ma che invece pesano molto in quella oggettiva (basta vedere che cosa accade quando vengono meno). Sono convinto che se oggi in Italia chiedessimo agli italiani se preferiscono la riduzione del 5% delle imposte sul reddito o un analogo aumento di democrazia, la maggioranza (non tutti ovviamente) baratterebbe senz'altro la primogenitura con il piatto di leniticchie del reddito. In secondo luogo, finiremmo per considerare una vita familiare affettivamente stabile e "adattata" meno felice di quella di che cambia partner appena si "annoia" del precedente, in cerca di nuovi stimoli ed emozioni.

La felicità è importante, certamente, ma da sola non basta: non possiamo affidare la valutazione del nostro benessere soltanto alla nostra auto-valutazione soggettiva. Dobbiamo riconoscere che, una volta appurato che il pil è insufficiente, non possiamo semplicemente sostituirlo con un indicatore alternativo di felicità soggettivo: ci sono valori civili imprescindibili per la fioritura umana (o eudaimonia) che non si traducono facilmente in felicità percepita dai soggetti. A volte una maggiore libertà può essere emotivamente costosa e non tradursi in sensazioni pia-

cevoli (almeno di breve periodo); altre volte, le sensazioni piacevoli non bastano: è sempre di grande attualità la tesi di Sen sullo "schiavo felice". È piuttosto facile convincersi che essere felici sia una conquista dotata di valore [...]. La questione interessante che riguarda questo approccio concerne non tanto la legittimità del considerare dotata di valore la felicità, cosa di per sé sufficientemente convincente, quanto la sua legittimità esclusiva. Si prenda in considerazione una persona molto svantaggiata che sia povera, sfruttata, di cui si abusi lavorativamente e che sia malata, ma che le condizioni sociali hanno reso soddisfatta della propria sorte (per mezzo ad esempio della religione, della propaganda politica o dell'atmosfera culturale dominante). Possiamo forse credere che se la cavi bene perché è felice e soddisfatta? (Sen 1993, pp. 39-40) Per Sen, qui in linea con Aristotele, la "vita buona" si misura dunque sulla base di quanto la gente "fa e può fare" (capabilities), non in base a che cosa "sente" (happiness). Se, come ci insegna Kahneman, le persone si adattano alle vicende della vita, l'autovalutazione complessiva della propria felicità può essere semplicemente errata.

Sono convinto che le moderne democrazie abbiano bisogno di più indicatori di benessere (incluso il pil), poiché qualunque "reductio ad unum" mette sempre in pericolo la democrazia e la libertà. Parafrasando Platone, "La felicità è una, ma le felicità sono molte".

In conclusione, che cosa aggiunge, allora, lo studio della felicità alla comprensione della realtà sociale e del benessere? Se la felicità è solo un nome nuovo dell'utilità (la parola magica nella scienza economica), perché scomodare (e magari svalutare) questa antica parola? Se aggiungesse solo la dimensione empirica dell'auto-valutazione, basterebbe parlare di "utilità soggettiva" o "self-evaluated utility". È stato già Bentham due secoli fa a trasformare l'happiness (edonista) in utility: forse oggi siamo chiamati a fare di più. Se vogliamo usare oggi la parola felicità con un significato nuovo e davvero rilevante per la vita civile, allora dobbiamo prendere sul serio la dimensione oggettiva e relazionale della vita buona, poiché i rapporti profondi e non strumentali con gli altri anche se a volte possono dare dispiaceri e dolori, sono, ieri come oggi, la sola via da imboccare per incamminarsi su una via di fioritura umana.



- Consigli di lettura**
- Bruni L. (2007), *La ferita dell'altro. Economia e relazioni umane*, Il Margine, Trento
 - Cantril H. (1965), *The pattern of human concerns*, Rutgers University Press, New Brunswick
 - Easterlin R. (1974), *Does economic growth improve human lot? Some empirical evidence*, in Davis P.A. e Reder M.W. (a cura di), *Nation and households in economic growth: essays in honor of Moses Abramowitz*, Academic Press, New York e Londra
 - Kahneman D., Diener E. e Schwartz N. (1999), *Well-being: foundations of hedonic psychology*, Rassel Sage Foundation, New York
 - Layard R. (2005), *Felicità. La nuova scienza del benessere*, Rizzoli, Milano
 - Scitovsky T. (1976), *Economia senza gioia*, Città Nuova, Roma
 - Sen A.K. (1993), *Capability and well-being*, in Nussbaum M. e Sen A. (a cura di), *The quality of life*, Clarendon Press, Oxford

I custodi della biodiversità

*Etiopia
Messico
Filippine
Perù*

Fotografie
di Pablo Balbontin

Agenzia
Grazia Neri

Ai quattro angoli del pianeta, in villaggi culturalmente incontaminati, restano ancora in uso le antiche tecniche di coltivazione degli alimenti base per la vita dell'uomo.





2



3

1 El Porvenir, Oaxaca,
Messico, dicembre 2001.
La preparazione
della pasta per le tortillas
e i tacos di mais.

2 Pahualtupo, Huancayo,
Perù, giugno 2002.
3 Dupax del Sur,
Nueva Vizcaya, Filippine,
novembre 2002.



4

4 Ejere, Etiopia, agosto
2002. La preparazione
del caffè.

5 Valdeflores, Oaxaca,
Messico, dicembre 2001.
Il silo.



5



6



7



8

6 Banaue, Ifugao, Filippine,
dicembre 2002.
Bambino nel negozio
di riso di famiglia.

7 San José de Ayamara,
Huancavelica, Perù,
giugno 2002. La varietà
di patate raccolte.

8 Ajere, Etiopia, agosto
2002. Interno del silo di
frumento di una famiglia
del paese.



9

9 San Juan Tabaa, Oaxaca, Messico, dicembre 2001. La preparazione della terra.



10

10 Comas, Huancayo, Perù, giugno 2002. L'aratro tradizionale.



11

11 Ankileng, Regione Montana, Filippine, dicembre 2002. L'aratro delle terrazze di riso tirato dal bufalo d'acqua.



12



La scienza dell'arte

Allontanandoci dallo specchio, ci vedremo penetrare nello specchio stesso e avanzare in esso. Lo specchio finale è anche lo specchio iniziale che riporta la creatività umana alle sue origini.

a cura di
Claudia Gandolfi
e Sergio Risaliti

Intervista a Michelangelo Pistoletto

Nelle sue prime opere, sembra voler catturare la realtà attraverso lo specchio: in che modo applica le potenzialità fisiche dello specchio alla sua arte?

Il mio lavoro è principalmente basato sull'autoritratto. Lo specchio ha per l'artista una funzione pratica, quella di guardare se stesso in faccia. Senza specchio il pittore non vede i propri occhi, il proprio viso. Quando, dopo molti esperimenti, sono riuscito a far diventare riflettente la tela ho potuto ritrarmi specchiandomi direttamente nel quadro e non più nello specchio che prima gli stava di fianco. È nato il "Quadro specchiante" che ha trasformato il mio autoritratto da luogo della presenza solitaria nel luogo dell'incontro con il mondo, poiché anche gli spettatori sono entrati con me nell'opera, attraverso il rispecchiamento. L'immagine dipinta, a sua volta, si è trasformata in riporto fotografico. Questo per coerenza, in quanto ho riscontrato nell'immagine fotografica la stessa automaticità e oggettività propria delle figure rispecchiate.

Il "Quadro specchiante" diviene quindi un'opera "fenomenologica", in quanto non riporta l'espressione soggettiva dell'artista, non parla del suo sentimento ma presenta direttamente fenomeni che appartengono alla realtà, alla natura, alla sfera dell'esistente. La fotografia unita allo specchio riporta la memoria, cioè l'immagine del passato, nel presente e insieme, presente e passato, attraggono incessantemente le immagini future. La fenomenologia del "Quadro specchiante" riproduce perciò la dimensione e la funzione reale del "tempo". Così, nel quadro, si verifica la congiunzione di innumerevoli termini opposti: statico e dinamico, fronte e retro, vuoto e pieno, reale e virtuale, profondo e superficiale, ordine e caos, unico e molteplice, nulla e tutto, assoluto e relativo. Lo specchio inoltre identifica il rapporto tra l'occhio e la mente. Come l'occhio, rispecchia gli oggetti e ne registra l'immagine. Ma l'immagine specchiata non è solo quella che l'occhio vede direttamente, è in più la sua "rappresentazione". Per la mente l'immagine specchiata non è solo registrazione del reale ma anche idea del reale. Possiamo dire che lo specchio è la realtà oggettivamente pensata. Le cose del mondo esistono anche senza gli umani, ma lo specchio non esisterebbe senza lo sguardo e il cervello umano.

Il suo rapporto con la vita si è espresso nell'interesse per il teatro di piazza, per la performance – con forti rimandi al sociale, ai bisogni delle masse, usando l'arte come slogan –, dopodiché si è spostato in un altro ambito, quasi rinunciando alla produzione dell'opera d'arte in senso moderno, ma svolgendo piuttosto un ruolo di facilitatore, di acceleratore dei processi sociali.

Pensa che l'arte possa veramente avere un ruolo politico e sociale nella società contemporanea?

Il "Quadro specchiante" ha introdotto la vita direttamente nell'opera offrendosi come un affresco dinamico dell'esistente, come teatro della vita. Una vita raccontata minuto per minuto senza però né dramma né tragedia. Nella congiunzione degli opposti, l'opera specchiante assorbe sia il dramma che la tragedia e li sostituisce con una limpida, lucida e incruenta visione del mondo. Si esce dal tormento baconiano e dall'esistenzialità pollockiana, si risolve il dramma esistenziale vissuto dall'arte d'avanguardia a metà del ventesimo secolo. L'opera spezza la cornice, irrompe nello spazio e nel tempo.

076

Per me è stato inevitabile trasferire il contenuto virtuale dei "Quadri specchianti" nella realtà fisica che essi stessi riflettono, ho praticato un passaggio strategico dall'oggetto significante al significato vissuto. Mi sono spostato così dalla produzione dell'opera oggettuale alla realizzazione dell'opera attiva, concepita nella cooperazione creativa, nella coniugazione delle individualità artistiche, creando veri e propri matrimoni interdisciplinari.

È nato il gruppo Lo Zoo (animali di ogni genere) e con esso sono uscito non soltanto dal rettangolo del quadro ma dai recinti delle istituzioni, (che consacravano e saldamente custodivano il dramma sociale). Uscivamo dai luoghi depurati all'arte per portare l'arte stessa in uno spazio "vuoto". Quello spazio vuoto l'ho ricreato nel corso degli anni novanta, all'interno di Cittadellarte (a Biella).

Negli anni sessanta fuggivamo dalle istituzioni, ora invece ho creato una istituzione nella quale sviluppare nuove proposte, nuove idee, nuove prospettive dell'arte direttamente e praticamente implicate nella società. Con il "Quadro specchianto" eliminavo la rappresentazione del dramma e della tragedia; adesso lavoro per eliminare le cause del dramma e della tragedia operando nello spazio reale della vita.

A Cittadellarte si pone l'arte al "centro di una trasformazione sociale responsabile" per portare la creazione artistica a interagire con ogni ambito della vita comune. La libertà estetica acquisita dall'arte nel ventesimo secolo diviene ora responsabilità etica.

Un'operazione che non può, evidentemente, essere compiuta da un artista singolo, ma richiede la cooperazione di altri artisti e il coinvolgimento di chi agisce nei diversi settori della società civile. Mi piace l'espressione "acceleratore dei processi sociali" perché si tenta, appunto con l'arte, di contribuire ad accelerare il passaggio verso una società globale responsabilmente rinnovata, perciò evoluta. Questo passaggio deve avvenire con urgenza perché siamo ormai giunti a un "giudizio universale", non divino ma di pertinenza umana.

L'arte può ancora arrivare alla verità, come cerca di fare la scienza?

In arte si può usare il termine "verità" senza spingerlo oltre i limiti della comprensione fenomenica.

Io intendo il mio lavoro come scienza dell'arte. Considero la mia arte come scienza del probabile e del provato. Non vi è alcuna aggiunta favolistica o personalistica che oltrepassi il limite del razionale, nel mio lavoro.

L'identificazione del rapporto tra fisicità e incorporeità ottenuto attraverso le opere specchianti permette di indagare fenomenologicamente anche la spiritualità. Quanto alla verità, questa è stata assoggettata, attraverso la religione, all'atto sacrificale. Quando si vuole affermare la verità assoluta senza averne oggettivamente la prova non si ha modo di farlo se non con l'estremo sacrificio, quello della propria vita. Così la crocifissione di Cristo, ad esempio, è simbolo di "verità sacrificale". Ma ancora gli artisti moderni dell'espressionismo astratto (anni cinquanta) portavano il dramma esistenziale fino al sacrificio della loro vita non sapendo convalidare altrimenti la propria concezione di verità, sia spirituale sia artistica. La verità e la spiritualità entrano nel processo filosofico, scientifico e matematico, incorporato nel prodotto artistico che realizzo. Questo lavoro è la base su cui cresce e si sviluppa l'attività di Cittadellarte rivolta alla trasformazione sociale. L'arte riprende dall'origine il percorso antropologico della storia, nel quale sono nate le religioni, le politiche, le economie e le scienze. Arte, scienza, sociologia hanno ormai un compito comune, quello di ri-formare la civiltà. L'arte, nel senso che ho descritto, può apportare un sostanziale contributo.



¹ Woollen,
La mela reintegrata, 2006
Casa Zegna.
© Matteo Piazza

² Figura umana, 1962
Collezione Fondazione
Pistoletto, Biella.
© P. Pellion

³ Venere degli stracci, 1967
Collezione Fondazione
Pistoletto, Biella.

077

Il mondo contemporaneo è segnato da una presenza massiccia dell'essere umano nello spazio naturale fino a pochi secoli fa incontaminato.

Dalla contemplazione idealistica della natura, attraverso la contaminazione e il conflitto, l'uomo deve oggi passare a un approccio etico. Tra i due scenari è necessario trovare una terza via: ci parli del suo Terzo paradiso.

078

Ho ideato un segno che rappresenta il passaggio della società umana a un nuovo stadio. È il simbolo del "Terzo paradiso". Il primo paradiso era quello interamente regolato dalla natura, mentre il secondo è il paradiso artificiale creato dall'uomo per se stesso. Il suo crescente sviluppo sta deteriorando drasticamente il pianeta e lo sta portando al collasso, con grave rischio per la sopravvivenza umana. Nel "Terzo paradiso" avviene la ricomposizione della sfera naturale con la sfera artificiale. Per ottenere il simbolo del "Terzo paradiso" ho usato il segno matematico dell'infinito, il tradizionale "otto orizzontale", aggiungendo però un terzo cerchio tra i due già esistenti. Nel nuovo segno, il cerchio centrale è inteso come un ventre gravido in cui si genera la società del "Terzo paradiso". In questo ventre la scienza, la tecnologia e l'economia così come l'arte, la cultura e la politica si impegnano in un'opera di trasformazione epocale, cercando ogni possibile soluzione che possa creare un equilibrio tra il mondo naturale e quello artificiale. Il Rinascimento aveva posto "l'uomo al centro", progettando la conquista dell'universo. Oggi siamo giunti al limite estremo della prospettiva rinascimentale, cioè al punto critico del progresso. L'uomo si trova a fare i conti e a considerare i risultati ottenuti. L'arte ha aperto, con lo specchio, una nuova prospettiva che ci fa voltare indietro per procedere in avanti. Giungiamo dunque a una grande svolta.

Il progresso non può più continuare il suo percorso in linea retta, deve curvarsi di fronte allo specchio, girare su se stesso e inoltrarsi nel percorso già fatto, nel quale si ritrovano disseminate le responsabilità irrisolte.

Allontanandoci dallo specchio ci vedremo penetrare nello specchio stesso e avanzare in esso. Lo specchio finale è anche lo specchio iniziale che riporta la creatività umana alle sue origini, ma con la cognizione dell'intero percorso, fatto di realizzazioni prodigiose e mostrosi disastri.

Ho realizzato recentemente un altro simbolo del "Terzo paradiso", forse ancor più intuitivo: "La mela reintegrata". Il morso della mela rappresenta il passaggio dal primo al secondo paradiso: il mondo artificiale si è creato a partire da quel morso (simbolico).

Nella mela reintegrata la sfera artificiale si reinserisce nel pezzo mancante della mela e la ricompona con il contributo sia dell'arte (primaria responsabile della creatività) e della scienza (responsabile fondamentale della crescita esponenziale del progresso). L'arte e la scienza possono tracciare la rotta del ritorno e l'atterraggio morbido dell'astro artificiale, che ricadrebbe sulla Terra come una colossale meteora. Per realizzare l'intera impresa occorre la partecipazione cosciente e attiva di tutta la società umana. Ma per cambiare realmente la situazione è innanzitutto necessario invertire i sistemi di guida spirituale, commerciale, politica, economica, educativa e comportamentale.



3

**Tomorrow:
il futuro sensibile.
Festival della scienza
Genova 2007**

Da una collaborazione tra Cittadellarte e Codice Idee per la cultura, grazie al sostegno di Enel, nasce il progetto Tomorrow, in programma al Festival della scienza di Genova per la sua quinta edizione (26.10 – 6.11_2007).

Il progetto vuole portare all'attenzione del pubblico il tema dello sviluppo sostenibile, tramite una mostra e una serie di conferenze che intendono far riflettere sulla principale sfida che il nostro pianeta si trova e si troverà ad affrontare nei prossimi anni: il riscaldamento globale e lo sfruttamento delle risorse. Da cosa scaturisce la grave crisi ambientale che la Terra sta attraversando? Esistono delle possibili soluzioni, e se sì, quali?

Tomorrow si propone come simbolico spazio di discussione, mettendo al centro dell'esperienza conoscitiva il linguaggio dell'artista che, spostandosi da un capo all'altro del globo, a sua volta mette al centro della sua opera la vita del pianeta e il futuro dell'umanità. Il progetto vuole farsi promotore di uno sviluppo sensibile per un futuro sostenibile.

La mostra affronterà il tema attraverso opere di artisti contemporanei, quali Armin Linke, Edoardo Malagigi, Michelangelo Pistoletto e Yi Zhou; postazioni interattive permetteranno inoltre di sperimentare sofisticati sistemi di misurazione delle correnti atmosferiche e calcolare la propria impronta ecologica. Le conferenze coinvolgeranno esperti ambientalisti tra cui Genaro De Michele, Enrico Ferrero, Maurizio Pallante.

Due domande a Paolo Naldini
managing director di Cittadellarte,
Fondazione Pistoletto

080

Cittadellarte ha come scopo di ispirare un cambiamento responsabile nella società attraverso idee e progetti creativi. In che modo, per realizzare questa missione, la creazione artistica si inserisce proficuamente nei campi dell'economia, della scienza e della società?

Il cervello pulsante della "creatività responsabile" è costituito dallo spazio denominato Università delle Idee. Si tratta di una struttura formativa ed esperienziale alla quale accede ogni anno chi partecipa ai diversi workshop realizzati da Cittadellarte.

I workshop derivano dalla matrice originaria del Residence per Attivatori di processi creativi di trasformazione sociale responsabile: un corso annuale, in lingua inglese, aperto a un massimo di 20 partecipanti tra gli artisti e i professionisti di diverse discipline (dall'architettura al design, dall'urbanistica all'economia, dall'alimentazione alla sociologia); si tiene ogni anno dal 1999 a Biella, nella sede di archeologia industriale dell'ex Lanificio tutelato dal ministero dei beni culturali. L'Università delle Idee, pertanto, opera come laboratorio progettuale che spazia dalla ricerca pura a quella che noi chiamiamo non "applicata", bensì implicata: una ricerca artistica incentrata sulla massima autonomia creativa (valore universale che la società occidentale industriale ha spesso individuato come emblema o mito di riferimento) coniugata proficuamente alla operatività basata sulla massima responsabilità, che da tale libertà ci appare inequivocabilmente derivare.

Su questa base, quindi, l'arte incontra la sostenibilità. Intendiamoci: il profitto di cui parliamo non è quello costituito dai dividendi esclusivi distribuiti tra i proprietari, ma quello sociale; in questo senso parliamo di dividendi sociali, di investimenti sociali, di capitale sociale. Questa ricchezza non si riduce al mero accumulo di denaro, ma implica una visione cosmopolitica e umanistica dell'agire. L'artista, in questa nuova prospettiva, si riconosce operatore partecipante e responsabile nei confronti del bene (e del male) comune. La sua creatività, quindi, con una doppia "t", è la chiave del suo operare individuale e sociale. Cittadellarte, persegua lo scopo di dare forma e sviluppo a progetti che si dispieghino in questa direzione, dà luogo a un laboratorio progettuale che opera secondo fasi e metodi che spesso sono identici a quelli utilizzati dalle imprese orientate al profitto esclusivo. Si tratta di project management, di strumenti di comunicazione, di raccolta dei capitali e così via. In altre parole, Cittadellarte si propone come "agenzia di trasformazione sociale responsabile" e offre un servizio al corpo sociale, produttivo e culturale, le cui cifre caratteristiche sono creatività e sostenibilità. Di fronte a questa offerta, occorre individuare quale sia la domanda: essa è costituita da ogni elemento del tessuto sociale che individui nella creatività artistica lo strumento per innovare e innovarsi, per affrontare sfide complesse, per sperimentare nuovi strumenti in una prospettiva globale e locale nello stesso tempo. Questo può includere comunità ed enti locali, imprese e consorzi, associazioni di categoria e centri culturali, musei o cittadini.



⁴ Terzo paradiso, 2005
Courtesy Fondazione
Pistoletto, Biella.
© Ruben Bena.

Cittadellarte lavora mettendo in sinergia progettazione artistica, ricerca tecnologica, ecologia e attenzione al sociale. In cosa consiste il progetto Supermercato riciclato?

Riconoscendo nel problema ecologico uno dei principali motivi di crisi globale, Cittadellarte è da tempo attiva nel campo della salvaguardia dell'ambiente. Ha dato vita a progetti creativi volti a stimolare una svolta in senso sostenibile (come il Centro di riuso creativo Re-MidaBiella), e ha stretto collaborazioni con enti che operano nel campo dell'ecologia (CiAL – Consorzio nazionale per il recupero e il riciclo degli imballaggi alluminio; e il progetto C.Ambie.R.E.Sti della provincia di Biella).

Specificatamente, ci si è proposti di avviare, partendo dall'arte e dalla creatività, un percorso di ricerca e sensibilizzazione sui materiali e sui manufatti eco-sostenibili: i Prodotti di svolta, frutto di sinergie virtuose tra tecnologie di avanguardia e responsabilità nei confronti dell'ambiente, già ampiamente usati nell'architettura bio-ecologica. Alcuni di questi materiali sono stati scelti per creare delle mini architetture che il visitatore può vedere, toccare, annusare ed esperire in qualche maniera, suscitando una forte sensibilizzazione e una profonda attenzione. Tali prodotti, tutti certificati Anab (Associazione nazionale architettura bio-ecologica) sono stati concessi dalle ditte Celenit, Iris Ceramica, Kefi e Manifattura Ariete.

Successivamente è stato allestito un vero e proprio Supermercato riciclato. Infatti, come piani di allestimento della mostra, sono stati impiegati scaffalature ed espositori recuperati da un supermercato in dismissione. I Prodotti di svolta, o materiali di architettura bio-ecologica, seguono una disposizione non casuale che va dalle strutture di un edificio fino all'arredamento, passando per isolamenti, impianti e finiture. Si è cercato di attraversare tutti i livelli di una costruzione, fornendo esempi di materiali naturali per ognuno di essi.

L'ottimo risultato raggiunto da questa mostra trova come sbocco naturale per il futuro una serie di eventi che vanno da seminari a lezioni tecniche specifiche sull'uso dei materiali stessi, da workshop a master Anab/Politecnico di Milano, fino a un effettivo ampliamento della mostra stessa nell'arco dei prossimi sei mesi.

081

La scienza ha bisogno di storie



Nicholas Humphrey
Rosso
Uno studio sulla coscienza
pp. 120, euro 11,00
ISBN 978-88-7578-071-5

Jean-Marc Lévy-Leblond
La velocità dell'ombra
Ai limiti della scienza
pp. 254, euro 19,00
ISBN 978-88-7578-076-0
In uscita a ottobre

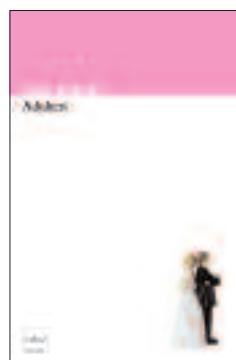


Quali sono le linee di demarcazione (se esistono) tra scienza e ideologia, tra conoscenza e credenza, tra ragione e mito, tra progresso e regresso? È indubbio che la linea di confine in questione sia particolarmente irregolare, perpetuamente mobile. E per questo tanto più interessante.

Jean-Marc Lévy-Leblond

Lawrence Krauss
Dietro lo specchio
Il misterioso fascino delle multidimesioni, da Platone alla teoria delle stringhe e oltre
pp. 250, euro 19,00
ISBN 978-88-7578-070-8

Di cosa parliamo quando parliamo di medicina
A cura di Daniela Minerva e Giancarlo Sturloni
pp. 134, euro 11,00
ISBN 978-88-7578-073-9



A tutte le coppie, a quelle che hanno affrontato la tempesta combattendola senza disperare, e a quelle che talvolta sono naufragate poiché le loro storie non le avevano preparate a sufficienza.

Aldo Naouri

Aldo Naouri
Adulteri
pp. 230, euro 19,00
ISBN 978-88-7578-077-7
In uscita a ottobre

Pietro Greco
e Settimo Termini
Contro il declino
pp. 116, euro 9,90
ISBN 978-88-7578-084-5
In uscita a ottobre

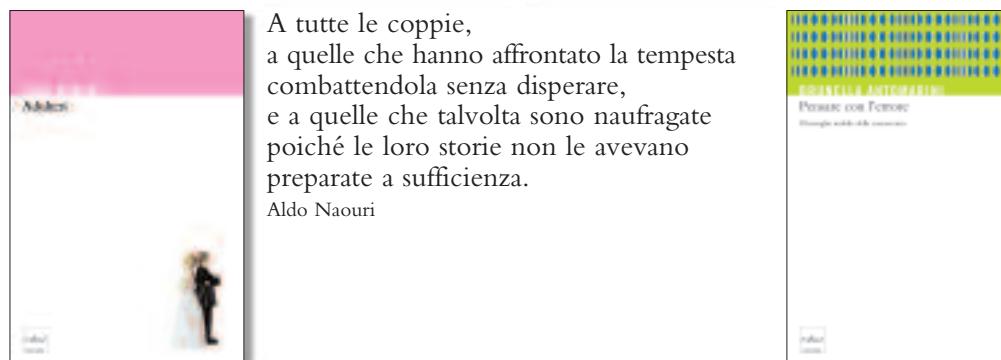


Questo non è un libro dei sogni. Noi abbiamo speranza. Abbiamo speranza che il declino del paese venga arrestato. Che la sua specializzazione produttiva venga modificata. Che l'Italia entri nella società della conoscenza e inizi un nuovo ciclo di sviluppo, sostenibile.

Pietro Greco, Settimo Termini



Peter Woit
Neanche sbagliata
Il fallimento della teoria delle stringhe e la corsa all'unificazione delle leggi della fisica
pp. 308, euro 23,00
ISBN 978-88-7578-072-2



Brunella Antomarini
Pensare con l'errore
Il bersaglio mobile della conoscenza
pp. 128, euro 9,90
ISBN 978-88-7578-075-3
In uscita a settembre

Charles Yang
Il dono infinito
Come i bambini imparano e disimparano le lingue del mondo
pp. 280, euro 19,00
ISBN 978-88-7578-074-6
In uscita a settembre



codice
EDIZIONI

Codice Edizioni s.r.l.
via Carlo Alberto 43
10123 Torino
t +39.011.19700579
f +39.011.19700582
www.codiceedizioni.it
info@codiceedizioni.it

Oxygen versus CO₂

di Claudia Gandolfi

Una strategia europea contro il riscaldamento globale?

Le complesse vicende che ruotano intorno al controllo dei giacimenti di combustibili fossili, gli insufficienti risultati del protocollo di Kyoto e la mancanza di una visione europea omogenea in tema di energia nucleare creano, oggi, un difficile scenario internazionale. Si impone la necessità di una politica energetica comune, al fine di contrastare la preoccupante crescita della concentrazione nell'atmosfera terrestre dell'anidride carbonica (CO₂); il principale gas serra, infatti, è attualmente quantificato in 379 ppm in volume, con un aumento del 40% negli ultimi due secoli rispetto a valori medi rimasti inalterati per millenni.

Le recenti iniziative in tale direzione, nell'ambito di accordi internazionali, sono state una comunicazione della Commissione europea e una dichiarazione in seno al G8 di Heiligendamm: non si tratta di documenti vincolanti, ma di un'escalation di buone intenzioni la cui applicazione concreta rimane, almeno per ora, solo sulla carta.



Misure tiepide per cominciare:
ridurre del 20% le emissioni di gas serra entro il 2020

Il piano d'azione della Commissione europea, all'inizio del 2007, ha fissato obiettivi da raggiungersi entro il 2020 che però hanno incontrato le critiche di alcuni eurodeputati, che li considerano insufficienti. Il parlamento europeo aveva infatti chiesto, in precedenza, una riduzione di CO₂ del 30%.

Fra i vari punti, spiccano il miglioramento dell'efficienza energetica del 20%, l'incremento del 20% nell'uso delle fonti di energia rinnovabile, l'uso di carburanti biologici per il 10% e un incremento del 50% dei fondi destinati alla ricerca. La Commissione suggerisce una diversificazione delle fonti d'energia, ma non indica le alternative e glissa sulla questione del nucleare, facendo di fatto una concessione al sistema francese.

In un'ottica migliorativa rispetto agli obiettivi del protocollo di Kyoto, in mancanza di un consenso internazionale, l'Unione europea dovrebbe impegnarsi unilateralmente a limitare del 20% le emissioni di gas serra entro il 2020. L'intenzione dichiarata è quella di applicare lo strumento legislativo, che consentirebbe alla Commissione di fare ricorso alla Corte di giustizia europea contro gli stati inadempienti: l'esecutivo presenterà una proposta nel terzo trimestre dell'anno.

Una proposta ambiziosa al G8:
ridurre del 50% le emissioni di gas serra entro il 2050

Il passo successivo, pur in una cornice istituzionale differente, è stata la proposta tedesca di ridurre del 50% le emissioni di gas nocivi entro il 2050. I partecipanti al G8 dello scorso giugno, tuttavia, si sono limitati a dichiarare che verrà presa in "seria considerazione l'ipotesi". Sebbene sia sicuramente significativo il fatto che quello che è sempre sembrato un argomento marginale, nell'agenda politica dei grandi paesi del mondo, ora sia entrato prepotentemente nelle stanze del G8, non è stato preso nessun impegno formale.

Nel documento finale del vertice si legge che la nuova cornice per la lotta al cambiamento climatico dovrà essere definita entro il 2009, e dovrà essere assunta sotto l'egida dell'Onu. Secondo l'accordo raggiunto, "gli otto" si impegnano a lavorare per una riduzione sostanziale dei gas serra, senza però fissare obiettivi vincolanti o target di riduzione – ai quali il presidente americano si è di fatto opposto.

In mancanza di una politica globale per contrastare gli effetti negativi dell'effetto serra, sembra giunto il momento che l'Europa assuma un ruolo di leadership in un'ottica di efficienza energetica. Ridurre il consumo di combustibili fossili non significherebbe necessariamente ridurre anche il livello di benessere: al contrario, attraverso una politica lungimirante, sarebbe possibile ottimizzare i consumi lasciando inalterati i benefici. Questa consapevolezza ci porta a unirci al coro di chi auspica l'avvio dei negoziati su un nuovo accordo climatico internazionale alla prossima conferenza ministeriale dell'Onu, in programma per il dicembre 2007 a Bali.

I luoghi della scienza

di Laura Viviani

Il Cineca

Il Cineca (www.cineca.it) ha sede a Casalecchio di Reno, vicino a Bologna. È un consorzio interuniversitario composto da 31 atenei italiani, ma soprattutto è il maggiore centro di calcolo in Italia e uno dei più importanti a livello mondiale. Entrandovi si resta subito colpiti dallo spazio occupato dai computer, grandi quanto armadi: pur sapendo che questi supercalcolatori compiono milioni di miliardi di operazioni al secondo, solo quando ci si trova di fronte ai risultati visibili del loro lavoro ci si rende conto della rilevanza che hanno per la ricerca scientifica.

Riusciamo a immaginare le molecole d'acqua quando sono costrette nella configurazione tipica del ghiaccio? E quante volte, in televisione, abbiamo visto la perfetta ricostruzione di eruzioni vulcaniche, o di antichissime città di cui nel mondo reale restano soltanto i ruderi? Spesso si tratta di semplici programmi di divulgazione o di intrattenimento, ma non dovremmo mai dimenticare che riuscire a visualizzare i problemi che le scienze devono risolvere è fondamentale per comprendere la realtà che ci circonda, migliorare il nostro stile di vita e la nostra salute.



La scienza moderna è legata in modo inscindibile al calcolo scientifico. A mano a mano che la teoria si fa più complessa, prendendo in considerazione un numero sempre maggiore di elementi o diversi aspetti dei fenomeni da indagare, i calcoli necessari per ottenere le risposte cercate crescono in maniera esponenziale: risulta sempre più arduo sintetizzare il problema in un'unica formula matematica. Con l'avvento dell'elaboratore elettronico, l'approccio scientifico computazionale è diventato lo strumento principe della ricerca avanzata. Spesso le basi della realtà che le discipline scientifiche esplorano si possono visualizzare, ormai, solo attraverso raffinate simulazioni matematiche: grazie alla potenza di calcolo, esse riproducono in modo coerente i dati sperimentali acquisiti, fino a dilatare o rallentare la scala temporale.

In Italia il punto di riferimento per queste attività è il Cineca. Il più potente dei suoi computer è l'Ibm Bcx, che con i suoi 5.120 processori si classifica alla 67ª posizione della top500 (www.top500.org), ovvero la classifica internazionale dei supercalcolatori più potenti installati in tutto il mondo. Il Vis.I.T. Lab, invece, è il motore della visualizzazione scientifica, che al Cineca trova una sua importante espressione sin dal 1999: nel teatro virtuale a 15 posti i ricercatori, indossando appositi occhiali, possono immergersi nella realtà dei loro esperimenti, rico-

struiti grazie alla potenza di calcolo e di visualizzazione grafica dei sistemi del consorzio bolognese. Essendo un nodo primario del Consortium Garr, la rete delle università e dei centri di ricerca italiani (www.garr.it), il Cineca è anche il cuore tecnologico del sistema di comunicazione tra università e ministero dell'università e della ricerca, ai quali fornisce supporto amministrativo e la gestione di vari portali; la sua capacità di calcolo, inoltre, è a disposizione anche di industrie e aziende private.

A livello europeo, oltre a seguire numerosi progetti nell'ambito della fisica, della chimica, dell'astrofisica, della meteorologia, della bioingegneria e dei beni culturali, è membro del Distributed european infrastructure for supercomputing applications (Deisa, www.deisa.org), un consorzio che mira all'integrazione di tutti i sistemi di supercalcolo in Europa, all'interno di una rete dedicata ad alta capacità, per la creazione di un unico supercalcolatore distribuito.

Come se tutto ciò non bastasse, il Cineca collabora infine anche con Hpc-Europa (Pan-european research infrastructure on high performance computing), progetto il cui obiettivo è dotare di accesso a sei infrastrutture di supercalcolo i ricercatori coinvolti in attività che necessitano di strumenti computazionali di alto livello, creando un'area di ricerca europea priva di frontiere per la conoscenza e le tecnologie innovative.

Future tech

di Giorgio Gianotto

Hi-trash

I contendenti in campo: da una parte Apple, azienda che soprattutto tramite un oculato marketing si è posizionata come un vero e proprio ecosistema, attento all'usabilità dei prodotti e al dialogo con l'utenza; dall'altra Greenpeace, ovviamente la celebre organizzazione ecologista, e la sua *Guide to greener electronics*, che stila la classifica dei maggiori produttori di tecnologie in base alle loro politiche e pratiche tese al riciclaggio e all'eliminazione di sostanze tossiche e nocive.

L'oggetto della contesa: il pessimo posizionamento di Apple, maglia nera della *Guide* nel 2007. Oltre ad attuare politiche di riciclaggio insufficienti, infatti, l'azienda che a metà degli anni ottanta si pubblicizzava con lo slogan "Cambiiamo il mondo, una persona alla volta" non si occuperebbe dell'eliminazione del pvc né intenderebbe fare a meno dei ritardanti di fiamma, all'indice in tutto il settore come uno degli elementi principali della tossicità dei prodotti elettronici.

Apple ha reagito: contestando il proprio rating ma soprattutto i criteri impiega-

ti per creare la classifica, sostenendo di essere da lungo tempo impegnata nella riduzione della tossicità e dell'impatto ambientale dei propri prodotti, attività sulle quali fornisce peraltro una lunga serie di informazioni in un'area dedicata del sito (www.apple.com/environment). Apple si è poi richiamata al Green electronics council, ente finanziato dall'Agenzia per la protezione dell'ambiente statunitense, che utilizzando i criteri stabiliti dall'Institute of electrical and electronics engineers (Ieee) l'ha posizionata sopra molti altri produttori.

Abbandoniamo un attimo la contesa: un dato interessante, che ci aiuta a far luce sui criteri utilizzati da Greenpeace per compilare la sua particolare lista, è il piazzamento della cinese Lenovo al primo posto. Lenovo non dispone ancora di prodotti privi delle materie più inquinanti, ma viene premiata perché, rispetto all'anno scorso, è il produttore che più si è dato da fare per migliorare in questo ambito. "Date le crescenti montagne di rifiuti elettronici in Cina, sia quelli importati sia quelli prodotti in loco - spiega l'organizzazione ambientalista - è un sollievo vedere un'azienda cinese disponibile ad assumersi re-

sponsabilità almeno per quanto riguarda i rifiuti che portano il suo marchio". Altre illuminazioni su come Greenpeace abbia formato la sua classifica arrivano dai piazzamenti di Sony e LG Electronics, rispettivamente undicesima e dodicesima nella lista, penalizzate perché accusate di seguire politiche di riciclaggio a due tempi: pur sostenendo la responsabilità dei produttori in altre aree del mondo, negli Stati Uniti fanno parte di una lobby che chiede che siano i consumatori a pagare il riciclaggio dell'e-waste, i rifiuti elettronici.

Steve Jobs, amministratore delegato di Apple, ha scritto una lettera aperta in merito alle critiche scagliate contro la politica ambientale dell'azienda di Cupertino: pur senza citare espressamente Greenpeace, e pur ammettendo gli errori commessi della strategia di comunicazione ("Non fa parte della politica di Apple strombazzare piani riguardo al futuro, tendiamo a parlare di obiettivi raggiunti"), Jobs ha fatto un inventario dei punti di forza della società che, di per se stesso, rappresenta un interessante indice di valutazione.

Apple, dice Jobs, ha smesso di produrre i monitor a tubo catodico e ha ridotto

così in maniera significativa l'utilizzo del piombo; se è vero che anche i più moderni monitor a cristalli liquidi (Lcd) sono un concentrato di sostanze inquinanti - l'arsenico e il mercurio sono utilizzati rispettivamente per migliorare la qualità del vetro e per l'illuminazione del display - Apple si fa vanto del suo iPod, lettore mp3 il cui display è rischiato da led, tecnologia introdotta anche sui monitor Mac cui faranno seguito, nel 2008, vetri totalmente privi di arsenico. Riguardo a pvc, ritardanti di fiamma, cadmio e cromo esavalente, ricorda che la Apple ha iniziato ad affrontare concretamente il problema molto prima che i suoi concorrenti annunciassero i propri virtuosi programmi a lungo termine. Alacremente e in silenzio, ha eliminato il pvc dai propri imballaggi già 12 anni fa e cominciato a produrre iPod privi di ritardanti di fiamma, con la promessa di eliminare completamente questi due materiali dalla sua produzione entro il 2008.

Jobs dichiara che Apple, inoltre, è in anticipo sulle linee guida europee: produce hardware "RoHS compatibile" da prima dell'entrata in vigore della direttiva sui rifiuti hi-tech. La lettera aperta non

tralascia di offrire una panoramica sulle politiche adottate per affrontare la fine del ciclo vitale dei prodotti Apple: una mole di tecnospazzatura riciclata pari a ben il 9,5% del peso dei prodotti venduti sette anni fa (percentuale che si prevede raggiungerà il 30% entro il 2010), unita al rispetto di principi di ecodesign e ad un controllo ferreo sulla catena di smaltimento e riciclaggio. Fine della contesa? No: Greenpeace ha risposto a Jobs, plaudendo all'entusiasmo e ai risultati dimostrati, ma non rinunciando a un appunto: se negli Stati Uniti la catena del valore di Apple si conclude nel migliore dei modi, la iSpazzatura prodotta nel resto del mondo rischia di accumularsi presso le discariche dei paesi emergenti e in via di sviluppo, esposta alle "cure" inconsapevoli e inappropriate dei riciclatori locali.

087



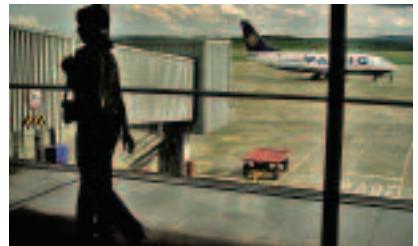
Green my Apple, Amsterdam 2006. Manifestazione di Greenpeace per incoraggiare una politica aziendale più attenta all'ambiente e alla riduzione degli sprechi.

Traveller

di Michelle Nebiolo

Le contraddizioni dell'ecoturismo

088



Festa sulla spiaggia a Goa, India, 2007. Anche piccoli gruppi o viaggiatori solitari possono provocare inconsapevolmente effetti distruttivi sulla cultura locale.

L'ultimo *Barometro del turismo nel mondo* pubblicato dall'Organizzazione mondiale del turismo delle Nazioni Unite (Unwto) rivela che da gennaio ad aprile 2007 il numero di turisti che hanno varcato i confini di un paese straniero è aumentato di oltre il 6% rispetto allo stesso periodo nel 2006. Scopriamo inoltre, senza grande sorpresa, che a trainare la crescita del settore turistico sono l'Asia e il Pacifico (+9%), seguiti a distanza ravvicinata da Centro e Sud America, Medio Oriente e Africa: in poche parole, il Sud del mondo. Secondo il segretario generale dell'Unwto, Francesco Frangialli, questo trend fortemente positivo costringe a prestare maggiore attenzione alla relazione tra turismo, cambiamenti climatici e riduzione della povertà. Se da un lato infatti si spera nel contributo che il turismo può dare allo sviluppo nei paesi poveri del mondo, dall'altro emerge la netta necessità di ridurre l'impatto ecologico di questa industria, per proteggere la natura incontaminata che attira tanti turisti.

Frangialli ha già attivato un programma per valutare le possibili modalità e individuare i mezzi a disposizione per aiutare il settore turistico a raggiungere un equilibrio sostenibile nei prossimi anni; a ottobre sarà compito della seconda Conferenza internazionale sul turismo e i cambiamenti climatici, a Davos, richiamare l'attenzione sul problema e avviare un'azione mirata.

A vent'anni dalla sua comparsa sembra, insomma, che sia finalmente arrivato il momento di sostenere con forza l'ecoturismo.

Definire l'ecoturismo

La prima definizione formale di questo particolare approccio al viaggio è di Ceballos-Lascurain e risale al 1991: l'ecoturista visita aree poco turistiche o "incontaminate", per studiarne il panorama, godersi lo spettacolo di una flora e di una fauna ancora selvatiche, e ammirare le eventuali manifestazioni culturali (del passato e del presente) che vi può trovare.

Già nel 1999 le cose si erano fatte più complicate: si diffonde la definizione della Honey, che nel suo libro *Ecotourism and sustainable development: who owns paradise?* parla di un "viaggio verso aree fragili, incontaminate e solitamente protette, che vuole avere un ridotto impatto e (solitamente) si mantiene su scala limitata. È educativo per il viaggiatore, finanzia la conservazione, contribuisce in modo diretto allo sviluppo economico e all'autonomia politica delle comunità locali, e favorisce il rispetto per le culture diverse dalla propria e per i diritti umani".

Organizzare una vacanza che soddisfi tutti questi criteri può risultare decisamente impegnativo, sia per i turisti sia per le associazioni e gli operatori che promuovono l'ecoturismo: spesso il meglio che si può fare è cercare di rispettare il maggior numero possibile di questi principi.

Rischi e critiche

Del resto, nessuno ha mai pensato che realizzare l'ideale ecoturistico fosse semplice. Persino durante la cerimonia di apertura dell'anno internazionale dell'ecoturismo (il 2002), il vice segretario generale delle Nazioni Unite Louise Fréchette parlò di potenzialità ma anche di rischi: "Come il turismo di massa, l'ecoturismo – che si pratica sia in aree naturali incontaminate sia in quelle particolarmente fragili – può avere delle conseguenze devastanti se non è gestito correttamente. [...] È così che molte organizzazioni non governative hanno sottolineato il rischio che l'anno internazionale contribuisca a promuovere forme incontrollabili di ecoturismo che possono avere un impatto negativo sull'ambiente naturale e socioculturale. Queste preoccupazioni sono legittime".

Alcuni, vedendo realizzarsi quelle legittime preoccupazioni, avanzano una critica radicale. Secondo Ole Kamuaro, fondatore dell'Associazione per lo sviluppo Olmaa, quello che è ormai il settore turistico caratterizzato dalla più rapida crescita (10-15% annuo in tutto il mondo) ha portato in Kenya, Tanzania e Africa del Sud effetti negativi, a livello psicosociale, che gli eventuali vantaggi economici nel medio-lungo periodo non potranno mai compensare: dallo sfratto delle popolazioni locali dai loro territori all'inquinamento, dalla corruzione all'aids. In un recente articolo, *Ecotourism: suicide or development?*, Kamuaro afferma che alla base di tutto sta il fatto che il prefisso "eco" non può essere compatibile con alcun tipo di attività commerciale intrapresa in luoghi incontaminati: il guadagno è connesso alla capacità di attirare un gran numero di turisti, i quali, per quanto "responsa-

bili", rappresentano una grave minaccia per l'equilibrio ambientale del luogo che visitano. "Ecoturismo" dunque è, in fondo, una contraddizione in termini. Sicuramente è vero che, se le persone sono disposte a pagare per un'esperienza che sfoggia l'etichetta "eco", l'ecoturismo è vulnerabile agli abusi: nasce così il greenwashing, ovvero la pratica di commercializzare pacchetti turistici che solo in apparenza rispettano la natura e la cultura del luogo di destinazione. Eppure è anche vero che esistono casi di successo, come quello della destinazione ecoturistica cambogiana di Chambok, aperta al pubblico nel 2003 e gestita dalla comunità locale per favorire la conservazione e l'uso sostenibile delle risorse naturali offerte dalla foresta.

Responsabilità

Uno dei fattori di importanza determinante, nel valutare la sostenibilità dell'impatto di un'iniziativa ecoturistica sull'ambiente naturale e la cultura locali, pare essere proprio l'attribuzione della proprietà, gestione e responsabilità dei siti. Valutiamo le diverse alternative. In un articolo apparso su "Wildlife Society Bulletin" nel 2000, Isaacs ci ammonisce che le agenzie governative sono propense ad allocare il proprio budget a progetti che garantiscono benefici politici, prestigio e visibilità, come la costruzione di un moderno centro di accoglienza, a discapito di azioni più efficaci in termini ambientali, come la rimozione di specie invasive.

Pensiamo allora a una gestione privata delle iniziative ecoturistiche. Nell'ennesima versione della tragedia dei beni comuni teorizzata da Hardin nel 1968, una società profit oriented, in condizioni di libera concorrenza, tenderà a

sfruttare l'ambiente oltre i livelli sostenibili per riuscire a ripagare il proprio investimento. Questo è vero soprattutto quando sono società estere a controllare le risorse ecoturistiche, a incassare i profitti per poi riportarseli a casa. Per contrastare questa nuova forma di imperialismo, e per avere qualche possibilità di sviluppare il settore turistico in sintonia con i principi enunciati dalla Honey, l'alternativa migliore è quella che prevede che siano le comunità locali, cioè i diretti interessati, a possedere le infrastrutture e gestire i servizi connessi all'offerta turistica. Deve trattarsi di iniziative su piccola scala, che crescano a ritmi lenti, generando uno sviluppo organico e virtuoso.

Informazione

Quel che è certo è che non è né possibile né auspicabile fermare il turismo verso il sud del mondo. Persino Kamuaro conclude il suo articolo con proposte costruttive: controlli sistematici da parte dell'autorità pubblica, maggiori investimenti nella ricerca di alternative al turismo, e uno sforzo più consistente per informare in modo completo i turisti sul rischio dell'impatto ambientale e sociale dell'ecoturismo. La più ovvia, e solo apparentemente più semplice, proposta prevede un sistema di valutazione degli operatori del settore che segnali quanto i principi ecoturisticci siano in effetti rispettati: un certo numero di stelle, insomma, del quale vantarsi o per il quale impegnarsi a migliorare.

089

Letture



I fulmini globulari
Albino Carbognani
Alla scoperta di uno straordinario fenomeno naturale
Macro Edizioni, 2006
192 pp. 11,50 euro

I fulmini globulari

I fulmini globulari sono fenomeni atmosferici naturali assai elusivi e in gran parte ancora misteriosi. Globi di luce che si materializzano durante i temporali, sfere infuocate che viaggiano ad altissima velocità nel cielo, forme oscure e dai riflessi metallici che inseguono gli aeroplani. La ragione del mistero che accompagna questi fenomeni è duplice: da un lato, non ne esiste a tutt'oggi una spiegazione scientifica convincente, sebbene assai numerose siano le teorie proposte; dall'altro, la fenomenologia dei ball lightnings è davvero sfuggente, e ciò ha fatto sì che in passato il manifestarsi di tali palle di fuoco fosse associato ad avvistamenti di ufo, navicelle aliene ed entità sovrannaturali: non certo un buon biglietto da visita per chi intenda fare ricerca "seria". Tuttavia, non bisogna dimenticare che alla fine del settecento si trovava in una situazione davvero molto simile anche il "magnetismo" di Mesmer: solo dopo un periodo di scetticismo iniziale – quando l'elettricità era utilizzata per lo più nel circo, per far "drizzare i capelli" ai visitatori – gli scienziati cominciarono a studiare il fenomeno in modo sistematico; sul finire del diciannovesimo secolo, la ricerca nel settore culminò nelle equazioni di Maxwell e quindi nell'utilizzo esteso, nella società e nell'industria, dell'elettricità, risorsa di cui oggi non possiamo realmente fare a meno.

Ciò che si propongono dunque oggi studiosi come Albino Carbognani è molto simile a ciò che, all'epoca, mosse scienziati come Faraday e Ampère: studiare un fenomeno misterioso, fuori dagli schemi, addirittura "scomodo" dal punto di vista accademico, pur tuttavia interessante e dalle potenzialità sconosciute. Chi poteva immaginare nel settecento la ricaduta economica delle scoperte di Galvani? Chi può immaginare oggi quali risorse nasconde il segreto delle "luci di Hessdalen"?

Nel suo libro, Carbognani presenta questo intrigante argomento a un pubblico vasto ed eterogeneo, descrivendo in maniera semplice le leggi di base dell'elettromagnetismo, le teorie più recenti, i dati statistici relativi a frequenza e diffusione dei fulmini globulari in Italia e nel mondo. Notevole rilievo è dato alla descrizione del fenomeno da parte dei testimoni oculari. Un'occasione unica per imparare a riconoscere i fulmini globulari – e magari scattare qualche fotografia – nel caso si avesse la grande fortuna di assistere all'apparizione di un simile spettacolo naturale!

Andrea Prunotto



Scegliere il mondo che vogliamo
Massimiano Bucchi
Cittadini, politica, tecnoscienza
il Mulino, collana Contemporanea, 2006
190 pp. 12,00 euro

Scegliere il mondo che vogliamo

Premiato con la menzione d'onore al concorso letterario Merck Serono, l'ultimo libro di Massimiano Bucchi affronta la necessità per la società e per la scienza di far partecipare i cittadini ai dibattiti sulle questioni scientifiche che influenzano direttamente la qualità della loro vita. Cibi o gm, cellule staminali, treni ad alta velocità, energie rinnovabili, smaltimento dei rifiuti sono solo alcuni degli argomenti di attualità a partire dai quali l'autore, con un linguaggio scorrevole, rende accessibile a tutti (esperti e politici compresi) le modalità, le ragioni e le utilità del coinvolgimento e della partecipazione democratica nella questioni tecnoscientifiche con forte impatto sociale. "Come possiamo conciliare la sempre più frequente necessità di prendere decisioni su temi a elevata complessità tecnoscientifica senza sacrificare le esigenza della partecipazione democratica?

Non si tratta di abbellire, o di dare una patente di sostenibilità sociale, ma di portare" – sostiene l'autore – "la partecipazione pubblica e l'aperto confronto democratico sin nelle fasi iniziali di definizione dell'agenda della tecnoscienza".

Le questioni tecnoscientifiche, in cui la politica è chiamata a impegnarsi, sono un intreccio di dati scientifici, incertezze, interessi economici, priorità sociali, valori morali e culturali. Proprio per la natura ibrida di queste controversie, le istituzioni non possono delegare ogni scelta agli esperti, ma devono invece includere nel meccanismo decisionale più forme di partecipazione attiva della cittadinanza.

Accettazione, rigetto o adattamento sono soluzioni che le istituzioni devono discutere con i cittadini, le associazioni e gli scienziati stessi; per farlo, possono avvalersi di strumenti organizzati dall'alto, come referendum, focus group, consensus conferences, di attività promosse da specifiche organizzazioni, ma anche di forme di partecipazione più spontanea, come mobilitazioni e proteste, associazioni di pazienti e ricerche community-based. Tutte queste alternative incarnano la crescente esigenza di partecipazione, e danno o dovrebbero dare una scossa alla politica affinché eviti paralisi, proteste ed estenuanti controversie, con l'obiettivo di formulare le alternative ottimali, che compensino rischi e benefici, grazie al contributo di politici, esperti e singoli individui. Viene chiesto a noi cittadini di assumere una posizione ben diversa da quella tradizionale del consumatore e dello spettatore: ci viene chiesto di partecipare al processo di costituzione del ruolo da attribuire alla scienza e alla tecnologia nella nostra società, esprimendo i nostri pareri riguardo all'introduzione e all'utilizzo delle innovazioni.

Andrea Salemme

Stiamo lavorando per azzerare le emissioni di anidride carbonica. Negli ultimi 5 anni le abbiamo

LA VERA RIVOLUZIONE È NON CAMBIARE IL MONDO.

PIUTTOSTO CHE CAMBIARE IL PIANETA, ABBIAMO SEMPRE PREFERITO CAMBIARE NOI.
Le visioni sono indispensabili quando si produce energia. La nostra visione è che il mondo vada rispettato cambiando prima di tutto sé stessi. Se si vogliono combattere i cambiamenti climatici, questa è la strada. Da anni, abbiamo scelto di essere una delle prime aziende mondiali nella sostenibilità e dedichiamo a ricerca e innovazione le nostre migliori risorse. Per questo usiamo sempre di più l'energia dell'acqua, del sole, del vento e della terra. Investiamo nell'efficienza e nel risparmio energetico. Utilizziamo i combustibili fossili con le migliori tecnologie disponibili. E siamo protagonisti nella sfida dell'idrogeno. Tutto per garantire energia sicura e un futuro ad emissioni zero. Perché se ami davvero il mondo, fai di tutto per non cambiarlo.

www.enel.it/ambiente



già diminuite di oltre il 17% e, grazie a sistemi di pulizia dei fumi all'avanguardia, abbiamo portato

le emissioni di polveri, ossidi di azoto e di zolfo ben al di sotto dei limiti più severi al mondo.

ZERO EMISSIONI. O SE PREFERITE, UNA MISSIONÉ.

Stiamo inoltre collaudando sistemi per separare e catturare l'anidride carbonica emessa

dalle centrali, in modo che non si diffonda nell'atmosfera. E se nelle centrali di domani non

vedrete più le ciminiere, non stupitevi: cambiare ha sempre fatto parte della nostra natura.

È il pianeta che ce lo chiede, per non cambiare troppo lui. www.enel.it/ambiente

L'energia sprecata è energia perduta per sempre. Per questo combattiamo gli sprechi con tutti i mezzi che abbiamo a disposizione: ricerca, investimenti e tecnologie. Facciamo dell'efficienza energetica una nostra priorità, ottimizzando l'uso dei combustibili per aumentare la produttività, migliorando la qualità delle nostre reti e riutilizzando al meglio tutti i residui provenienti dai nostri impianti. Promuoviamo da sempre la cultura dell'efficienza e del risparmio energetico non solo presso le famiglie, ma anche nelle scuole con percorsi educativi specifici e nei comuni per un'illuminazione pubblica senza sprechi.

C'È UN'ENERGIA DI CUI SIAMO NEMICI: È L'ENERGIA SPRECATA.

Mettiamo a disposizione strumenti innovativi, come il contatore elettronico, che consentiranno di avere sempre sotto controllo i consumi. Così, con qualche accortezza in più, ma senza sforzi, sarà possibile gestire autonomamente il proprio risparmio. Negli ultimi due anni, con i 7 milioni di lampadine a basso consumo distribuite in omaggio, abbiamo evitato circa 340.000 tonnellate di emissioni di CO₂, una riduzione che crescerà negli anni grazie a tutte le iniziative per l'efficienza, e alle soluzioni tecnologiche proposte dalla rete di negozi Enel.si. Perché un futuro senza sprechi è un dovere per noi, e un beneficio per tutti. www.enel.it/ambiente



Più di 20 anni fa, siamo stati i primi a credere nell'energia del sole realizzando la prima centrale solare a specchi in Europa e i più grandi e innovativi impianti fotovoltaici del mondo. Oggi stiamo esplorando nuove strade per rinnovare questo primato. Ad esempio attraverso Archimede, un impianto innovativo che realizzeremo in collaborazione con ENEA, nel quale per la prima volta al mondo si accoppia una centrale solare con un ciclo combinato a gas. E, grazie a una miscela di sali fusi, potremo accumulare l'energia del sole e utilizzarla anche quando il sole non c'è. Il nostro impegno è anche fare crescere

DA SEMPRE CREDIAMO NELL'ENERGIA DEL SOLE. PER QUESTO VEDIAMO UN FUTURO BRILLANTE.

una nuova cultura dell'energia solare. Stiamo infatti installando migliaia di pannelli fotovoltaici a casa nostra, sulle cabine primarie della rete di distribuzione, per produrre sempre più energia pulita. Attraverso la rete di negozi Enel.si, grazie alla quale già nel 2006 abbiamo installato un terzo di tutti i pannelli fotovoltaici italiani, mettiamo a disposizione dei clienti tutta la nostra esperienza nella progettazione, installazione e manutenzione di impianti fotovoltaici e solari termici per la produzione di energia elettrica e acqua calda. Stiamo sviluppando, con le aziende leader del settore, le tecnologie più innovative per raddoppiare l'efficienza dei pannelli fotovoltaici e per ridurne i costi. Perché il sole non è solo una risorsa, ma anche il futuro di tutti. www.enel.it/ambiente

Se girando questa pagina di giornale sentirete alzarsi un po' più di vento, è perché negli ultimi

anni abbiamo investito molto nell'energia eolica e molto ancora continueremo ad investire. Nel

2005, Enel ha prodotto quasi 2 miliardi di kWh di energia eolica in tutto il mondo, evitando l'emis-

sione in atmosfera di quasi 2 milioni di tonnellate di CO₂. Solo in Italia, ad esempio, abbiamo così

CHI SEMINA VENTO, RACCOGLIE ENERGIA: ABBIAMO AUMENTATO DI 80 VOLTE LA PRODUZIONE DEI NOSTRI IMPIANTI EOLICI RISPETTO AL 2000.

soddisfatto il fabbisogno di circa 150.000 famiglie. Ma questi numeri non bastano a raccontare le

attenzioni che abbiamo per il territorio: quando progettiamo un impianto, infatti, lo facciamo sempre

in armonia con il paesaggio, rispettando l'ecosistema e confrontandoci con le comunità locali.

Per creare parchi eolici perfettamente integrati con il territorio. A partire dal 2011, vogliamo

catturare anche il vento che soffia sul mare grazie ai primi impianti eolici off-shore in Italia. Così

che l'ambiente sia il primo a sapere che il vento sta cambiando in meglio. www.enel.it/ambiente



Contributors

[Ugo Bardi](#)

Professor of Science in Florence, he is member of the scientific board of the international Association for the study of peak oil and gas (Aspo), and president of its Italian section. Most of his articles on energy and mineral resources are freely available at www.aspotalia.net; he has also published two books about oil, in Italy: *La fine del petrolio* (Editori Riuniti, 2003) and *Storia petrolifera del Bel Paese* (Editore Le Balze, 2007).

[Luigino Bruni](#)

Political economy professor at the Università di Milano-Bicocca, he is interested especially in social economics and in the history of economics. His publications include two monographs on Vilfredo Pareto (published by Polistampa in 2000 and by Elgar in 2002), a number of relevant works regarding the relation between economics and happiness (*Il prezzo della gratuità. Passi di vocazione*, Città Nuova, 2004, and *Civil happiness: economics and human flourishing in historical perspective*, Routledge, 2006), and a book published by Bruno Mondadori under the title *Reciprocità. Dinamiche di cooperazione, economia e società civile* (2006). With Stefano Zamagni, he has written *Economia civile. Efficienza, equità, felicità pubblica* (il Mulino, 2004) and, with Pier Luigi Porta, he has edited collections such as *Happiness and economics* (Oxford University Press, 2005).

[Paolo Ferri](#)

Associate professor of the Education faculty at the Università degli Studi Milano-Bicocca, he teaches New media theory and technology and Teaching technologies. His interests span web 2.0 issues and e-learning. He has edited with Susanna Mantovani *Bambini e computer. Alla scoperta delle tecnologie digitali a scuola e in famiglia* (Etas, 2006), and is the author of *E-learning. Didattica, comunicazione e tecnologie digitali* (Italian edition of "Scientific American") and "Mente & Cervello". He wrote *Heisenberg e la rivoluzione quantistica* (Le Scienze, 2000), and is the co-author, with Jasmina Trifoni, of three books about Unesco's world heritage sites (*I tesori dell'arte*, 2002; *I santuari della natura*, 2003; *Antiche civiltà*, 2004), and of *Le città del mondo* and *I tesori dell'umanità* (2005), published by White Star.

[Gennaro De Michele](#)

Executive vice president of Enel Research, graduated with honours in Chemical engineering at the University of Naples, is interested in the field of energy and environmental science. He is author of over 200 works published on national and international journals and 15 patents. He is member of the Advisory council of the EU Technology platform for the zero emission fossil fuel power plants; Iea (International energy agency) Clean coal science group; general secretary of Ifrr (International flame research foundation). He has received several awards including the Philip Morris prize for Scientific and technologic research; Industry and environment national prize from the ministry of industry; Innovazione amica dell'ambiente from Legambiente and Bocconi University.

[Marco Cattaneo](#)

A physics graduate, he is a scientific journalist and the editor in chief of the monthly magazines "Le Scienze" (Italian edition of "Scientific American"), and "Micromega" and "L'indice dei libri".

[Michelangelo Pistoletto](#)

After his first solo exhibit at the Galleria Galatea in Turin, his first "Quadri specchianti" were shown in 1962 at the Promotrice. These are the beginning of a new "retrospective" view which includes the presence of the observer and introduces the active dimension of time in paintings. Between 1965 and 1966, he works at "Oggetti in meno", based on the principle of difference (starting point of a movement internationally renown as one of the most important of the twentieth century, "arte povera").

[Thomas P. Hughes](#)

Professor of the History and Science sociology department at the University of Pennsylvania, he is visiting professor at the Boston Mit and member of the American academy of arts and sciences. He is the author of *American genesis: a century of invention and technological enthusiasm* (Penguin Books, 1990), shortlisted for the Pulitzer prize.

[Robert Oerter](#)

Having achieved his ph.d. at the University of Maryland in 1989, dr. Oerter has done research in supergravity theories, especially as applied to string theory, and now teaches physics at George Mason University in Virginia.

[Telmo Pievani](#)

Associate professor of Philosophy of science at the Università di Milano-Bicocca, he has published, amongst his many works: *Homo sapiens e altre catastrofi* (Meletti, 2002); *Introduzione alla filosofia della biologia* (Laterza, 2005); *La teoria dell'evoluzione* (il Mulino, 2006); *Creazione senza Dio* (Einaudi, 2006); *In difesa di Darwin* (Bompiani, 2007).

Contributors**Ugo Bardi**

Professor of Science in Florence, he is member of the scientific board of the international Association for the study of peak oil and gas (Aspo), and president of its Italian section. Most of his articles on energy and mineral resources are freely available at www.aspoitalia.net; he has also published two books about oil, in Italy: *La fine del petrolio* (Editori Riuniti, 2003) and *Storia petrolifera del Bel Paese* (Editore Le Balze, 2007).

Luigino Bruni

Political economy professor at the Università di Milano-Bicocca, he is interested especially in social economics and in the history of economics. His publications include two monographs on Vilfredo Pareto (published by Polistampa in 2000 and by Elgar in 2002), a number of relevant works regarding the relation between economics and happiness (*Il prezzo della gratuità. Passi di vocazione*, Città Nuova, 2004, and *Civil happiness: economics and human flourishing in historical perspective*, Routledge, 2006), and a book published by Bruno Mondadori under the title *Reciprocità. Dinamiche di cooperazione, economia e società civile* (2006). With Stefano Zamagni, he has written *Economia civile. Efficienza, equità, felicità pubblica* (il Mulino, 2004) and, with Pier Luigi Porta, he has edited collections such as *Happiness and economics* (Oxford University Press, 2005).

Marco Cattaneo

A physics graduate, he is a scientific journalist and the editor in chief of the monthly magazines "Le Scienze" (Italian edition of "Scien-

tific American") and "Mente & Cervello". He wrote *Heisenberg e la rivoluzione quantistica* (Le Scienze, 2000), and is the co-author, with Jasmina Trifoni, of three books about Unesco's world heritage sites (*I tesori dell'arte*, 2002; *I santuari della natura*, 2003; *Antiche civiltà*, 2004), and of *Le città del mondo* and *I tesori dell'umanità* (2005), published by White Star.

Gennaro De Michele

Executive vice president of Enel Research, graduated with honours in Chemical engineering at the University of Naples, is interested in the field of energy and environmental science. He is author of over 200

works published on national and international journals and 15 patents. He is member of the Advisory council of the EU Technology platform for the zero emission fossil fuel power plants; lea (International energy agency) Clean coal science group; general secretary of Ifrf (International flame research foundation). He has received several awards including the Philip Morris prize for Scientific and technologic research; Industry and environment national prize from the ministry of industry; Innovazione amica dell'ambiente from Legambiente and Bocconi University.

Thomas P. Hughes

Professor of the History and Science sociology department at the University of Pennsylvania, he is visiting professor at the Boston Mit and member of the American academy

(Le Monnier, 2005) and *Fine dei mass media. Le nuove tecnologie della comunicazione e le trasformazioni dell'industria culturale* (Guerini e Associati, 2004).

Michelangelo Pistoletto
After his first solo exhibit at the Galeria Galatea in Turin, his first "Quadri specchianti" were shown in 1962 at the Promotrice. These are the beginning of a new "retrospective" view which includes the presence of the observer and introduces the active dimension of time in paintings. Between 1965 and 1966, he works at "Oggetti in meno", based on the principle of difference (starting point of a movement internationally renown as one of the most important of the twentieth century, "arte povera"). During the 1970s, he returns to the theme of the mirror and expands it in "Divisione – Moltiplicazione dello specchio". In 1994 he published the manifesto "Progetto arte", posing art at the centre of research through an ethic-aesthetic commitment for "responsible social transformation". Awarded with the Leone d'oro at the 50th Biennale in Venice in 2003, he also received the Wolf prize for sciences and arts in Jerusalem, in May 2007. His works belong to the collections of the major modern and contemporary art museums in the world.

097

Robert Oerter

Having achieved his ph.d. at the University of Maryland in 1989, dr. Oerter has done research in supergravity theories, especially as applied to string theory, and now teaches physics at George Mason University in Virginia.

Telmo Pievani

Associate professor of Philosophy of science at the Università di Milano-Bicocca, he has published, amongst his many works: *Homo sapiens e altre catastrofi* (Meletemi, 2002); *Introduzione alla filosofia della biologia* (Laterza, 2005); *La teoria dell'evoluzione* (il Mulino, 2006); *Creazione senza Dio* (Einaudi, 2006); *In difesa di Darwin* (Bompiani, 2007).

He is secretary of the Scientific advisory council of the Genoa Science Festival, and is in charge of ideating the Rome Festival of Sciences. He also participates in the editorial board of international scientific journals such as "Evolution: education and outreach" (Springer), and is director of Pikaia, the Italian evolution portal. He is a contributor of "Le Scienze", "Micromega" and "L'indice dei libri".

Paolo Ferri

Associate professor of the Education faculty at the Università degli Studi Milano-Bicocca, he teaches New media theory and technology and Teaching technologies. His interests span web 2.0 issues and e-learning. He has edited with Susanna Mantovani *Bambini e computer. Alla scoperta delle tecnologie digitali a scuola e in famiglia* (Etas, 2006), and is the author of *E-learning. Didattica, comunicazione e tecnologie digitali*.

Jeffrey D. Sachs

Professor and director of the Columbia University Earth Institute, he is currently special advisor to United Nations secretary-general Ban Ki-moon. He is renowned for his work with international agencies tackling the developing world's major issues: poverty reduction, debt reduction and disease control. He was also head of the Millennium project, launched by Kofi Annan and the United Nations Development programme (Undp) administrator Mark Malloch Brown, with the goal of defining the best strategies against poverty, hunger, disease, lack of education, environmental issues and sexual discrimination in the whole world.

Umberto Veronesi

One of the major experts in oncology in the world, he was scientific director of the Istituto nazionale tumori in Milan for 18 years before creating the Istituto europeo di oncologia. President of the Unione



internazionale contro il cancro (Uicc) until 1982, of the European organisation for research and treatment of cancer (Eortc) from 1985 to 1988, and of the Federation of European cancer societies (Fecs) between 1991 and 1993, in 1994 he became president of the European community's permanent committee of oncology experts. He is author of about 700 scientific publications and of 12 books on the subject of oncology.

Carl Zimmer

Considered one of the most talented popular science authors, he writes for the "New York Times", "New York Times magazine", "National Geographic" and "Science". His first best-sellers, unpublished in Italy, are *At the water's edge* (Touchstone, 1999) – a book about macroevolution, beginning in Richard Owen's underground lab – and *Parasite rex* (Free Press, 2000), about the amazing habits that have allowed parasites to survive over the

millennia. Later works include *Evolution: the triumph of an idea* (Harper Collins, 2001, second edition in 2006), which points out how brilliant Darwin's intuitions were, and *Soul made flesh* (Free Press, 2004), about the first steps of neurology during the seventeenth century.

Publisher's note

Vittorio Bo,
president of Codice Edizioni

In its increasing pervasiveness, science has taken a leading role in the accelerating socio-economic changes of our times. However, this does not mean that society as a whole is applying a scientific mentality to think about and interpret reality, nor that it maintains a constantly interrogative attitude, supported by a method which continuously searches for ways to explain the fascinating complexity we find in ourselves, and in the world we live in.

"Oxygen" is born to favour the integration of science in today's society of change and rapid development, overcoming the dichotomy and creating a direct communication channel between them, sharing ideas and giving an impulse to debate, while simultaneously showing the reader to what extent science is already present in everyday life, both in its obvious practical manifestations (technology) and in aspects which, at first glance, seem distant from the scientific context.

Culture's growth has always been marked by the need to open up relationships as much as possible, defying conventions, trying to explain how important it is to look at the world with new eyes. The great changes brought by science

and research have the same need: to become part of a narrative that belongs to our everyday life, that can explain its thousand of implications by expanding the awareness about the opportunities it poses for its users – that is, us.

Amongst the variegated multitude of new media surrounding us, we have chosen one that is as ancient as it is still important today, and not only in the scientific field: while the most important results of research continue to be published in sector-specific journals, "Oxygen" presents itself as a chance for everyone to think things over, in order to create a narrative net which can start up a different kind of dialogue with science. We need clear and simple explanations of what science is, in its everyday, or even amusing, aspects, and we want to be reminded of its beauty, of the "endless forms most beautiful" preceding man.

In this first issue, we start on our journey giving man the centre stage. We look at him in his controversial and ambiguous relationship with the surrounding nature: in his wonderful potential, emerging in the new eco-compatible technologies that Cattaneo and Sachs describe, and in the constant urge to find new challenges and define future scenarios, presented by Gennaro de Michele; we look at man through the great responsibilities that Carl Zimmer mentions, and in his participation in biodiversity, as Balbontin recounts in his amazing photographic reportage, tying in with the artistic experiments of Michelangelo Pistoletto, which perhaps was the first to spark an inter-cultural dialogue. In the next issues we will shift our focus in new directions. We hope you will join us. I wish you a good read.

Editorial

Fulvio Conti, ceo of Enel

Oxygen, a new magazine dedicated to science, is born with an ambitious goal. We state, in fact, that *Oxygen* will be "science for everyone". This means finding the right formula to discuss science with rigour, but without elitism, with clarity, but without being trivial. It means, above all, addressing issues which may arouse the interest of both professionals of the field and readers of the wider public, in the belief that, today, everyone needs to confront the theories, achievements and debates developing around the evolution of scientific knowledge. Although our society and our lifestyles are increasingly influenced by science and its applications, scientific culture, especially in our country, is not sufficiently developed. This phenomenon is at the base of the numerous prejudices which are still associated with science and its protagonists, but also explains why we so frequently witness debates during which, in search of a shallow consensus or of some mediatic sensation, the most elementary and objective technical and scientific notions are set aside, or completely removed, whenever their cogent evidence may stand in the way of a thesis otherwise impossible to maintain. Thus it is important, through tangible examples, to draw nearer to science and its method. Moving closer to science allows us, for example, to realise how thoroughly, compared to other branches of knowledge, it is continuously forced to doubt its own results, as the work of each scientist and researcher is put to the test, every day, by the work of other scientists and researchers.

The very nature of its method and praxis, therefore, protects science

from any accusation of "arrogance" – one of the most deeply rooted prejudices it suffers, often brought forth by those who, with extreme arrogance, defend their positions on the basis of dogmas or principles. Finally, we find that the connections and exchanges between science and the other fields of social life – from economy to industry, from politics to religion – are prolific and of great relevance. Today it is the bonds between science, the environment and energy that seem particularly meaningful. The scenario before our eyes presents us with a growing demand for power, which entails difficulties relating to both the security and the economy of supplying systems, joint with the real and tangible threat posed by climatic changes. No recipe, no one easy and steadfast solution exists for these critical issues: instead, various solutions need to be researched and developed. For sure, in order to find an answer, the best technologies available must be implemented without delay, and research and innovation must be given a strong impulse toward the goal of reaching a higher level of efficiency, both in consumption and in production. Power saving, the development of sources of renewable energy, innovative technologies in the use of fossil fuels, and state of the art nuclear power are the new frontiers which we must conquer, thanks to the essential contribution of an increased scientific knowledge and of the results it will generate.

Amongst the efforts and significant commitments which Enel has made in this direction, on top of its major investments and everyday activities, I am glad to include this small sign: a new magazine about science, about science for everyone.

Since it is so painful to contemplate

Q and A

"What would you like to have discovered?"

Pier Luigi Luisi,
professor of Biochemistry at the Università di Roma Tre
I'd like to discover how the first living cells formed, starting from prebiotic conditions and through every intermediate step, such as protein and nucleic acid biogenesis and the invention of the genetic code.

Niles Eldredge,
palaeontologist and biologist at the American museum of natural history in New York

This question sounds interesting. But I have a problem: I have made the discovery I would like most to have made – the observation of the common phenomenon of stasis in the fossil record – from which I developed the idea of "punctuated equilibria". Beyond that, all I could wish for would have been to be with Darwin on the Beagle when he was making his observations that led him to accept the "transmutationist conjecture" in the first place!

Seth Lloyd,
Mit Quantum-mechanical engineering professor, Boston
"Why didn't I think of that?" These are words I say to myself about

once a week. One scientific paper out of every ten that I read fills me with envy: if only I had been smarter, I could have discovered that result myself! Then the feeling of envy is replaced by a deep feeling of inadequacy: "Look at the brilliant technique the authors used to solve the problem. No wonder I was unable to solve it myself. It's a miracle I can discover anything at all!"

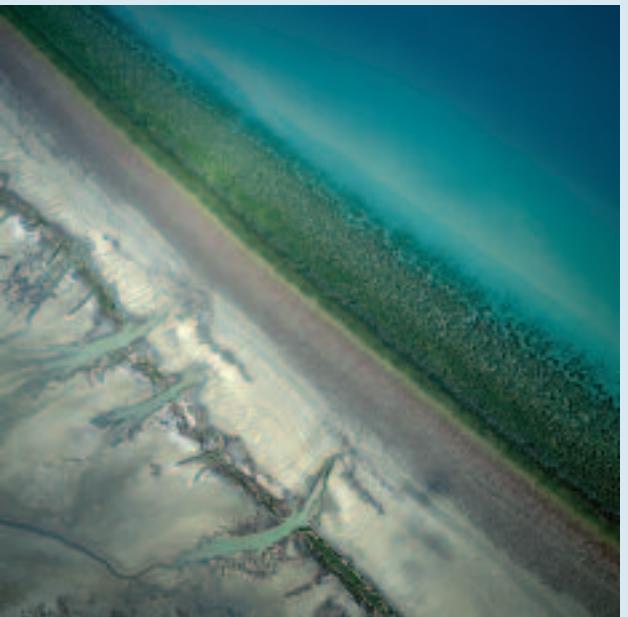
Since it is so painful to contemplate

all the near misses in my scientific career, I prefer to focus on what I am currently trying to discover: the scientific discovery that I would like to have made is the next one that I am about to make. If I had already made that discovery, it would save me much work and anguish.

Finally, if you insist that I mention a particular historical scientific discovery that I wish that I had made, then, speaking as a professor of mechanical engineering, I think that I have to say that I wish that I had invented the wheel.

Terrence Deacon,
neuroscientist and evolutionary biologist at the University of California in Berkley

Despite my training, it would be my dream to be known for discovering the basis for the emergence of teleological processes in nature, specifically associated with the origins of life (although I would hope that I could show that this is also critical to an explanation of consciousness). Although these may sound like two separate discoveries, I believe (and would like to have shown) that they are related; i.e. that they represent the two extreme ends – the simplest and most complex, respectively – of end-directed physical phenomena. I believe that I have already made headway in showing that even a very simple protolife molecular system (that I have called an "auto-cell") can exhibit these properties in a minimal sense. To prove this I would like to contribute to the first lab synthesis of autocells and contribute to the discovery of naturally occurring autocells on other planets (especially outer planets of our solar system, where I suspect they currently exist). The broader significance of this is that it would not only bridge the gap from physics to



life, which is one of the most troubling issues in the science and religion debates, but it would also help to legitimize the investigation of teleological processes in nature, a topic that has long been shunned by the natural sciences.

Michel Bitbol,
researcher, Paris Centre national de la recherche scientifique

There are two very different types of discoveries: new answers to old questions, and radical changes of what counts as an acceptable question. Clearly, it is the second type of discovery in which I would have liked to be involved.

Several past cases of these "scientific revolutions" are well-documented. The copernican revolution gave a fatal blow to the anthropocentric picture of the universe. And the galilean and einsteinian relativistic revolutions recasted the very spatio-temporal framework of the world. Previously "central" questions were seen as meaningless from then on. Thus, questions about the "natural" place of things, about their "true" motion, or about their absolute length became null and void. But the most radical scientific revolutions is likely to be quantum physics. Questions about any property whatsoever have become meaningless, if taken independently of effective measurements. In Quantum field theory, even questions about the intrinsic number and existence of individual microscopic things have been dissolved. This leaves us with the exciting task of completely redefining the aim of physical science: what is physics, if it is not a mathematical description of the laws obeyed by the properties of existing material things? As a philosopher, I cannot hope to be the author of such mind-boggling dis-

coveries. But at least, I can contribute to clarify their scope, and to draw some conclusions about the nature of human knowledge.

Nicholas Humphrey,
psychologist and philosopher of the Centre for philosophy of natural and social science at the London School of economics

Here's an answer unlike anyone else's I expect. After destruction of the visual cortex of the brain, a person will believe that he is blind, and yet he will still be able to make accurate guesses about what is happening before his eyes. The phenomenon is called "blind-sight", and many philosophers now believe it holds the key to understanding consciousness. The crucial discovery was made in 1967, when a blind monkey in the psychology laboratory in Cambridge was quite unexpectedly taught to see again. I would like to have been there to witness this miraculous recovery of sight. My great good luck was that I was!

Michel Morange,
biologist of the Ecole normale supérieure in Paris

You never discover what you are looking for: you either ask yourself something extremely generic, such as "How did life begin?" – and of course there is no discovery that can answer that – or you formulate a more precise and limited interrogative. That probably will not be solved anyway, because any findings emerging from your research will answer not your initial question, but others taking its place.

Now if you want to know what discovery that went down in scientific history I would have liked to make, that's another story. Discoveries are connected to the people making them, so that question really asks "With what scientist would you like to identify?" Would I have liked to be the discoverer of the Dna double helix, to be famous forever, to be able to contemplate the enormous consequences of my discov-

ery? Yes. But would I wish to be identified with Jim Watson and Francis Crick? I would rather choose Oswald Avery and his discovery that genes are made of Dna. This discovery had consequences as important as that of the double helix, which was only its consequence. Also, the author had qualities which I like: modesty, a passion for work well done, and much less passion, on the contrary, for social life. There's something else that I like in Avery's discovery: that it was completely unexpected, the revelation of a new phenomenon, because nobody, before him, had imagined that genes were made of Dna. It represents the best that science can do: bring to light something that had remained hidden until then, giving the world "direction".

Interview with Carl Zimmer

Mass extinction: instructions for use

Science writers have the important task of keeping us posted with what academics and researchers are doing everyday, and must use a language that is comprehensible to the widest readership possible to do so. Carl Zimmer, an English major who drew odd looks from fellow students when he said he was taking the physics class out of

personal interest, has a style that is comprehensible, for sure, but which also conveys in all its force the enthrallment of brilliant interpretations, innovative ideas, and enthusing discoveries. This is of course the reflection of this prolific and talented author's passion for the scientific world: one of the things he loves about his job, he says, is being able to see the history of science in the making.

What is the role of extinction within biological evolution, and what is a so-called "mass extinction"?

Extinctions are a fact of life. Over 90% of all species have become extinct over the past four billion years. Extinctions are much like the deaths of individuals. Every day, people die at a relatively regular rate. From time to time the death rate shoots up suddenly, due to a war, a plague, or some other event. The fossil record shows a similar pattern in the extinction rate. From time to time, the extinction rate shoots up. A handful of these episodes, which wiped out half or more of the species on Earth, are known as mass extinctions. The last one happened 65 million years ago, and claimed the big dinosaurs (but not feathered dinosaurs, known as birds). Mass extinctions sometimes allow the world's ecosystem to change radically. Communities of species that dominated the ocean or land for millions of years shift, with new species becoming dominant and old species dwindling away.

Are we facing the risk of another one occurring in the near future?

Over the past few centuries, the rate of extinctions has accelerated again, and will likely accelerate

even faster in the next century. The rate at which scientists estimate species are becoming extinct is as fast as in mass extinctions of the past. We are currently living during a period of mass extinctions, and it's the first one that can be traced to a single species.

How is this episode different from the previous ones?

The ways in which we are driving

species extinct are similar to past extinctions in some ways, and different in others. Suddenly global warming, for example, appears to have triggered extinctions in the past, as it appears to now. But humans are also moving invasive species around the world in a manner they never could have before the age of ships and airplanes.

Which human activities do you believe are the most harmful?

Habitat loss – through deforestation, draining of wetlands, and other kinds of land use – is probably the biggest factor in current extinctions. Hunting, global warming, invasive species, and pollution also probably are important. They show signs of working together.

What are the connections between global warming and the loss of biodiversity?

This is an important question that many scientists are investigating. A lot of research indicates that global warming could rapidly reduce the range in which some species can survive, raising their chances of becoming extinct. Global warming may also trigger outbreaks. Along

Gould's idea that if we extinguish ourselves, the whole process of life just may begin again in a radical different way without caring about us humans?

I agree with it. The "process of life" can no more care for us than gravity or electromagnetism. To seek this sort of solace in natural processes is to misunderstand many things.

What do you think about Al Gore's global environmentalist campaign?

It is certainly useful for more people to become aware of what global warming is and what can be done about it.

However, it's hard to say how much effect one person has on a national or international debate.

What do you think about environmentalism in United States and in Europe? Do you think it is only anti-scientific and apocalyptic or is there also another more pragmatic approach, which is compatible with scientific research?

The environmental movement is too big to reduce to any simple label. While it contains some anti-scientific factions, it also includes Nobel-prize winners and other leading scientists.

What do you think about the relationship between environmentalism and religious fundamentalism?

I am impressed by Princeton biologist Lee Silver's anatomy of fundamentalisms. Religious fundamentalists fight any scientific advance they perceive as tampering with human nature. Environmental fundamentalists fight anything that seems to tamper with non-human nature. But those are just two

extreme ends of a very complex spectrum.

And at the end of the day, are you pessimistic or optimistic about the near future?

Mixed. We have a remarkable capacity to find solutions to our problems, but only when we accept that they need to be solved.

To save the planet or to save ourselves?

by Telmo Pievani

From Darwin's time onwards it has been well known that fossil documentation does not add up to a uniform and progressive evolution of living forms. Even the palaeontologists of that time noticed, in their stratigraphies, some particularly dramatic episodes regarding both the extinction of species and their proliferation. Today we know that in the past half-billion years, life on earth has been decimated by at least five "mass extinctions", upheavals in the equilibrium of Earth's ecosystems so great that they induced the transversal disappearance of a considerable percentage of species belonging all kinds of families, followed by repopulation starting from the few survivors. These periodic catastrophes are the equivalent, in evolution, of forest fires: they destroy the old forest, but they also allow the development of new generations of trees. The last such episode occurred around 65 million years ago, and brought the destruction of, among others, almost all the dinosaurs (except, perhaps, their bird descendants). After that, Earth witnessed an unstoppable diversification – comparative genetics has begun only recently to clarify when and how – of the mammal class, which

includes primates, anthropomorphic monkeys and *Homo sapiens*. The dynamics that brought to this crucial bifurcation in natural history – to this contingent “relay” between dominating dinosaurs and lucky opportunist mammals like us – are still uncertain, but it is probable that the crash on Earth of a large asteroid, or of one or more comets, played a major role.

However things may have gone at the time, the five mass extinctions we know about were all connected to large scale ecological alterations, brought on by cosmic collisions, the continents moving, volcanic eruptions, radical climate change or other similar events. They all have in common a certain speed, the apparently non-selective nature of the hecatomb they brought on, and the rate of extinction amongst different species that followed.

Here is a simple comparative exercise. Calculate the number of species which have become extinct in recent times; let's take, as an example, the diffusion of agriculture as our starting point. Then calculate the rate of extinction that has occurred in the last centuries and decades, since the industrial revolution. According to the renown Harvard biologist Edward O. Wilson, the result is of approximately 30 thousand species a year. Three species become extinct every hour. Even considering the most optimistic evaluation of the number of species on Earth, slightly over ten millions, only a part of them classified, it is easy to see in how few years the human species could completely extinguish biodiversity. This time, we are the comet. We are dealing with the first mass extinction due to the behaviour of a single species. The so-called “sixth extinction” is, in truth, a man-induced extinction. From the evolu-

tionary point of view, this means that a small twig coming from the suburbs of the pluri-cellular world, as we learn from the latest phylogenetic trees of life's diversity, is eliminating a large part of the other branches. This is something completely new in natural history, and it has come about not due to a single destructive strategy, but with the convergence of different noxious activities: habitats' destruction, population growth, chemical pollution, dissemination of invasive species, and excessive exploitation of natural resources.

The same activities are at the bottom of a more general environmental emergency, which in the last few years has had climate change as one of its most dangerous aspects. Authoritative international scientific institutions now agree on three experimental proofs: the world is getting warmer, in the last decades the trend has been increasing, and this is in large part due to human activities. There can be some degree of doubt on one or more of these theses, but the problem exists, and it is being brought to the attention of the international public opinion more and more often. The year 2007 will be remembered as the year when we rediscovered the worldwide climactic emergency, which is allegedly responsible for the most terrifying catastrophic events of the first years of the new century: hurricanes, floods, tsunami, extreme summer heat, tropicalisation of the climate, fires, warming of the seas, regression and disappearance of the glaciers. Scholars and politicians disagree on the decision-making priorities. Some maintain that we must start with renewable energy sources, others that we must above all reduce consumption. Biodiversity has a value of its own, which must be preserved, but

it is also indispensable to the survival of our species. Returning to the evolutionary point of view, an interesting, albeit slightly provocative, question arises: who do we really have to save? The planet, the human species, or both? Life has always been an integral part of our planet, since the first moment when the physical and geological conditions allowed it. Throughout the millions and billions of years, different organisms, and above all the simplest, have woven webs regulating the biophysical parameters that today are indispensable for the survival of the more complex forms of life. The evolutionary transitions which have produced the greatest innovations in natural history – eukaryotes, multi-cellular beings, plants and animals' diversification – have often been accompanied (or have produced) environmental physical changes so great that, in comparison, the contemporary vicissitudes of the biosphere seem like small change indeed. Our planet has gone through upheavals

which are much worse than those of the anthropocene, with oscillations of global parameters, for example temperature, much greater than those observed in the last few centuries. Therefore there's nothing to worry about, right? Quite wrong. Evolution – the deep-time point of view – has taught us that life continues regardless of mass extinctions, but it is not necessarily the so-called “intelligent” species that survive. It is difficult to understand whether the destruction of the Katrina hurricane was caused by the (unusual?) acts of nature, or whether some responsibility should be attributed to the short-sightedness and carelessness of those who should have protected New Orleans and its poorest inhabitants adequately, knowing well the risks they were taking. It is difficult to call Katrina a “divine punishment”, absolving mankind, when we see that tsunami in the Indian Ocean have hardly any significant effect on the few coasts where the original mangrove forests are still intact. Consid-

ering how ecologically unreasonable human behaviour is, it is not surprising that such violent, but completely natural, events reap a high number of victims: in fact it is surprising that they do not kill more. Environmental disasters are often social disasters. Disasters caused by poor politics. If one morning we decided to use all the weapons of mass destruction in our possession – both nuclear and biological –, human life and the life of many other species would survive with great difficulty, but even in that case it would not be the end. We would simply hand the planet over to insects, bacteria and other more resistant forms of life. It would indeed be a terribly idiotic form of suicide, but not the end of life on Earth. Although we do not like to think about it in these terms, from the evolutionary point of view it would just be a new beginning. We are not an intelligent species with the duty to safeguard the environment, or “to save the world” where we are guests; that attitude would be marked by the same arrogance we used to exploit the planet until now. We have, instead, a rather different anthropological duty, a task which is humble and reasonable, considering the logics of evolution: to stop, before the perturbations of the system compromise our own chances of survival. To generate this species-wide awareness it is necessary to act on all levels, but it seems that words will turn into real facts only when ecology will cease to be a luxury, for the illuminated minorities in rich countries, and become a priority for everyone; we must realise that the environmental challenge cannot be faced without an equal redistribution of the riches. The biosphere's needs – and therefore everybody's – will continue to fall into second

place until millions of disinherited knock at the door of the rich world, while billions of other people are about to reach standards of development (and of consumption) equal to or superior to the Western world, and while policies that maintain our privileges in the short-term are upheld. After the age of the declarations of independence, perhaps the time for declarations of “inter-dependence” will come.

When the native populations from the South of the world fight against the theft of the natural riches they own, and when they relearn how to use them in an intelligent way for their own survival, they are signing an insurance policy for their own future, but for all of humanity's as well.

The southern (energy) question

by Ugo Bardi

The year 2007 marks the bicentenary of Giuseppe Garibaldi's birth. The celebrations for this event were slightly subdued, just as those for the 150 years of the expedition of the “Mille” may be in 2010. The southern question has been an object of debate and polemic since the unification of Italy, and perhaps has even more relevance today. Garibaldi and his mission seem to be attacked on two fronts. On the one hand, an aggressively regionalist movement exists in the North, politically represented by the Lega, which sees the South as “a ball and chain” for development, a region of civil servants and false unemployed who live off the back of the hard-working North. On the other hand, above all in certain leftist circles, there's the idea that the South was a prosperous and peaceful region, treacherously attacked by

the Piedmontese who conquered it through trickery. In this vision, the South has only been damaged since the unification, as it has been held up and robbed of everything of value by the North. Obviously, both of these positions are based on nothing but legends. Propaganda has certainly exaggerated the defects of the Bourbonic government of the Kingdom of the two Sicilies, but there is no question as to the fact that the North of Italy was far more economically advanced than the South. It is not even a question as to the contribution the South has made to the history of Italian economics and civil life. Nevertheless, we must note how an economic difference between the two halves of our country remains even 150 years after the unification, although it is not what it once was. There must be reasons underlying this difference, and the heart of the matter is finding them. Why was the South poorer than the North, in Garibaldi's time? And why has it remained poorer throughout the years?

Often factors such as poor government, bureaucracy, corruption and the absence of social structures have been cited, yet a univocal answer has never been found. I do not intend to replace the wide-ranging modern historiography about the southern question, which can be said to have started with Gramsci's 1926 essay, with this short note. What I would like, is to suggest an element which has thus far not been considered, or only marginally so. The difference between the North and the South may derive not from the politics or the cultural traditions of the two extremes of the peninsula, but from geography. I suggest that what condemned the South to a condition of economic inferiority



time, however, the South was still almost completely based on agriculture.

As the industrial revolution progressed, the economic differences between Northern Europe and the Mediterranean countries became ever greater. The richest countries are also the ones with the most military strength, and it wasn't long before the North's superiority was felt. Napoleon was the first to begin the race towards the South, invading Egypt in 1798. His adventure was unsuccessful, but was a sign of things to come. Gradually, France and England conquered and divided the Mediterranean countries amongst themselves, damaging the ottoman sultanate to the point that it was referred to as "Europe's infirm". In reality, the Ottoman empire was not ill, but hungry for carbon: without carbon its various parts could not develop an industry and, without an industry, the empire was economically weak and incapable of defending its borders. Algeria was invaded by the French in 1830, Tunisia fell in 1881, Morocco in 1912, England occupied Cyprus in 1878 and Egypt in 1882. Even Italy gained a small part of the Turkish empire in North Africa, the Tripoli and Cyrene areas, occupied in 1911 and named "Libya". The other great European producer of carbon, Germany, was left out of this partition because it has no openings on the Mediterranean.

The Germans attempted to enter the Mediterranean via land, allying themselves with Turkey and working on the construction of the Berlin-Baghdad railway. They never succeeded: the Turkish empire fell in 1918, when the English troops completed the occupation of Iraq. At this point, France and England split the non-occupied countries on

the shores of the Mediterranean. Lebanon and Syria to the first, Palestine to the second.

During the nineteenth century, the Kingdom of the two Sicilies belonged to Europe culturally, but economically it was a southern European country. It had no carbon and its only practicable waterways were some parts of the Volturno and of the Garigliano: nothing even remotely comparable to the capillary fluvial network of the Paduan plains. Having brought to light the connection between energy sources and military might, it is hardly surprising that, in its history, the kingdom has been alternatively under the more or less obvious domination of other European powers: Spain, Austria and France. When Spain disappeared as a military power, around the 1850s, southern Italy could have become a French colony, as it had been in Napoleon's times. It was probably in order to avoid this scenario that the English aided Garibaldi and Cavour's political design of unification. The English believed that the new Kingdom of Italy would be a trusted ally, since it would be almost completely dependent on them for carbon. They were right: the alliance between England and Italy lasted until the 1930s, when the decline in the English carbon production made it impossible to supply the Italian industry.

The absence of waterways has held back the industrial development of the South for a long time. After the unification, the new kingdom's railways developed relatively quickly, but throughout the nineteenth century waterways remained cheaper. There were praise-worthy attempts to industrialise the Southern coasts, such as the creation of the steel refinery Ilva (which would later become

Italsider) in Naples in 1904, but the industrial infrastructure of the South remained weak and never reached the internal parts of the region. The situation only changed when oil substituted carbon as the principal source of energy, in the 1950s.

The difference between carbon and oil

The difference between carbon and oil is that the latter does not need sailable waterways: it's easy to transport on the ground, via pipelines. Oil also allows the construction of efficient means of road transport, which can carry goods anywhere. This opened the gateway to today's "globalisation". Whatever your opinion about such phenomenon, oil has been a great equalizer: whoever wanted to buy it could take as much as he could afford. The consequent energy availability changed many a thing in Italy. Carlo Levi's *Christ stopped at Eboli*, which is about Southern Italy in the 1930s, presents clearly

the abyss that separated the "modern" North from the regions of South where life was still similar to the Middle ages. In comparison, today's differences are hardly relevant. The transformation is similar to the one occurring in countries in North Africa and in the Near Orient, which have been Europeanised and are completely different from the ones represented by the nineteenth century orientalist painters, or described by sir Richard Francis Burton.

So was the Risorgimento just a matter of carbon? Of course not: it was also a matter of ideals, for a group of people who firmly believed in the unity of Italy. Ideals on their own, however, don't win wars, and carbon provided the necessary resources and created

the economic disequilibrium which allowed the North to prevail over the South. Looking at history with energy sources in mind grants us intuitions which it would be difficult to have otherwise: not only does it explain the reasons for what happened in the past, but it also gives us an idea of what the future could be. Now that carbon's great cycle is over, oil is also reaching its limits. And then, what will happen in the relationship between North and South?

The energy question of the future

If history is a guide at all, we will probably see the economic and global barycentre move towards the regions which can still extract oil. This means the Middle East and Iraq in particular, the only region to still have (relatively) abundant resources. Will there be a new cultural and economic Arabic dominance, like in the times of the caliphate of Baghdad? Perhaps so, but it will not last long. Whoever dominates the middle eastern resources will dominate the world in the near future, but will do so, at the most, for a few decades. Soon, the decline of oil resources will make that kind of domination as obsolete as the Roman Empire.

In our world,

things change ever-

more rapidly. Fossil fuels are declining – all of them, including the much lauded uranium – but new alternative energy sources are emerging at the horizon: the exploitation of solar energy, with today's technology, allows us to create more energy than oil, gas and carbon ever have. Once again, exploitation relies on geography. The South of the world, this time, has the upper hand: a lot of sun and a lot of space. A small percentage of the surface of the Sahara, or

of the Arab deserts, could create enough energy to make us think of oil with the same attitude with which today we recall whale's oil from captain Achab's times. Even better, while oil and other fossils run out, the sun will still shine in the sky for billions of years. Bizarrely, the South of the world still has not understood the strategic advantage it has. The solar panels in function in Europe are almost all in the North, in particular in Germany. But things are changing, as North Africa is starting to make up on lost ground. Programmes such as the Trans-mediterranean renewable energy cooperation (Trec) aim to build immense solar energy plants in the Sahara desert. In general, renewable energy is spreading rapidly in North Africa and in the Middle East, although at a slower rate, even in the countries which (for now) have abundant oil resources. Italy is in a favourable geographic position both as a producer, due to the amount of sunlight, and as an importer of solar energy from the Sahara, seeing how proximate it is. However, our country is moving extremely slowly, even when compared to North African countries: it seems that we face a cultural block which stops us from having energetic abundance easily at hand, if only we'd put in place the necessary infrastructures. So there we have it, the economic and productive Italian barycentre is destined to gradually move away from the foggy North towards the

The golden age of renewables

by Marco Cattaneo

"In God we trust, all others bring data". This is how Amory Lovins, American energy issues' expert, likes to address the field's planners. It is also the opening sentence of the *Global trends in sustainable energy investment 2007*, published in the end of June by the United Nations Environmental programme in cooperation with New energy finance, a consultancy firm for investors in renewable energy and low-carbon technologies.

The data it presents is rather reassuring. The market of renewable sources – we read right from the beginning – "has reached a critical mass, so that if oil prices drop to below 40 dollars, this will likely slow investment in some areas, but it will not stall it altogether". In 2006, the expenditure gone into new renewable sources of energy reached a record 70,9 billion dollars in total investments, with a 43% increase compared to 2005. This trend continues this year: forecasts say 2007 will take invest-



ments to 85 billion dollars, with an additional 20% increase. The first trimester of the year, in fact, saw both interesting venture capital movements (2,2 billion dollars, +58% compared to the same period in 2006) and strong growth (+25%) of the sector's stocks, contrasting with the substantially negative general performances of the new markets. There are other important indicators as well. Today, the energy produced with new sources (wind, solar, biomasses, biofuels and mini-hydro projects, but not traditional hydroelectric) represents a mere 2% of the total generating capacity; however, renewable sources attract 18% of the power sector's investments, and make up 15% of all newly installed power, exceeding even the most optimistic forecasts. It is true that the investment in renewable sources of energy is advantaged by considerable incentives in many countries, but the positive expectations that investors have – giants like Vinod Khosla and John Doerr, but also Google founders Sergei Brin and Larry Page – confirm that the available technologies are now ready to change scale, and that renewables can, at this point, hold a more relevant position in the power production scenario; it is not necessary to wait for further technological progress.

Furthermore, there are at least two facts corroborating this hypothesis. The first one is quite simple: right now, the cost of generating one megawatt with wind power is 3-4 euro cents, roughly the same as with a traditional carbon plant (2-4 cents) and less than with a gas plant (6-7 cents); thermal solar power entails costs that make it almost competitive with other sources (7-9 cents), while photovoltaic still hasn't achieved maturity: it costs over 20 cents per megawatt, and therefore needs hefty incentives. However, photovoltaic – and solar in general – dominate the research and development investments, and experts are seeking materials granting higher efficiency and lower costs as resolutely as ever. The second confirmation comes from the expenditure for new plants. Of the 70,9 billion dollars invested in 2006, 27,9 (almost 40%) went towards new generating capacity, with a 23% increase compared to 2005. On top of this sum, there are 9,3 billions spent for small-scale installations, for example of solar panels for private houses. The data available for the beginning of 2007 shows that this trend is keeping up at the same pace this year. The most mature sector is undoubtedly wind power – followed by biofuels, for which Brazil is the leader, raising the attention of the American finance world – despite how slow the production of transmission systems has been: a sign that even the industry was unprepared for growth this fast. Further analysis reveals a steep increase in venture capital and private financing (+163%, a total amount of 2,2 billion dollars) and in stock investments (+140%, that is 10,3 billions). Research and development investments have risen 25% as well, exceeding 16 billions. Investments in different renewables yield different results: wind (38% of the total) grows mostly in installed power; solar, as mentioned above, dominates the stock markets and the research and development sector; biofuels attract risk capital, chiefly thanks to the interest shown in them by the American market. Europe and the United States take



106

the lion's share, quite unsurprisingly; the former is concentrated mostly on generation, while the latter is focusing on the related technology. In fact, American investors have put 4,9 billion dollars of venture capital into so-called "clean energy companies", which equals about two thirds of the worldwide total. Europe has attracted capital to the stock market instead: 5,7 billions compared to the States' 3,5; the most active markets in the sector have been Frankfurt's Stock exchange and London's Alternative investment market. All in all, the European Union and the United States have collected about 70% of the 2006 investments in renewable sources. The most relevant news, however, regards the role played in this context by the three main developing economies: China, India and Brazil. Brazil, as mentioned above, is the leading producer of biofuels worldwide, and consequently represents the biggest market for renewable energy: about 44% of its total production comes from renewable sources, and three cars out of four are hybrid, meaning the vehicle can work on both gas and ethanol. China has quickly become the world's leader in the production of energy from renewable sources thanks to its hydroelectric plants, which yield a total of 120 gigawatts of installed power. The Asian giant, however, needs to meet three chal-

lenges: dependence on carbon, demand growth (consumption has increased 50% between 2000 and 2004), and its serious environmental issues. Therefore, in January 2006, a law was passed to guide Chinese investment policies towards ambitious goals in the renewables' sector.

In 2005, China ranked eighth amongst the world's wind power producers, with 1,3 gigawatts of installed power. In 2006 it doubled its generating capacity, with 1,35 gigawatts of new wind power, and reached fifth place; the country recently set at 5 and 30 gigawatts its goals for 2010 and 2020, but experts say that at this rate – thanks to favourable geographic conditions – it may exceed those targets by as much as 80%. Meanwhile, the country already represents 80% of the world market for thermal solar power for heating, and is the leader in production (though not in consumption) of photovoltaic modules. In 2006, the investments in the Chinese solar sector jumped to 1,1 billion dollars, and five Chinese companies (four solar and one biofuels') were listed on the stock exchange markets.

Above all, there are tangible reasons to think that renewables' growth will not slow down for a long time. Most analysts maintain that we either have past or are about to reach the oil peak; in any case, the price of petroleum is destined to rise in the next few decades, making clean energy

wide, with plants in Gujarat and Tamil Nadu. Suzlon, in fact, has been one of the protagonists of the European markets in 2006, acquiring the Belgian company Hansen, a turbines' transmission systems' producer.

Many other Indian companies have proved just as ambitious and aggressive, whether they had any history in the sector or not: Sterling Infotech, a telecommunications and drinks' giant, bought a quota of the Finnish turbine producer WinWind; the solar group Moser Baer invested in American photovoltaic (Stion, SolFocus and Solaria); and the bio-ethanol producer Praj Industries acquired the engineering company C.J. Schneider.

.

The project-makers of the future

by Gennaro De Michele

October 1484, the plague hits Milan. Five thousand die. Pillaging and desperation, impotent authorities. A complex and difficult situation. Leonardo da Vinci, an exile in the Lombard capital, has a project in mind: to build a new city that may free the population from contagions. But a project is not enough: a new way to make projects is needed. And Leonardo has a stroke of genius: linking the houses to the sewage system.

The individuality of the houses and the multiplicity of the systems.

Leonardo apparently moves without a set criterion, while, in truth, he is using a revolutionary method: project-making through models. He faces problems that are "*complex and visible*" going beyond what can be seen, and using tools that are "*simple and invisible*" he develops systems and technologies that effectively change reality, technologies that today we would call superior. But what are superior technologies, and how can we identify them?

All technology is made up out of

sources more and more competitive. Furthermore, the warnings about climate change – though exaggerating at times – have vastly influenced the public opinion as much as politicians, the industrial world and opinion leaders including those at the top of American politics, who seemed to completely ignore any signals just a few months ago. That's enough data to convince us that we're finally on the long road leading to clean energy.

what is it needed for, and a support network.

An example will clarify these terms. In a car, the hardware is the car itself, its motor, its seats, its chassis, while the software is how I switch it on, make it go faster; its brainware is the sum of reasons why I drive it. But this would not be enough without streets, petrol stations, and a street code: in other words, without a support network, "the automobile technology" could not exist.

Scientific research is activated by new needs and new visions, and as a consequence technology evolves. There are two types of evolution. If new technology leaves the support network unchanged but strengthened, we have an *apt technology*; when the support network changes, we have a *superior technology* instead.

To notice the difference, all we have to do is to look around. Let's consider how important, even before internet, the telefax or the photocopier were to us. These were superior technologies that revolutionised the support network of written communication, and that are very different from an electric typewriter – a good example of *apt technology*, which was nevertheless a progress.

It is only natural that "*superiority*" is indelibly relative, as all new technologies are destined to become *apt* sooner or later, until we reach another superior technology and the cycle repeats itself. *Apt* technologies are indispensable, but it is the superior technologies that can help us solve, in a new and efficient manner, the complex problems that humanity faces in numerous fields, the energy-environment combination first and above all.

107

The reduced availability of energy sources and their ongoing irrational exploitation are the terms of a complex problem, a fragile balance which only a remarkable imagination can maintain. The use of hydrogen, the removal of CO₂, photovoltaic solar energy and the decentralisation of production, the new concepts of small-scale and waste-free nuclear fusion, are a few of the superior technologies capable of influencing, and perhaps determining, the development of energy networks and of a new type of industrialisation.

In the meantime, the representations of knowledge and the expert systems will change the very nature of their decision-making processes, transforming not only the way in which their managers discover and evaluate new goals of expansion, but also the decisions we make in our lives everyday. We could carry on like this in other fields as well,

and consider the genetic algorithms capable of finding original and unforeseen solutions to complex systems' problems in engineering, chemistry and physics.

Robots will make mass production obsolete, and we will move towards flexible processes able to satisfy specific needs, and to provide small quantities of any product with quality and precision. When consumers will be enabled to accede to the robots' programming directly, producer and consumer will merge revolutionising the entire economic system, while new heat-resistant, anticorrosive and anti-abrasive materials will become available, increasing the quality and longevity of products influencing the market models. And then there are biotechnological processes, data transmission services, nanotechnologies and a lot more.

107

Because of all this, building our future requires that we take to project-making with a new attitude. Project-making no longer means reducing uncertainty and complexity, but increasing them, because by exploring new fields we open up to a variety of choices. Imagination is our real resource, and with it the project-makers of the future, or rather the future project-makers, will be able to dodge the obvious and choose the less obvious. Just as Leonardo did, when he imagined the unimaginable.

Plug and play construction

by Andrew Blum

Steve Kieran stops briefly to survey the Chesapeake Bay from the living room of his half-built house. It's a great view, but today he's most interested in what's inside the walls of his utility room.

"Look at that," Kieran says, leading me into a small, tidy space filled with neat bundles of flexible orange tubing. Bolted to the wall is a row of black manifold boxes, each the size of a coffee cup. "It's beautiful. It's like the engine of a car." He's right; it looks less like a typical utility space – meters and junction boxes crammed with wires that splay off in all directions – and more like a piece of industrial design, crafted with planning and precision. And for good reason: this room and two more like it hold the house's high tech systems. It arrived at the site as a single unit stuffed with a tankless water heater, pumps, and other equipment ready to hook into the air, water, data, and power systems.

107

Snapped together from a combination of modules, panels, and pre-formed structural frames, the Loblolly house, named for the loblolly pines here in the Maryland tidewater area, is a manifesto for a new way of building. Architect Kieran and his partner, James Timberlake, have long been known for their finely crafted and energy-efficient buildings and materials. But the Philadelphia-based pair wanted more than just high-profile commissions – they were looking for a breakthrough technology that would let them make smarter, greener structures that could go up quickly and cheaply.

107

In 2001, after studying how the automotive, aircraft, and shipbuilding industries had revolutionized themselves over the previous 15 years, Kieran and Timberlake realized that architecture needed the equivalent of an integrated circuit. They began to combine glass, drywall, pipe, and wood frames into finished units, each precision-engineered for cost, beauty, and sustainability. In the Loblolly house, the walls and floors are made of panels (some as tall as 21 feet) that were manufactured with wiring, insulation, plumbing, and duct-work already in place. And the main power systems of the home, including two bathrooms and the galley kitchen, were delivered to the construction site in preassembled, plug-and-play units. After the site was prepared, the 2,200-square-foot house took three weeks to assemble.

107

Just a few years ago, "home tech" meant gadgets or beige boxes hidden in cabinets, closets, or the basement. At Loblolly, though, the technology is buried in the ceilings, walls, and floors – the beauty is in what you don't see. In the construction system that Kieran and Timberlake have devised, the systems and controls are nearly invisible. The Loblolly takes the hidden technology trend to the extreme. The approach Kieran and Timberlake have developed uses detailed digital models borrowed from the



aerospace industry, tightly coordinated design and fabrication, and carefully orchestrated supply chains that will dramatically reduce cost and build time.

The most efficient way to construct a house is to build it in a factory. This reduces a home's "embodied energy" – the amount of power expended in its fabrication and construction. And conventional

homebuilding is dirty work. From the fuel used by commuting workers to onsite diesel generators, the construction and operation of homes and other structures generates 40 to 50% of all the greenhouse gases in the United States, according to the United States Energy Information Administration. On top of that, studies suggest that more than half of a home's leftover materials – drywall and lumber – winds up in landfills. Plus, as anyone who has ever remodeled a kitchen knows, construction work isn't exactly high tech. Raw materials are dropped off at the building site and then assembled by hand with hammers and saws. The so-called material systems approach developed by Kieran and Timberlake banishes this primitive model. Better still, it's future-proof: homes may be built to last, but the modules of material systems structures are built to be upgraded.

The big home builders – name brands like Pulte and Toll Brothers, which together sell more than 50 thousand homes a year worth about 20 billion dollars – are watching. They already have factories churning out roof trusses and wall panels designed, cut, and assembled using computers. "People thought we were crazy when we started this," says Tom Argyris, Toll Brothers regional president. "It used to take 52 workers to build four houses per shift; now we build

10 houses with 14 people." But the plumbing, heating, and electricity systems are still installed in the field. Until recently, with the housing market booming and labour plentiful, builders had no pressing need to innovate. "As we see more of a labour shortage, that will drive more sophistication into the panels," Argyris says. That's what Loblolly is all about. For all their factory origins, though, these homes are quite different from simple prefabricated houses. Sleek, modernist prefab cottages may be stylish, but for now, most represent an aesthetic innovation more than a technological one – lipstick on a double-wide. Which is how they're treated: banks are reluctant to finance prefab houses, and many communities have building codes to exclude them. These factors, plus the obvious constraints of trucking houses down the highway, mean that most fully built prefabs wind up as second homes along the coasts.

But the prefab movement did make architects and builders wonder how they could get their structures up and running even faster. For example, when PeopleLink software founder Steve Glenn erected his own prefabricated house earlier this year, the place went up in just a day, but then it required three months of finish work. That just wasn't good enough. So Glenn, who runs LivingHomes, a prefab builder in Los

Angeles, struck a deal with Kieran and Timberlake to incorporate their panels and material systems into his projects. "If our major focus is making the product better, quicker, cheaper, and with a smaller ecological footprint," Glenn says, "we need a high level of technology integration." That's what Loblolly is all about. The house is like a concept car at an auto show: the point is not to do it more cheaply right now but to show how it can be done better later. Being gorgeous also helps. The Loblolly house won awards from the American Institute of Architects when it was still just a schematic. By the time it was half-built in October, Kieran and Timberlake were regularly shuttling a fan club of engineers and trade journalists down the eastern shore of Maryland to see it. They've also taken a road show, in which they describe their material systems and how to use them, to architecture schools and sustainability conferences around the country. If prefabs are assembly-line Fords, Loblolly is a custom hot rod, begging for mass production.

Ever since we added plumbing and power to homes, architects have been losing influence to engineers and builders. "By the end of the nineteenth century, we'd gotten pretty good at using bricks and mortar to make buildings, but the influx of all these systems still baf-

fles us," Kieran says. "It's sausage stuffing, and you pray the casing is big enough to hold it all." In 2001, with the help of a 50 thousand dollars research grant, Kieran and Timberlake set out to find a better way to stuff the sausage. They found it at Boeing, where they watched an engineer working with a 3D computer model zoom into the skin of a 777, select a single, fist-sized shear stud, rotate it, then call up its history – structural properties, how many had been used and in which aircraft, even past purchase orders. Like most architects, Kieran and Timberlake had used 3D computer models, but Boeing was introducing a fourth dimension: information.

Kieran and Timberlake realized that a part-for-part digital model of a building – not just a representation but a true simulation – could put power back in the hands of architects. Instantly, designing the sausage casing becomes a lot more precise. So does stuffing it, which means you can allow for a high level of complexity, relying on smart systems rather than dumb materials.

All this coincided with Kieran and his wife wanting a new home. What better guinea pig than himself? The Loblolly house would be Kieran and Timberlake's proof of concept. Now they just needed to find someone to build it. They visited several manufactured-home

builders with their plan, which included an unusual aluminium frame, precise clearances, and all the mod cons, including the kitchen sink. But everyone was spooked by Loblolly's weird metal structure, and they were concerned that the modules would get stuck on the assembly line. Finally, the pair went to Walpole, New Hampshire, and met Tedd Benson. His company, Bensonwood Homes, makes primarily timber-frame houses, but the place has been cutting wood by computer for 20 years, a useful skill if you're going to start manufacturing integrated building systems. When Kieran showed up at Benson's office during the summer of 2005 with wild notions of parametric models, tiered supply chains, and shop-built components, Benson just shrugged. Yeah, we do that. "In some underlying philosophical sense, substituting an aluminium frame for timbers was not a big leap," he says. Benson is now working with a team of architects from MIT's House_n research consortium to create open source building standards that would let anyone build a Loblolly-like house. In October, a crowd of several hundred building professionals gathered in a Manhattan auditorium for the McGraw-Hill Construction and Architectural Record Innovation conference. The topic: high tech systems for sustainable buildings. Kieran and Timberlake presented the first case study, the Loblolly house. Handing the microphone back and forth, they described their prototype's energy-saving innovations – a breathable facade that allows maximum passive heating and cooling, low-energy systems, and minimal impact on the land because of offsite fabrication. But it was the last slide that sent

murmurs through the audience. "Loblolly has been designed to come apart in the same way it came together," Kieran said. "What happens to those pieces?" It took a moment for the crowd to get it: there on the screen were Loblolly's pieces – its aluminium frame, its cedar rain-screen panels, its floor and ceiling cartridges with insulation and radiant heating – all for sale. On eBay. In the future, the supply chain will be a circle.

© "Wired", January 2007.

An ecotechnological world

by Thomas P. Hughes

We can use technology to consciously and purposefully shape our ecotechnological world according to our wishes, if we realize that technology is complexly value laden and that we can embody our values in its creations. Unfortunately, conventional wisdom holds that technology is value free, so too many of us look elsewhere when seeking to find the source of undesirable artifacts and systems. Recently, however, social scientists have argued persuasively that technology, engineering, and science are value laden. They point out, for example, that military funding of both science and technology during the cold war decidedly influenced the problems that scientists and engineers chose to solve and the ideas and things that they created. We readily acknowledge that architecture is value laden, and we should see that the artifacts and systems created by technology are as well. Monumental government buildings make us feel small and the government departments housed in them overwhelmingly powerful. The designs for a new Berlin prepared by Adolf Hitler's

automobiles to express the personal images that they wish to project. The redesigned small Volkswagen Beetle is a woman's car; the large Mercedes is a man's. Not only architects and engineers embody values in their works, but users of technology do as well. Sometimes a device or system expresses the values of the users in unintended and unforeseen ways.

An outstanding case in point is the heavy use of the Internet for e-mail correspondence, something that the designing engineers did not anticipate.

Similarly, Alexander Graham Bell and other telephone pioneers expected the device to be utilized primarily for business transactions. The Wright brothers believed that the military would deploy the airplane simply for observation. And nineteenth century developers of the internal combustion engine did not foresee its use in airplanes or automobiles; they expected it to displace small stationary steam engines.

Ecotechnological systems

We should, therefore, be concerned about the values that we embody in our creations, especially our ecotechnological systems. Much of the planet consists of interacting natural and human built systems, which together constitute ecotechnological systems. An architect taking into account natural forces, such as local climate, when designing a building is creating an ecotechnological system. Urban planners providing for the natural flow of rivers, streams, and prevailing winds are taking an ecological approach. Likewise, engineers and environmental scientists cooperating to restore ecological environments are often creating an ecotechnological system. Shaped by both nature and tech-

nology, historic cities are ecotechnological. Settlers situated Philadelphia, Wilmington, Baltimore, Washington, Richmond, and other major eastern seaboard cities at the natural fall line of rivers, where the more easily eroded, clay like soil of the tidewater region meets the more resistant, rock-strewn eastern border of the piedmont region. In an era of river navigation, cities at the fall line became places of trade, commerce, and portage where travelers and freight left boats for an overland passage around the falls. New York City starkly reveals natural circumstances, too. Builders located a cluster of skyscrapers in Midtown and another in the downtown financial district where bedrock, essential for foundations, runs near the surface. Sited to take advantage of natural features, great European historic cities are ecotechnological as well.

Today, however, cities often use technology to overwhelm nature rather than interact with it and adapt to it. Cities formerly developing in concert with nature are becoming simply human built. Developers, for instance, fill in and divert streambeds, level hills, and fill in valleys in ways that do not allow water to flow naturally. Impervious paved surfaces on roads, parking lots, and roofs contribute to overly rapid and eroding storm water runoff. Consequently, nature responds with impaired hydrological cycles that result in flooding. Improperly buried streams cause ground subsidence. High rise buildings cut off the flow of pollution clearing airflows and cause inversions that trap pollution from heavy traffic.

In *The granite garden* (1984), architect Anne Spirn contends that in the future cities should again

respect natural features and provide an optimal compromise between nature and human purpose, thus creating a seamless ecotechnology. Fresh air, clean water, large and small urban parks, and the sustainable use of materials and energy should become commonplace.

Several cities in the United States and Europe have innovatively responded to the play of natural forces. Dayton, Ohio, found ways to counter the cold whipping winds of winter and the hot, humid air of summer that flowed into the city from the surrounding countryside. Using a six foot wide model of the city with buildings and streets to scale, graduate students in landscape design at Harvard University then studied the three dimensional model in a wind tunnel. Drawing upon their studies, they proposed locating trees, new buildings, and streets to channel the flow of air from the surrounding countryside to remove polluted air, temper cold winds, and stimulate cooling breezes according to the season. Learning from this experiment, planners regulated new construction accordingly.

In Stuttgart, Germany, the city found that breezes cooling the city and carrying away polluted air came from surrounding hills, but that development there was diminishing the flow of air. Stuttgart prevented further development and located city parks to funnel air from the hills to cool and counter pollution. Other cities have designed parks with trees, grasses, shaded buildings, and water fountains, creating a summer oasis. In contrast, locating a park to receive the maximum sunshine can extend the pleasure of outdoors for several months in fall and early spring. Water for drinking, plants, trees,

cleaning, waste removal, and aesthetic enjoyment is an urban essential. Channeling water into a city has an ancient history, as Rome's eleven aqueducts testify. Urban rivers, streams, and storm water must be controlled in and around urban areas, however, to prevent flooding. In its management of water, Denver, Colorado, has shown the way for other cities. It transformed a rubble strewn, flooding prone downtown river into a "greenway" of parks, hiking areas, and bicycle paths. Inner city plazas now help prevent flooding by storing storm water and then releasing it gradually.

Not only cities, but also houses can be ecotechnological. Glenn Murcutt, an Australian architect who won architecture's esteemed Pritzker Prize in 2002, designs place related houses in a rational, minimalist manner. He defines a place in terms of water tables, rain and wind patterns, sun angles, soil types, and indigenous materials. Knowing the natural characteristics of a place through scientific ecological analysis helps him to understand the possibilities of building in an appropriate manner, allowing natural features to shape and interact with the human built.

Murcutt's Magney House in Moruya, New South Wales, is representative of his designs. Extensive fenestration captures cool ocean breezes in summer. In winter an insulated southern thermal glass wall protects the house from cold winds while admitting the winter sun. The earth on which the house rests warms it. Since there is no groundwater at the site, the house collects rainwater in tanks. Outside walls are brick and metal clad, while glass opens the house to the striking landscape. His architecture is called ecological functionalism; it

might be named ecotechnological. Regions as well as buildings and cities can be ecotechnological. In a book imaginatively titled *The organic machine* (1995), Richard White, a Stanford University social and environmental historian, writes of the long standing interactive encounter between the forces of nature and technology. He explores the creation of regional ecotechnological systems, or organic machines, that are seamless webs of the natural (organic) and the human built (machines). To develop his theme, White focuses upon the Columbia River system in the American Northwest, which has been transformed over time by numerous dams, channeling, and other human built structures.

Native American fishermen, profit driven developers, narrowly focused dam builders, electric utility engineers, federal nuclear bomb makers, and single minded environmentalists have shaped the Columbia River and it has shaped them. Because they have transformed the river according to their various and contradictory interests, the organic machine is inefficient. It is not a harmonious and coherent marriage of the natural and human built.

Similarly, environmental historian William Cronon convincingly describes in *Nature's metropolis* (1991) how Chicago in the nineteenth century interacted with a hinterland extending from the Appalachians to the Sierra Nevada in a mutually dependent way. In its stockyards and mills, Chicago processed cattle and grains from the farmlands and timber from virgin forests. It became the central node in a commercial and railway system over which raw materials flowed into the metropolis and finished products out to a nationwide

market. The farmers and foresters depended upon Chicago for their income as well as for manufactured products.

From Hughes T. P.,
Human-built world. How to think about technology and culture,
The University of Chicago, 2004.

The promise of the blue revolution

by Jeffrey D. Sachs

Environmental sustainability is already very difficult to achieve with today's 6,6 billion people and average economic output of 8 thousand dollars per person. By 2050 the earth could be home to more than nine billion people with an average output of 20 thousand dollars or more, putting vastly greater pressures on the Earth's ecosystems if technologies of production and consumption remain largely unchanged. Many environmentalists take it for granted that richer countries will have to cut their consumption sharply to stave off ecological disaster.

Fish farming in China is of course an ancient activity, with several carp species grown among rice fields for thousands of years. The inter-mixing of rice production with fish farming, rather than with animal husbandry as in Europe and the Americas, made good ecological and economic sense in densely populated China. A cow requires around seven kilograms of feed grain for each kilo of meat, while a carp requires around three kilos or less. Fish farming economizes on feed grain, and of course on the land area needed to produce it.

The exciting news, however, is that recently Chinese scientists have both improved the efficiency of aquaculture and revolutionized the range of species that can be farmed. An insightful study by

around 20 million to about 95 million metric tons. Both higher demand from rising world incomes and higher supply from more powerful fishing vessels contributed to the surge in the catch and consumption of fish. So, too, did large and misguided subsidies to fishing fleets, reflecting the political power of geographically concentrated fishing communities and industries. The world put itself on a course to gut ocean ecosystems, with devastating consequences.

Into the breach has arrived the blue revolution, first in China, and now in many other parts of the world. Aquaculture yields have increased from around two million metric tons in 1950 to almost 50 million metric tons today. Thus, even though the global fish catch peaked in the late 1980s, aquaculture has enabled a continuing rise in human consumption of fish. China now accounts for around two thirds of total aquaculture production worldwide by weight and roughly half by market value.

111

Aquaculture by itself will not solve the crises facing marine ecosystems. For instance, even with the vast increase of farm-raised fish, the farming of salmon and other fish-eating species keeps pressure on the oceans because massive amounts of catch are needed to feed them. The aquaculture of herbivorous fishes, such as carps, tilapia and catfish, is vastly more sustainable, yet even in this case, aquaculture poses significant ecological challenges. Aquaculture can spread diseases from farmed to wild fishes, pollute nearby waters with excess nutrient loads, lead to habitat destruction such as the clearing of mangroves for shrimp farming, and threaten genetic diversity through the release of farmed species into the wild. Yet better aquaculture technologies are already evolving rapidly to face these challenges. As with any promising technological development, public policies will play a critical role through a judicious use of policy carrots and sticks. Public funds and prizes should be used to



coastal ecologist Carlos Duarte and his colleagues in the April 7 "Science" documents the dramatic rate of domestication and commercialization of marine species.

At the same time, the pillaging of the oceans will continue unless regulations such as tradable fishing permits that limit the total catch to sustainable levels are also used to contain the exploitation of the ocean commons. Subsidies for excessive ocean fishing should also be slashed. Egregious practices such as bottom trawling on seamounts should be outlawed by international agreement. With sensible global policies, the blue revolution can indeed become a major force for improved human nutrition, economic well-being and environmental sustainability.

This article was published in the July 2007 issue of "Scientific American", and is a kind concession of "Le Scienze", Italian edition of "Scientific American".

Interview with Umberto Veronesi Science at the centre of the cultural debate

Humanity has great challenges to confront today: climatic crises, energy issues, famine and poverty only to mention a few. In this perspective, what is (and what should be) the role of scientific knowledge in the twenty-first century?

Scientific knowledge has an essential role because it is something tangible that we can use to improve

our life, and the planet's life in general. Although this has always been true, it is evermore relevant in these times of explosive scientific progress, now that genetics offer us the chance to modify living beings' biological composition. Society is still not fully aware of the huge potential in this: science has the task of making itself known, first of all, returning to the centre of the cultural debate; it must found an alliance with other branches of knowledge, from philosophy to economics, and even politics.

In particular, what do you think about the role that science has in relation to the current energy issues – which you have decided to discuss in the 2007 edition of The Future of Science?

Science must provide the energy issue with solutions that are compatible with collective conscience, widely accepted values and the social and political framework we have. The speakers of the Conference in Venice have been chosen, in fact, not only for their competence and international renown, but also for their global vision of the problem, even in the aspects that are most closely felt by the public opinion.

Today, in what ways can scientific knowledge be diffused and communicated? What is your opinion about the theories of science sociology which stress the need for a higher level of "democratisation" and "participation" in these processes?

I think it is necessary to start from our schools, right from their elementary level. The lack of scientific culture is a problem afflicting many countries, but in Italy the teaching of scientific subjects is particularly penalised; this is not the teachers'

fault, but a consequence of the long-standing tradition privileging humanities, as if science were some sort of second-choice culture. Therefore we must educate the teachers, offer them tools that make their classes more interesting, and stimulate the kids' curiosity for science and its methods in any possible way. Fortunately, there are some classic means of communication which are spreading quickly, such as festivals and local initiatives. I agree that more "democracy" is desirable; however, I think that first it is necessary to overcome fears, ideological positions and stealth anti-scientific movements in general.

What is your judgement on the level of scientific knowledge or ignorance of our politicians today? What kind of awareness is expressed towards the issues of science and research?

I cannot judge what a whole category of people, having a crucial role in our society, may or may not know. Generalising would be wrong in any case. What I can say is that, certainly, the attention for scientific research is too limited, especially in financial terms; all you have to do is look at the average investment, compared to national gdp, that is made in the different countries of the world.

It is a fact that science has rapidly become a collective enterprise largely based on private funding; does this pose any problems for the so-called "freedom of research"?

These are obstacles that science can overcome if it is not considered a "foreign body" in society. Science has its own ethic and principles (universality, objectivity, and repeatability), which tie in with a

highly civilised system of values and with the humanitarian goal of improving life on the planet. It should not be confused with technology, which is regulated only by market demand. When science's values and goals are clearly stated and shared, it doesn't really matter whether it receives private or public funding. Of course "financial dependence" is a risk, just as in every other enterprise involving different people and interests. However, it is a risk worth running, because the facts prove that it is possible for researchers to remain free; furthermore, funds do not come only from companies, but also from single citizens who decide to support scientific progress with no immediate benefit in mind. Let's not forget the increasingly important role that foundations and charities have in scientific development.

What type of science is possible for disadvantaged countries? Do we risk offering them science and technology that are too "western", and inadequate for their real local needs?

As I said, science and technology are quite different. Science is not western nor eastern, it is universal. This is why the most disadvantaged countries have scientific culture and education at the top of their lists. By achieving a certain culture, their chances of development surge to the level of the most advanced countries because fertile minds exist in every continent, although resources' availability and distribution remain problematic. However, exporting technology without science would be hazardous, like giving an extremely powerful tool to someone unable to manage it.

What do you think about the

generalised shift of the centres and hubs for scientific research and technological innovation from Europe and the United States to China, India, and Asia in general? What role may (or should) Italy play in this changing global scenario?

This shift is, first of all, a matter of culture: instead of an anti-scientific attitude, Eastern countries have faith in science like we did during the past century, when science achieved the most impressive results in Western history. Asian politicians, entrepreneurs and society in general have faith in science. Investments in research don't suffer the prejudices that hinder innovation in the West. I think Italy should solve its cultural problem in order to have a role in the global scenario; at the moment, there are signs of a slump which may lead us to becoming an "appendix to the civil world", to quote my fellow scientist Enrico Bellone.

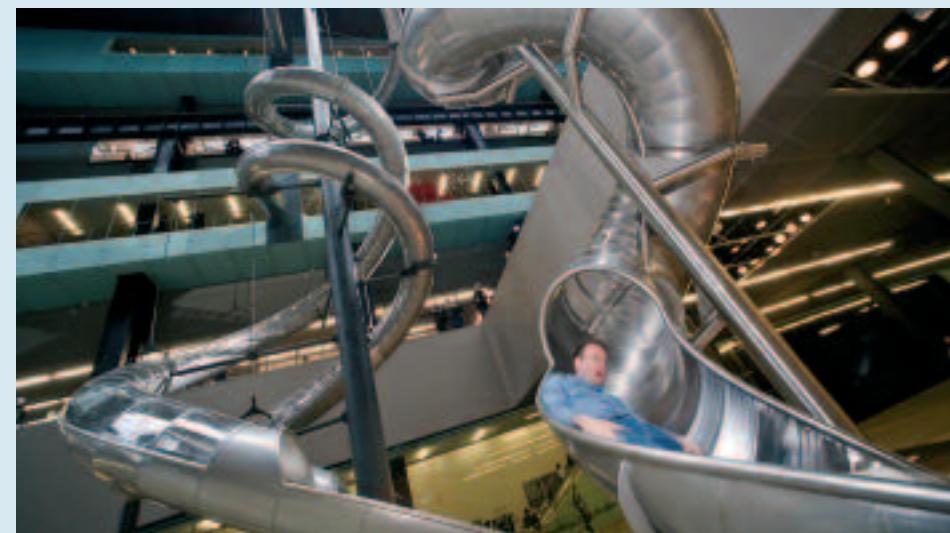
Third World Conference on the Future of Science

Venice, 19 – 22.09.2007. Scientists, economists, politicians and journalists will meet for three days of debates and round-tables at The Energy Challenge, focusing on the goal of reducing fossil fuels' consumption by turning to alternative sources of energy. Information at www.thefutureofscience.org

The world's most famous equation: E=mc²

by Robert Oerter

Plant an acorn, and watch as it grows year by year to a tall tree. The tree's bulk obviously wasn't contained in the acorn. Where, then,



did it come from? Some early scientists thought there must be a vital force associated with living things that created matter from nothing. Later, careful experiments showed that this was not the case. If you kept track of the water added, the weight of the soil, and, especially, the gases absorbed by the tree from the air, the mass of the tree was completely accounted for. The tree grows, not from nothing, but literally from thin air. By the nineteenth century, the principle of conservation of mass was well established: mass can neither be created nor destroyed. Technically, mass is a measure of the inertia of an object: how much it resists being pushed. More loosely, we can associate mass with the weight of an object. Think of a sealed box from which nothing can escape. Put anything you like inside the box before sealing it: a chemistry experiment, a potted plant with a battery-powered grow light, a pair of gerbils with enough air, food, and water for a lifetime. The conservation of mass implies that no matter what physical processes or chemical reactions are going on inside the box, no matter what creatures are being born there, growing, or dying, the box will always weigh the same. Energy, according to nineteenth century physics, is a completely different beast. An object's energy depends on both its velocity and its mass. A bullet thrown by hand won't do any damage, but the same bullet projected at high speed from a gun can be lethal. A loaded dump truck that crashes when traveling 60 miles per hour will cause a worse wreck than a compact car traveling the same speed. An electromagnetic wave also carries energy, even though it is not made of particles – it is "pure" energy. In 1847, Hermann von Helmholtz proposed the law of conservation of energy: energy can neither be created nor destroyed; it can only be converted from one form to another. For instance, sunlight shining into a car carries electromagnetic energy that is absorbed by the car seat and converted to heat energy. In special relativity, energy and mass are no longer independent concepts. Einstein considered an object that emits electromagnetic waves. From the special relativity postulates, Einstein deduced that the object loses an amount of mass equal to the energy of the wave (E) divided by the speed of light (c) squared, $(\text{old mass}) - (\text{new mass}) = E/c^2$. He concluded that mass is really another form of energy. If the object could continue radiating energy until all its mass is gone, it would release an amount of electromagnetic energy equal to $E = mc^2$. The speed of light is very large: $c = 300$ thousand kilometers per second, so a tiny amount of mass produces a large amount of energy. A grain of salt, if all its mass could be converted to energy, could power a light bulb for a year. To put it another way, suppose you had a microwave oven that didn't just heat the food, it actually created it out of electrical energy. No need to put anything into the oven, just spin the dial to hamburger, press start, and out pops a steaming quarter-pounder. Sound enticing? But it would take about three billion kilowatt-hours of electricity, at a cost of about a hundred million dollars. Suddenly McDonald's is looking pretty good. Even Einstein had misgivings about overturning the time-honored conservation laws of mass and energy. In a letter to a friend, he wondered "if the dear Lord... has been leading me around by the nose" about mass-energy equivalence. Today, the conversion of mass into energy is a matter of course: nuclear power plants operate on this principle. Perhaps the most dramatic demonstration occurred when the first atomic bomb was exploded in New Mexico on July 16, 1945, converting a raisin-sized amount of mass into energy. The equation $E = mc^2$ is valid for an object at rest. For an object moving with speed v, Einstein derived a different formula:

$$E = \frac{mc^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

According to this equation, as the object's speed approaches the speed of light, its energy grows to infinity. An infinite amount of energy is impossible to achieve, therefore nothing having mass can ever reach the speed of light. It's like a race in which the contestants move halfway to the finish line each time a whistle blows: they never reach



the same value at all times. Einstein's discovery of the equivalence of mass and energy reveals that energy is just as fundamental as mass; energy counts as part of the "stuff" of the universe, too. What Helmholtz's principle of energy conservation had hinted at, special relativity made indisputable. Energy is not just a mathematical tool; it is a fundamental physical entity.

In addition to the equivalence of mass and energy, the space/time connection in special relativity also has deep philosophical consequences. Physical facts have meaning only insofar as they pertain to a particular observer. If Albert and Betty clap nearly simultaneously, one observer may report that Albert clapped first, whereas a second observer, in motion with respect to the first, may report that Betty clapped first. It makes no sense to ask, "Who really clapped first?" The question assumes that one viewpoint, one reference frame, is valid or "real" and the other is not. But time is not absolute; it is a property of a particular frame of reference. Both observers' viewpoints are equally valid. Do not be confused by the term viewpoint into thinking that the difference is merely a matter of opinion. A viewpoint here has the very specific meaning of a frame of reference, a choice of reference points in space and in time from which all measurements are made. We are talking about differences of measurement, not of opinion. Moreover, an observer who understands special relativity can easily change viewpoints, converting all his measurements into the reference frame of the other person. Doing so allows him to understand the other's conclusion about the order in which the events occurred. Special relativity taught physicists that only things that can be mea-

ured have meaning: There is no way to measure which event really happened first, so the question is meaningless. It was the beginning of a fundamental shift of philosophy in science, from asking questions of what is to asking what can be known. This shift would become even more prominent in the rise of quantum mechanics.

From Oerter R., *The theory of almost everything*, Pi Press, New York, 2006

You too: Wikipedia's past and present

by Paolo Ferri

Jim Wales is one of the first online content producers to believe in the power of "mass cooperation" (Tapscott and Willimas, 2006); his stroke of genius is what stands behind the success of the most popular encyclopaedia in the world. It's simple. The costs entailed in setting up and maintaining a qualified scientific board for an encyclopaedia are extremely high, and so are those necessary for a team of editors and illustrious scientists to oversee and edit the entries; it is much cheaper to allow tens of millions of users to contribute, using their connective intelligence, freely and for free, to create a database of contents that are shared and generated cooperatively. Therefore, Jim Wales launched the project of a digital encyclopaedia written by many and corrected and validated, potentially, by each and every internet user: Wikipedia. The basis of this phenomenal project, besides the founder's genial intuition, is wiki software, a simple programme which allows the online cooperative editing of contents. Before

Wikipedia, between 1998 and 2000, Jim Wales had attempted to launch Nupedia: an encyclopaedia based on voluntary contributions which could be sent to the project website, but not directly edited. Nupedia did not allow users to publish directly, which was still based on the hold-school concept that entries had to be assessed by a panel of experts. The result of this first experiment was close to a complete failure: during the first year of the project, yielding a 124 thousand dollars' expense for revision, only 24 entries were published. The economic and organisational process of text revision and publication cost too much and proved fatal to Nupedia, which had only partially embraced the logic of mass cooperation. Wales and his collaborators were not to be discouraged. They learnt from this first experience and decided to move in the opposite direction from traditional encyclopaedias, fully adopting the methodological process of the open source software, combined with greater stability and trustworthiness compared to privately owned software.

Not even the development team of Microsoft Vista, the new operating system of the biggest global software multination company, can ever, due to obvious budgetary reasons, be as comprehensive as the one developing, testing and updating the open source operating system Linux, which runs on 95% of the internet servers in the world and has a voluntary development community of over 30 thousand programmers. Using the same organisation structure and the same philosophy, Wales and his collaborators, among which Sanger stood out, started out the construction of Wikipedia.

Mass cooperation at work

Emulating open source logic, behind Wikipedia there is a group of volunteers without a central control organisation: whoever is interested in voluntarily contributing to its realisation is welcome. But Wales and Sanger went even beyond this in their planning. In the free software community, the parts of the code that are freely created and made available for other users are not integrated directly into the system and put online, but assessed first by expert members. An additional function will be inserted, for example, into the new version of the operating system Linux, only after a careful examination of its efficiency and compatibility with the system. The Linux community, in other words, still works within a pseudo-hierarchical framework, as did the team of experts and editors of Nupedia. Thanks to the logic of mass cooperation, Wikipedia breaks free from this logic. Every internet user has the possibility to contribute to the project, by modifying and integrating the entries, but not just that: the innovation is that anyone can

insert his or her own contributions directly online. The subsequent assessment is left to the "swarm power", the multitude of internet users. Wikipedia users and authors, in a way, definitely have a greater degree of freedom (Bolter, 1996). Today the rain has become a hurricane. In May 2007, Wikipedia had 249 editions in different languages, and a total of over 5 million entries; the English version alone had more than 1,8 million. The numbers seem to fit in: in 2006, the English version of the "free encyclopaedia" was at about 1,1 million entries, but was growing at the impressive rate of two hundred thousand entries a day, for a total of 730 thousand new entries per year (Tapscott and Williams, 2006). At this pace, being conservative, we can estimate that in 2010 the English Wikipedia entries will be over 5 million. In the past, Wales had affirmed that the Encyclopaedia Britannica would have collapsed, and be forced to close within the next five years, because it could not possibly compete with Wikipedia's cost model, which was "simply better" (Goetz, 2003).

Wikipedia versus Britannica: mass cooperation changes publishing's business model

Considering that, as a publishing company, Wikipedia has only five full-time employees and a million of users, it is difficult not to agree with Wales. The entries in the Italian edition, for example, today are more than 300 thousand. Between

2001 and 2007 Wikipedia has overtaken in popularity, use and usability most encyclopaedias, whether traditional or online. The first encyclopaedic institution to attempt navigating the open sea of the internet network was, in fact, the Encyclopaedia Britannica (www.britannica.com), a monument of Anglo-Saxon and international culture (Ferri, 2004).

In 2005, an independent study conducted by the prestigious international science journal "Nature" (Giles, 2005) proved that the two databases are substantially equivalent: analysing 42 entries relative to the scientific field, 3 errors were found in the Britannica and 4 in Wikipedia. It is true that this study did not take into account a particularly significant number of entries, but nevertheless it highlights how Wikipedia, in six years, has closed the reliability gap that it initially suffered when compared to a glorious institution with centuries of tradition, whose birth was the boast of English enlightenment.

Britannica's first edition was produced between 1768 and 1771; its history coincides with world and Anglo-Saxon history, and among its editors were the protagonists of science and world culture, from Adam Smith to David Hume, from Walter Scott to Robert Burns, from Sigmund Freud to Albert Einstein. Throughout the centuries, the institution has made use of the collaboration with some of the most prestigious universities in the world, first and foremost Cambridge and Mit.

The fact that Wikipedia stays at a purely popular level is of no importance: it is an extraordinary fact that a multitude of anonymous editors, living in the four corners of the world and without a unifying lead, has managed to achieve a level of

accuracy comparable to Britannica's. Wales has well understood the idea of "swarm power": the first rule that Kevin Kelly presents in his controversial and provocative essay *New rules for the new economy* (1998). According to Kelly, a large number of actors, cooperating thanks to internet technology, can succeed in tasks that a limited group of scientists, though highly qualified, cannot complete, or face with difficulty.

Wales and Sanger have exploited this very factor: the pro-active interaction of a million individuals, a swarm dedicated to the construction of the hive of knowledge that today we call Wikipedia. Wikipedia's community seems to behave like a well balanced organism, which evolves extremely quickly and auto-poietically. An immaterial, informational organism, whose molecules and constitutional atoms are in the minds and in the hands of its contributors: a digital, cooperative organism undergoing an extremely fast and unpredictable growth.

(Please refer to Italian version for recommended reading)

Open access: the case of science publishing

by Jacopo Romoli

Publishing is one of the industrial sectors struck hardest by the success of internet and new information and communication technology, and has in the last few years undergone one of its most worrisome phases. Analysing the transformations which the internet revolution has determined, and continues to determine, is one of the most arduous tasks one can set oneself. Caution seems to be generally recommended, especially

after the initial excessive reactions: from the web's birth to the years nearing and following the new millennium, many predicted an apocalyptic "death of the book" or "death of publishing", but in the last few years the dynamics of the internet phenomenon have become more intricate. The result is that, today, those analysing the issue avoid any easy technological determinism, and delimit their field of interest clearly. Defining a restricted field of research is necessary, in this case, also because publishing is made of a constellation of diverse cases, where objectives, dynamics and processes vary enormously. Therefore, I shall focus on science publishing, with the sole objective of highlighting how, as other areas and sectors, it has rapidly passed from the first generalist and optimistic analyses of the 1990s, to a rich and complex scenario which is still undergoing a phase of great transformations: a scenario which, in its own right, is a significant example of how complicated the relationship between new technologies and socio-cultural or economic aspects has become.

Today's crisis in science

publishing

In the first place, it will be useful to identify some of science publishing's principal characteristics. In contrast with mass publishing, its has a restricted and defined market, and it attempts to inform rather than to entertain; it follows peculiar dynamics: articles are selected by experts of the sector, who usually remain anonymous, on the basis of criteria of scientific validity – as the author of the piece remains undisclosed to them. The contributor's purpose is also different from a literary author's: one writes for a scientific journal without being paid, and without gaining any profit from his or her article, in order to point out the results of research to the scientific community (it is only later that fame may bring prestige, jobs and funding, indirectly). In the second place, in order to understand the problems and opportunities which internet brings to science publishing, we must give a look at the sector's context before the digital revolution. Today's crisis, in fact, originates mostly from problems that arose before internet, connected to the speed at which information

becomes obsolete. The provisional nature of information is not a modern problem: in the seventeenth century, Denis de Sallo, the founder of the "Journal des scavans", decided to publish what was one of the first scientific reviews on a weekly basis, because he was convinced that "scientific information gets old quickly". Four centuries later, this opinion is evermore evident. The time passing between writing an article and its publication makes paper magazines scarcely useful to keep up with the progress made in the scientific field. In addition to this, there has been a general (and exorbitant in some cases) increase in the price of scientific publications, leading to a vicious circle with the parallel reduction of universities' funds available for the acquisition of scientific journals. At the beginning of the 1990s, the optimism around the new economy created many myths; among them was the idea that internet could easily solve all of science publishing's problems: it made duplication extremely easy, and offered low-cost and speedy transmission, which seemed to naturally lead to lower

subscription fees. However, just like many of the optimistic forecasts of those years, this idea proved simplistic, if not simply wrong. On the one hand, the investment in the infrastructure necessary to create cd roms and e-journals or e-books stopped science publishers from dropping their prices as much as was hoped for; on the other hand, in truth, it seems that neither authors nor readers want to forgo the paper format. In some cases, when compared to the "before internet" situation, subscription fees have worsened: at the moment universities have to acquire both the paper and electronic version of the same journal, sold together at a higher cost than the traditional format by itself.

Technology and the business model

For an analytical approach to this issue, we must, before anything else, shift our focus from technology – in this case internet, which without doubt has great new potential – to the socio-economic aspects of its exploitation. Personal computers in the beginning of the 1970s radically changed the processes in publishing, which at that point could have already been called "digital"; in the last ten years, however, internet has also transformed production and distribution, making books and magazines completely electronic, even in their final form. Only the business model hasn't changed: for the most part, digital editorial products are still sold and treated as if they were traditional publishing products. Unfortunately, in general it is difficult to fully exploit any of the tools offered by new technologies by applying them to a model which was though up, developed and structured before their conception.

Income, consumption and happiness

by Luigino Bruni

The birth of modern economic science is a lot more controversial, and in certain aspects curious, than is generally supposed. Modern economics, in point of fact, was first associated to happiness (in Italy) and only a few years later (in Smith's Scotland) to wealth. The word "happiness", in particular "public happiness", is found in the first great European school of economics: in Naples, which during its golden cultural period, the eighteenth century, was made famous by economists and philosophers such as Genovesi, Galiani and Filangieri. In the last few years, traditional Neapolitan economics has been at the heart of an international theoretical debate; in fact it is seen how, although it was relegated to a minor position against the dominant Anglo-Saxon anthropological model, it presented elements of extreme interest, which are paradoxically more relevant today than they were at the time when they were formulated. Today, after two centuries, happiness is once again a theme in which economists are interested, including the Anglo-Saxons and even Nobel prizes such as Sen and Kahneman. In December 2006, "The Economist" even issued a special edition about it.

The paradox: the more you have, the less happy you are

Happiness returned to economics when, first in the United States, then in Europe and today all through the world, people's happiness started to be tested via questionnaires, and then was compared to economic indicators such as income, wealth or unemployment. What emerged from the very first

studies was the inexistent, or irrelevant, correlation between income and people's subjective wellbeing, or between economic wellbeing and general wellbeing: a phenomenon now known as the "paradox of happiness in economics".

The paradox was anticipated by the research of the social psychologist Hadley Cantril in 1965, which stemmed from a hypothesis that was considered naïf, if not provocative, by economists: you can measure subjective happiness, and compare the happiness of different individuals. Cantril handed questionnaires to people from fourteen different countries in the world, with heterogeneous levels of economic development and culture, ranging from Nigeria to Japan. Among the various questions, which aimed to measure "the hopes, fears and happiness" of people, was the following: "think of the worst situation you could find yourself in: give it 0 points; now think of the absolute best situation, and give it 10. Now evaluate your present situation with a score between 0 and 10".

Cantril's "methodological provocation" was the claim that a Nigerian "7" was comparable to a Japanese one, on the basis that the operations considered were so basic that they could be not significantly altered by cultural elements; everybody knows how to imagine his best and worst world, seeing as this is a cognitive operation which is part of the human condition. This thesis gave birth to a significant area of studies which took the subjective sphere seriously (the quality of a methodological question is measured, above all, according to how fruitful it proves over time). Before this season of studies on happiness, economics' orthodoxy maintained that we could ask

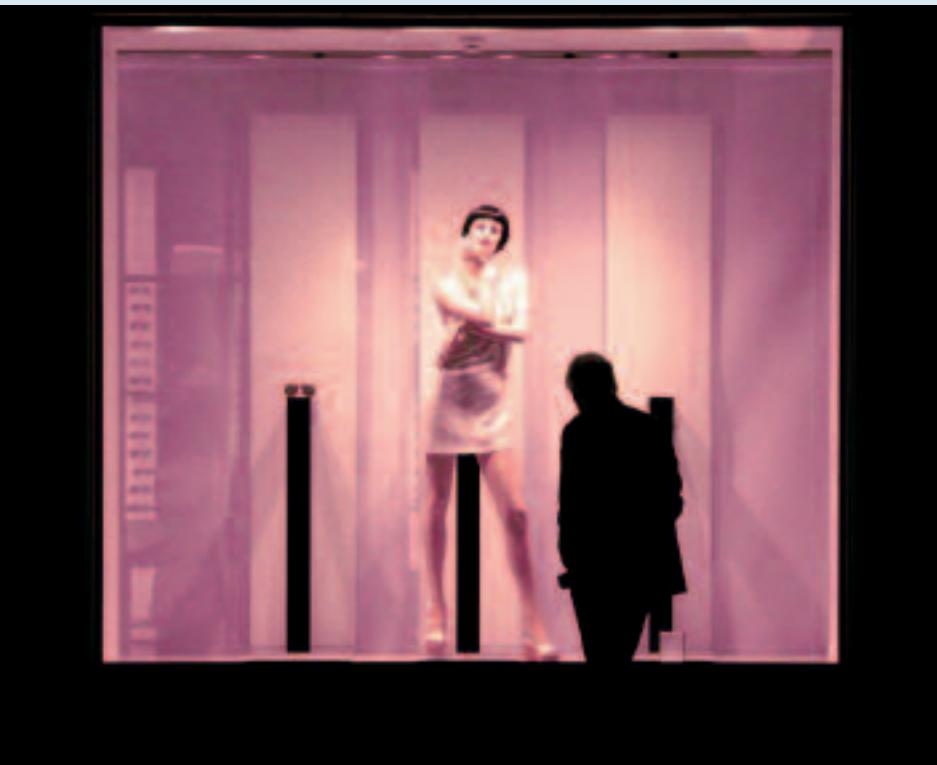


economic growth to bring wealth and wellbeing, but not happiness. If wealth ended up producing unhappiness, then the question would become tremendously more complicated. A second phase was represented by the work of the American economist and demographer Richard Easterlin, who in 1974, starting from Cantril's data, officially opened the debate on the happiness paradox (often called "Easterlin paradox" today). The data collected by Easterlin throughout the years was based on subjective self-evaluations of happiness (therefore not an "expert" evaluation external to the person), and produced substantially the following results: 1. in a single country, in any given moment, once a given threshold of value is overcome, the correlation between income and happiness is not always significant and robust, so the richest are not always the happiest; 2. the comparison between countries does not show a significant correlation between income and happiness, once a given threshold is overcome, so the poorer countries do not result significantly less happy than the richer ones; 3. in the course of a lifecycle (in time), a person's happiness seems to depend little on variations in income and wealth. In 1976 there was a third, important phase: the publication of *Joyless economy* by Tibor Scitovsky, one of the most known and influential American economists of his generation. In truth, that book worsened his reputation, as the economic science of that time was too taken by the objective measurements of wealth to be able to believe that "joylessness" could be a significant theme to research. Yet that denouncement of unhappiness proved to be prophetic, and today its full force can be felt.

Opulent unhappiness

Cantril, Easterlin and Scitovsky were the pioneers who denounced the unhappiness in contemporary economics, under what is known today as the "happiness paradox". This expression refers to a series of data (which are still today substantially controversial) which for the main part agree on one point: once the pro-capita income has overcome the threshold which allows for a "decent" life, it is no longer a factor in a person's subjective happiness or, in any case, it is less important than other factors such as relationships, family or health. It's interesting to note that in the field of material goods, adaptation and aspirations have an almost total effect: new levels of comfort are absorbed almost completely, in little time. These effects therefore determine a certain "destruction of wealth" or a non-efficient use of it. Why? Because there are other spheres where adaptation and aspiration have a weaker effect, such as the family, affective or civil spheres. To use an example, it has been widely documented that the people who live deep and stable affective relationships are happier on average. A third explanation of the happiness paradox, the most common among economists, puts the accent on the positional effects of income and consumption. The hypothesis is that the pleasure we receive from consumption depends above all on the relative value of the consumption itself, which is to say how much the absolute level of our consumption differs from that of others, with whom we normally compare ourselves. If my income, for example, increases (by 10%) but my colleague's increases more (15%), I might end up with both a greater income and greater dissatisfaction. People, it seems, value

treadmill – usually combined with the hedonic one – works so that subjective happiness (self-evaluated) results unchanged even though the objective happiness (the quality of the goods we consume) increases. Therefore, returning to the example of the car, a salary increase will change the aspirations we have about the "ideal" car, and this induces us to feel the same amount of satisfaction as before our raise (although the new car is objectively more comfortable). Advertising is an extremely powerful mechanism which exploits precisely this treadmill effect. It's interesting to note that in the field of material goods, adaptation and aspirations have an almost total effect: new levels of comfort are absorbed almost completely, in little time. These effects therefore determine a certain "destruction of wealth" or a non-efficient use of it. Why? Because there are other spheres where adaptation and aspiration have a weaker effect, such as the family, affective or civil spheres. To use an example, it has been widely documented that the people who live deep and stable affective relationships are happier on average. A third explanation of the happiness paradox, the most common among economists, puts the accent on the positional effects of income and consumption. The hypothesis is that the pleasure we receive from consumption depends above all on the relative value of the consumption itself, which is to say how much the absolute level of our consumption differs from that of others, with whom we normally compare ourselves. If my income, for example, increases (by 10%) but my colleague's increases more (15%), I might end up with both a greater income and greater dissatisfaction. People, it seems, value



things with other people's eyes. The interesting point is that these "positional" mechanisms bring out some of the failures of economic rationality – in the sense economics has traditionally understood it. This is the dynamic aspect of "negative externalities": other people's consumption "pollutes" my wellbeing and, in this case, competition is not a socially beneficial mechanism, because it destroys individual and collective resources. This is why some authors suggest using taxation to reduce the consumption of positional goods, exactly in the same way that "unworthy goods" (such as spirits) are taxed, because they are harmful and can create forms of addiction.

Going beyond

A crucial question must be asked at this point: which happiness and which sociality do the scholars have in mind when they try to explain the happiness paradox in economics? In different degrees, the theories above expounded suffer from a severe anthropologic reductionism: "Whether we like it or not – writes one of the leaders of the debate, the English lord Layard – human beings are rivals, and it's time for mainstream economics to consider this key element of human nature". Nobody denies that human beings are also this, but the thought that envy and rivalry are the fundamental anthropologic characteristics explaining human happiness cannot be taken seriously. While it is difficult to disagree with the idea that frustration and dissatisfaction are often produced by elevated aspirations (nourished by advertising) and by comparison with others, I do not believe that we can consider human happiness a matter solely declined on the axes of envy and competition. Today's prevailing theories seem to me, therefore, to be good explanations of unhappiness and frustrations, but I am not convinced that they are positive theories of human happiness: we are often frustrated by comparison with others, but we hardly consider our lives happy because we can afford to consume more than our colleagues. Contemporary studies on happiness represent an important innovation, but more must be done. In particular, Kahneman was among the first to propose a more "objective" measurement of happiness (in comparison to the simple subjective approach of the first marginal hedonists), but that is not enough. The economics of happiness, the empirical study of human feelings, does not exclude feelings hiding intrinsic motivations and "social and relational needs". "Relational goods" are perceived as well, according to the happiness-pleasure that they give the individual. At the same time, the psychological economist's approach remains hedonist and not eudaimonist: which is to say that there is no real distinction between pleasure and happiness, and that the entire evaluation of happiness is entrusted to the subject, who must self-evaluate a subjective level of wellbeing (à la Cantril). This, in my opinion, leads to at least two problems. The first could be called the "Scitovsky effect". If the good's perceived pleasure is entrusted solely to self-evaluation, there exists a strong tendency to substitute creative goods with comfort goods: the two may seem equivalent in terms of immediate pleasure, but produce a radically different "objective happiness" in the long run.

The second problem could be called the "Kahneman effect": there are important cognitive errors in the self-evaluation of subjective happiness. People adapt to goods and, due to the treadmill effects, cease to perceive improvements quite soon, despite being objectively better off. This adaptation produces an excessive (inefficient) tendency to change, with the acquisition of new products which do not objectively aid us, but which "trick" us subjectively. Relational goods (spouses, children, friends and so on) also undergo an "adaptive effect". The adaptation to marriage is the most famous case: many studies show

Happiness is important, of course, but on its own it is not enough: we cannot entrust the evaluation of our wellbeing only to our subjective self-evaluation. We have recognised that the gdp is an insufficient indicator of subjective happiness, but we cannot simply substitute it with an alternative: there are civil values, which are essential to human flourishing (or eudaimonia), which cannot easily be translated into the happiness perceived by subjects. Sometimes greater freedom can be achieved only paying a high emotional cost, and may not translate into pleasant feelings (at least not in the short term); other times, pleasant sensations are not enough: Sen's "happy slave" thesis is still extremely actual.

Happiness cannot be considered valuable in itself. To understand why, consider a poor, exploited, abused and ill person who is, despite all of this, happy about his or her fate; whether his or her satisfaction is a consequence of religion, political propaganda or the dominating cultural atmosphere, we certainly cannot say that in this case happiness equals wellbeing (Sen, 1993). For Sen, who here agrees with Aristotle, a "good life" is measured on the basis of what a person "does and can do" (capabilities), not on the basis of how he "feels" (happiness). If, as Kahneman would say, people adapt to life's events, the overall self-evaluation of one's happiness can quite simply be wrong. I am convinced that modern democracies need a plurality of wellbeing indicators (including gdp), rather than coming down to a single one, as that path always puts democracy and freedom in danger. Paraphrasing Plato, "Happiness is one, but happinesses are many". In conclusion, what does the study of happiness



add to our comprehension of social reality and wellbeing? If happiness is simply another name for utility (economic science's magic word), why do we need to bring out (and maybe devalue) this ancient word? If it were only to add the empiric dimension of self-evaluation, we could have simply spoken about "subjective utility" or "self-evaluated utility".

Bentham transformed (hedonist) happiness into utility two centuries ago: maybe today we should go further. If we want to use the word "happiness" and give it a new and truly relevant meaning in civil life, we must seriously take into account the objective and relational dimension of the good life, because deep and sincere relationships, although they can sometimes leave us hurt or sad, have been and are to this day the only way we can get onto the path of human flourishing.

(Please refer to Italian version for recommended reading)

Interview with Michelangelo Pistoletto The science of art

by Claudia Gandolfi
and Sergio Risaliti

In your first works, you seem to use mirrors to capture reality: how did you apply the physical potential of the mirror to your art? And how did you perceive the reality you were representing?

Since the beginning, in the 1950s, my work has been based mostly on self-portraits. For an artist, a mirror has a practical function: you need it to look at yourself. Without it, a painter cannot see his own eyes, his own face. After many experiments, I was able to make a canvas

that would reflect my image: at that point I was able to see myself directly in the painting, instead of in a mirror standing beside it. That's how "Quadro specchianto" was born. My self-portrait, which had been a kind of solitary presence, became a place where I could meet the rest of the world, because other observers could enter the same work with me, reflecting their own image. Also the painted image changed, into a photograph. This was for coherence's sake, because a photograph is as automatic and objective as your reflection in the mirror.

You expressed your relationship with life through the interest for open air theatre and performances – with a strong reference to social issues and people's needs, using art as a slogan.

Later, you moved on to a different field, almost giving up artistic production in the modern sense, and acting as a facilitator to speed up social processes.

Can art have a political and social role in today's society?

My "Quadro specchianto" introduced people, life, and society directly in artwork, and it was a dynamic fresco of reality, like a backdrop for the theatre of life. It was life, recounted minute by minute without drama nor tragedy. The mirroring work let opposites meet and absorbed both, giving back a clear, shiny, bloodless vision

of the world. Exiting Bacon's torments and Pollock's existentialism, you can solve the existentialist drama that consumed vanguard art in the middle of the twentieth century. The work explodes in total involvement, it breaks out of its frame and into space and time. I couldn't help but transfer the virtual content of my mirroring works to the physical world that they reflect, so I made a strategic passage from the object carrying the meaning to the living meaning itself. That is how I shifted from works made of objects towards active productions that entailed meeting other people, in an environment of creative cooperativeness that helped us realise each other's artistic individuality, creating real interdisciplinary marriages. That is how the group Lo Zoo ("the zoo", animals of any kind) started. Thanks to that experience, I escaped the rectangular limits of the painting, but also the boundaries set by institutions, which consecrated and defended social drama. We left the spaces traditionally dedicated to art, in order to bring it to an "empty" space. I recreated that during the 1990s in a place I called Cittadellarte (in Biella). During the 1960s we had run away from institutions, but now I have created one where it is possible to develop new proposals, ideas, and perspectives on art which are directly and practically

implied in society. With "Quadro specchianto", I used to eliminate the representation of drama and tragedy; now, with my activity in real life, I work to eliminate the causes of drama and tragedy. Cittadellarte puts art at the "centre of a responsible social transformation", in order to allow interaction between artistic creations and every aspect of common life. The aesthetic freedom that art has conquered in the twentieth century now becomes ethic responsibility. Of course this is not something that a single individual can do: the cooperation of other artists and the involvement of those working in the different fields of civil society is necessary. I like the expression you used, "to speed up social processes", because that is exactly what I am trying to do: through art, I want to promote the transformation towards a global society that is responsibly renewed, and therefore has evolved. This is an urgent transformation, because we are now living "practically" in a scenario of planetary tragedy. I think we have come to our "last judgement", although it is human and not divine.

Can art still reach the truth, like science is still trying to do? How do you think the two cognitive processes differ?

In art you can use the word "truth" without having to push it past the limits of phenomenological comprehension. Comparing art and society makes you realise that humanity really must achieve freedom from its need to bind destiny to the existential design of transcendence. I see my work as the science of art. I consider my art like the science of what is probable and has been experienced. There is no fairytale-like or personal addition in

approach today. We must find a third alternative between the two scenarios: tell us about your Terzo paradiso.

I came up with a sign that represents human society's passage to a new stage. It is the symbol of the Terzo paradiso ("third paradise"). The first paradise was completely regulated by nature, while the second one is the artificial paradise created by men for themselves. Its development is dramatically deteriorating the planet, and will lead to its breakdown, posing great risk for human survival. In the third paradise the natural sphere and the artificial one reconcile.

In order to obtain the symbol of the third paradise, I added a third circle in the middle of the mathematical symbol of infinity, the traditional "horizontal eight". The middle circle in the new sign is like a pregnant womb generating the society of the third paradise. In this womb, science, technology and economy as well as art, culture and politics, commit to an epochal transformation, attempting every possible solution that may create balance between the natural and artificial world.

Renaissance had put man in the centre, planning to conquer the universe. Today we have reached the extreme limit of that perspective, the critical point of progress. Now man must face the results he has achieved. The mirror in art has opened a new perspective, which makes us turn back in order to go further, and we are reaching an important turning point. Progress cannot continue on its path on a straight line, it must curve in front of the mirror, turn around and go back to where it has already been, where its unsolved responsibilities lie. Moving away from the mirror, we will penetrate it and see our-

selves going further into it. The final mirror is also the initial one: human creativity is brought back to its origins, but it has the awareness of a path along which there have been both amazing creations and monstrous disasters.

Recently, I've come up with another symbol for the third paradise, which should be even more intuitive: "La mela reintegrata" ("the reintegrated apple"). The bite in the apple represents the passage from the first to the second paradise: the artificial world was created from that (symbolic) bite. In the reintegrated apple, the artificial sphere is inserted back into the missing piece

of the apple, recomposing it with its contribution of art (primarily responsible for creativity) and science (fundamentally responsible for the exponential growth of progress). Art and science can set the course for the return and the safe landing of the artificial celestial body, which would fall on Earth like a colossal meteor. To achieve this, it is necessary to have the conscious and active participation of the entire human society. However, in order to really change the situation, it is necessary first of all to invert the spiritual, commercial, political, economic, educational and behavioural guiding systems.

**Two questions for
Paolo Naldini, managing
director of Cittadellarte,
Fondazione Pistoletto, Biella**

The purpose of Cittadellarte is to inspire a responsible transformation in society, through creative ideas and projects. How is this mission implemented, and how is art being inserted – with positive results – in the different fields of the economy, of science and of society?



The throbbing brain of "responsible creativity" (Cittadellarte's core business) is what we call University of Ideas. It is a structure for education and experience-making, in which Cittadellarte organises various workshops every year, in Biella, in other places where we are asked to work, and in the other links of our network. Our workshops derive from the original matrix of the Residence for Responsible social transformation creative processes' activators: a four-month yearly course, in English, which has been taught since 1999 in Biella, at the industrial archaeology site of the former Woolen mill protected by the minister of the cultural heritage; it is limited to 20 participants, amongst the artists and professionals of fields as diverse as architecture, design, urban planning, economics, nutrition and sociology.

The University of Ideas functions as a project lab ranging from pure research to what we call not "applied", but implied art: the former is an artistic research focusing on the maximum creative autonomy (a universal value that western industrial society has often identified as an emblem, or a myth it wants to refer to), conjugated profitably with practices based on the maximum level of responsibility, which seems to inevitably derive from freedom. This is where art meets sustainability. Let us clarify what we mean with "profit": we are a non-profit organisation, so of course we do not mean the type of exclusive dividends that are distributed amongst owners. We mean a social profit, and therefore we speak about social dividends, social investments, and social capital. This wealth is not merely the accumulation of money: it implies a cosmopolitan and humanitarian vision of our actions.

The artist, in this new perspective, can see himself as a participating and responsible agent for the common good (and evil). Thus, his creativity – as in "creative activity" – is the key to his individual and social actions. Cittadellarte aims at shaping and developing projects that go in this direction, and for this purpose it has created a lab that often follows steps and uses methods that are identical to those of profit-oriented enterprises: project management, communication tools, fundraising and so on.

Cittadellarte presents itself as a "responsible social transformation agency" for social, productive and cultural entities, offering them a service characterised by creativity and sustainability. This being the offered supply, one must identify the matching demand: any element of society who thinks that artistic

laggi alluminio, the national consortium which retrieves and recycles aluminium packaging, and Biella's project C.Ambie.R.E.Sti). In particular, our objective is to layout a path which, beginning from art and creativity, can lead people to research and enhance their awareness about eco-sustainable materials and products: the Turning-point products, or bio-ecological architecture materials, are arranged in an orderly fashion going from building structures to furniture, passing through insulation, wiring, pipes, and finishing. In other words, we tried to show some examples of natural materials that may be used in each step of the building process. The success of this exhibit will lead quite easily, in the future, to events such as seminars, lessons about the use of different materials, workshops and even master degrees organised by Anab and Politecnico di Milano; on top of this, the exhibit itself will be expanded over the next six months.

[Cittadellarte creates synergies between artistic projects, technological research, ecology and social awareness. What is the Recycled supermarket project?](#)

Recognising the ecological issue as one of the main reasons for today's global crisis, Cittadellarte has been active for some time in the field of environmental conservation. It has set up creative projects aimed at favouring sustainability (such as the Creative reuse centre ReMidaBiella), and it has cooperated with organisations in the field of ecology (CiAL– Consorzio nazionale per il recupero e il riciclo degli imbal-

national bio-ecological architecture association) and were kindly offered by the companies Celenit, Iris Ceramica, Kefi and Manifattura Ariete. Later, an actual recycled supermarket was set up. We took shelving and stands from a supermarket that was closing down, and used them to hold what we have on exhibit. Turning-point products, or bio-ecological architecture materials, are arranged in an orderly fashion going from building structures to furniture, passing through insulation, wiring, pipes, and finishing. In other words, we tried to show some examples of natural materials that may be used in each step of the building process. The success of this exhibit will lead quite easily, in the future, to events such as seminars, lessons about the use of different materials, workshops and even master degrees organised by Anab and Politecnico di Milano; on top of this, the exhibit itself will be expanded over the next six months.

Tomorrow: the sensitive future. 2007 Genoa Science festival.

Cittadellarte and Codice Idee per la cultura, with the support of Enel, have created the Tomorrow project, part of the 2007 programme at the Science festival that will be held in Genoa from October 26th to November 6th. Its goal is to focus the public's attention on sustainable development, with an exhibit and a series of conferences about the main challenges that our planet faces, and will face in the near future: global warming and resource exploitation. What are the reasons leading to today's severe environmental crisis? Do remedies exist, and what are they? Obviously, an effort is necessary, both in international politics and in society, in order to elaborate an adequate strategy for conservation and to promote new policies about energy. Tomorrow is a symbolic place to talk and discuss, where the artist's language is placed in the centre of the cognitive experience; the artist, moving from one corner of the world to the other, has placed life on Earth and the future of humanity in the centre of his own life. The exhibit will delve into this issue with works by contemporary artists such as Armin Linke, Edoardo Malagigi, Michelangelo Pistoletto and Yi Zhou; it will also use interactive stations where visitors will be able to experiment with the sophisticated measurement systems used for atmospheric currents, and calculate their own ecological footprint. Conferences will be held by expert environmentalists, amongst which are Gennaro De Michele, Enrico Ferrero, and Maurizio Pallante.

Oxygen versus CO₂ An European strategy against global warming?

The complex events that revolve around the control of the fossil fuel reserves, the insufficient results of the Kyoto protocols and the absence of a homogenous European vision on nuclear energy, today, create a difficult international scenario. The need for a common energetic policy arises, so that the worrying growth of the concentration of carbon dioxide (CO₂) in the Earth's atmosphere can be contrasted: the principal greenhouse gas has, at the moment, been quantified at 379 ppm volume, with a 40% increase in the last two centuries compared to the average values, which hardly changed for millennia. The most recent initiatives dealing with this situation, moving towards international agreements, have been a communication by the European Commission and a declaration of the Heiligendamm G8: not binding documents, but an escalation of good intentions. No actions, for now, but merely words on a piece of paper.

Lukewarm actions to begin with: a 20% reduction in greenhouse gas emissions by 2020
At the beginning of 2007, the European Commission's plan of action has fixed two objectives for 2020, which have come under criticisms from various European MPs who deem them lacklustre. The European Parliament had, in point of fact, requested a 30% reduction of CO₂ earlier.

Among the various points, are a 20% enhancement of energetic efficiency, a 20% increase in the use of renewable energy sources, a 10% use of biological fuels and a

50% increase in research funding. The Commission suggests diversifying energy sources, but does not indicate the alternatives and drops the subject of nuclear energy, which is in actual fact a concession to the French system. Aiming to supersede the Kyoto protocols, and in the absence of an international consensus, the European Union should unilaterally commit itself to limiting greenhouse gas emissions by 2020. The declared intention is to apply the legislative tool, which would allow the Commission to bring those that do not fulfil the set criteria before the European court of justice: the executive will present a proposal in the third term of the year.

An ambitious proposal at the G8: reducing greenhouse gases by 50% by 2050

The next step, although in a different institutional frame, was the German proposal to reduce the emission of noxious gases by 50% by 2050. However, the participants in last June's G8 merely declared that "the proposal will be taken under serious consideration". Even though the fact that what was once a marginal discussion in the political agenda of the most important countries in the world has now strongly entered into the rooms of the G8 is significant, no formal obligation has been undertaken. According to the G8 final document, the new frame for the battle against climate change will have to be defined by 2009, in the United Nations' care. The eight powers commit themselves to working towards a substantial reduction of greenhouse gases, but do not fix targets of reduction or concrete objectives – the two things which the American president was most against.

Science's sites**Cineca**

The Cineca (www.cineca.it) is headquartered in Reno, near Bologna. It is an interuniversity consortium made up by 31 Italian Athenaeums, but most of all, it is the most important Italian calculation centre and one of the best in the world. On entering it one is struck by the space occupied by the computers, which are as big as wardrobes: though we know that these super-calculators make millions of billions of operations per second, it is only when we face the results of their work that we can understand their relevance to scientific research.

Can we imagine the molecules of water when they are constrained in the typical configuration of ice? How many times have we seen, on television, the perfect reconstruction of volcanic eruptions, or of ancient cities of which only ruins remain in the real world? Often what we are watching is only a simple documentary or entertainment programme, but it should not be forgot that seeing the problems that science must answer is fundamental to understand the reality that surrounds us, to better our lives and our health.

Modern science is inextricably linked to scientific calculation. As theory becomes evermore complex, and takes into account a growing number of elements or different aspects of the phenomena it is studying, the calculations necessary to obtain the answers sought for grow exponentially: it becomes increasingly difficult to synthesise the problem into a single mathematic formula. When the electronic elaborator was invented, the computational scientific approach became the principal tool

of advanced research. Often the bases of the realities explored by science can be seen only with refined mathematical simulations: thanks to the power of calculation, the known experimental data can be reproduced coherently, perhaps even modifying the scale of time. In Italy, Cineca is the leader in this activity. The most powerful of its computers is the Ibm Bcx: with its 5.120 processors, it is 67th in the top 500 (www.top500.org), the international list of the most powerful super-calculators in the world.

The Vis.I.T. Lab, instead, is the motor of scientific visualisation, which in Cineca has found an important expression since 1999: in its 15 seat virtual theatre, researchers, wearing special spectacles, can immerse themselves into the reality of their own experiments, which are reconstructed thanks to the calculation power and to the graphic visualisation of the systems of the consortium. As primary node of the Garr consortium, the university and Italian research centre network (www.garr.it), Cineca is also the technological heart of the communication system between universities and the ministry of universities and research, for which it provides administrative support and it manages various web portals; its services are also available to private industries and companies. In Europe, it cooperates with various projects in the fields of physics, chemistry, astrophysics, meteorology, bio-engineering and national heritage, and it is a member of the Distributed European infrastructure for supercomputing applications (Deisa, www.deisa.org), a consortium that aims to integrate all the systems of super-calculations in Europe into a single high capacity network, in order to create a single

distributed super-calculator. As if all of this wasn't enough, Cineca collaborates with Hpc-Europa (Pan-European research infrastructure on high performance computing), a project aiming to give access to six super-calculator infrastructures to researchers involved in activities which require high-level computational tools, therefore creating a European research area which has no frontiers stopping knowledge and innovative technology.

Future tech**Hi-trash**

The contenders face each other: in one corner there's Apple, a company which has positioned itself, first and foremost through careful marketing, as a virtual ecosystem focusing on product usability and interplaying customer care; in the opposite corner stand Greenpeace, the famous environmental organisation, and its *Guide to greener electronics*, compiling the hit parade of the world's leading manufacturers of technology, according to their policies and procedures for recycling and the elimination of toxic and harmful substances. The reason of the contention: Apple's poor placement in the 2007 *Guide*, where it came in last. The company advertising how it was "Changing the world, one person at a time" during the 1980s, apparently, has insufficient recycling policies, isn't doing enough to eliminate pvc, and isn't willing to give up flame retardants, which have carried for years the stigma of the most toxic elements in e-products. Apple questioned its own rating and, most importantly, the criteria used to create the list. It pointed out its long lasting commitment towards the reduction of

("It is generally not Apple's policy to trumpet our plans for the future; we tend to talk about the things we have just accomplished"), the ceo runs through a complete list of the company's strengths. This list represents an interesting evaluation scorecard in its own right. Apple, Jobs says, quit manufacturing cathode ray tube monitors and therefore has greatly limited its use of lead; modern liquid crystal displays, actually, are a concentrate of polluting substances as well – employing arsenic and mercury to improve glass quality and for illumination, respectively – but Apple flaunts the led illumination on its famous iPod mp3 player; the same technology has been used for Mac monitors and, in 2008, glass components will be completely arsenic-free. Regarding pvc, flame retardants, cadmium and hexavalent chromium, Jobs says Apple begun taking actions to limit their use before the virtuous long-term programmes of its competitors were even announced. Busily and in silence, it eliminated all pvc from its packing 12 years ago, and is

already producing iPods free of flame retardants, with the goal of doing without these materials completely by 2008. Furthermore, Jobs asserts that Apple is ahead of the European guidelines, as its hardware was "RoHS compatible" before the hi-tech waste directive came into force. His open letter also gives an overview of the policies enacted to cope with the end of Apple products' life cycle: a bulky 9,5% of the weight of what was sold seven years ago has been recycled (with the aim of reaching 30% by 2010), on top of eco-design and strict control over disposal and recycle processes being implemented.

Did this put an end to the contention? No: Greenpeace replied to Jobs' open letter, praising Apple's enthusiasm and achievements, but also remarking how, while its value chain is managed well from beginning to end in the United States, iWaste might pile up in the dumping grounds of developing countries, where local recyclers lack the necessary awareness and skills to take care of it.

Traveller**Ecotourism's contradictions**

The latest *World tourism barometer* published by the United Nations' World tourism organisation (Untwo) shows that the international tourist arrivals worldwide have risen by over 6% from January through April 2007, compared with the same period in 2006. It also indicates, which is hardly a surprise, that the best performing regions are Asia and the Pacific (+9%), closely followed by Central and South America, the Middle East and Africa: most of the southern hemisphere, in a nutshell.

In 1999, things had already got more complicated: the widely accepted definition by then was Honey's, who in her book *Eco-tourism and sustainable development: who owns paradise?* writes about a "travel to fragile, pristine, and usually protected areas that strive to be low impact and (usually) small scale. It helps educate the traveller; provides funds for conservation; directly benefits the economic development and political empowerment of local communities; and fosters respect for different cultures and for human rights". Organising this kind of vacation can definitely prove to be a tall order to fill, both for tourists and for associations and commercial companies promoting ecotourism: often the best we can do is try to meet as many of these criteria as possible.

Risks and criticism

The thing is, nobody ever thought that realising the ecotourist ideal would be easy. Even during the opening ceremony of the international year of ecotourism (2002), the deputy secretary-general of the United Nations Louise Fréchette mentioned the potential but also the risks involved: "Like mass tourism, ecotourism – which takes visitors to unspoiled or highly sensitive natural environments – may have devastating effects if it is not properly managed. [...] Thus, a number of non-governmental organizations have expressed their concern that the International year

**Defining ecotourism**

The first formal definition of this particular way of setting out on a journey is by Ceballos-Lascurain and dates back to 1991: an eco-



126

of ecotourism could help to promote uncontrolled forms of 'nature tourism', and thus bring about damage to the natural and socio-cultural environment. These are legitimate concerns". Some, who have seen those concerns turn into reality, have addressed ecotourism with radical criticism. Ole Kamuaro, founder of the Olmaa development association, maintains that what is now the fastest growing tourism sector (10-15% annually, worldwide) has brought Kenya, Tanzania and South Africa negative psycho-social effects that far outweigh its intended medium-term economic benefits: from the eviction of local people from their territories to pollution, from corruption to aids. In a recent article, *Ecotourism: suicide or development?*, Kamuaro adds that, at the base of the problem, is the fact that the "eco" prefix cannot be compatible with any commercial venture into places with an unspoiled nature: because revenue is dependant on the ability to attract a high number of tourists, who inevitably are a threat for the local environmental balance, no matter how "responsible" they are. "Ecotourism" is, all things considered, a contradiction in terms. Surely ecotourism is made vulnerable to abuse by the travellers' willingness to pay for an experience labelled as "eco": greenwashing, the commercialisation of tourist offers which only in appearance are respectful of their destination's nature and culture, is born.

Nevertheless, some success cases are recorded: one is the Chambok ecotourism site, in Cambodia, which opened to the public in 2003 and is managed and run by the local community with the aim of encouraging the conservation and sustainable use of the surrounding forest's natural resources.

Responsibility

One of the determining factors, in evaluating whether an ecotouristic venture's impact on the local natural environment and culture will be sustainable, appears to be who the owners and managers of the site are, who is responsible for it. Let's take a look at the different options we have. In an article published in "Wildlife Society Bulletin" in 2000, Isaac warns us that government agencies tend to allot their budget

to projects granting political benefits, prestige and conspicuousness, such as the construction of a modern visitor's centre, at the expense of other more environmentally productive causes, such as the removal of invasive species.

Therefore we might turn to the idea of private management of ecotouristic ventures. In what is yet another version of the tragedy of the commons theorized by Hardin in 1968, a profit oriented company in a free market will tend to exploit the environment beyond its sustainable level in order to profit from the investment it has made. This is especially true when ecotouristic resources are controlled by foreign companies, which cash in their revenues and then take them back to their home country.

In order to contrast this new form of imperialism, and to have at least some chances of developing tourism coherently with the principles enunciated by Honey, the best option seems to be the one in which local communities, having a vested interest in their own wellbeing, own the infrastructures and manage the services related to tourism. It must be a small scale venture, with slow growth allowing organic and virtuous development.

Information

Certainly, stopping the flow of tourism towards the southern hemisphere would not be feasible, nor desirable. Even Kamuaro ends his article with constructive advice about what is needed to help ecotourism work: systematic control by public authority, expanded investments in research of alternative solutions to tourism, and more efforts to fully inform and educate tourists on the adverse environmental and social impact that ecotourism may have. The most obvi-

ous suggestion, and only apparently the easiest, is an evaluation system for the sector's players, indicating how well each one of them really complies with ecotouristic principles: a certain number of stars to flaunt, or to strive for.

Reading

Albino Carbognani

I fulmini globulari.

Alla scoperta di uno straordinario

fenomeno naturale

Macro Edizioni, 2006

192 pp. 11,50 euro

by Andrea Prunotto

Globular lightning are quite elusive natural phenomena, still wrapped in mystery. Globes of light materialising during storms, spheres of fire travelling in the skies at great speed, obscure shapes with metallic reflexes chasing after airplanes. There are two reasons underlying the mystery around them: one is the lack, to this day, of a convincing scientific explanation for their existence, although numerous theories have been suggested; the other is the fact that their manifestations have been often mistaken for ufos, alien spaceships and supernatural entities, discouraging anyone wanting to do "serious" research from investigating further. However, let's not forget that, in the end of the eighteenth century, Mesmer's "magnetism" was much in the same situation: it was only after a period of scepticism – when electricity was mostly used in the circus, to make people's hair stand on end – that scientists started studying the phenomenon systematically; at the end of the nineteenth century, the sector's research peaked with Maxwell's

equations and with electricity's wide use in both society and industry, making it a resource we could never do without again.

Today's scientists have much the same motivations as Faraday and Ampère had in their time: to study a mysterious phenomenon which doesn't follow the usual rules, that is "uncomfortable" for the academia, but which is nevertheless interesting for its unknown potential. Who could have foreseen the economic consequences of Galvani's discoveries? And who can imagine what resources still hide in the secret of "Hassdalens lights"? In his book, Carbognani presents this intriguing issue to a vast and diverse public, describing in a simple manner the basic laws of electromagnetism and the most recent theories, and reporting statistical data about frequency and diffusion in Italy and worldwide; finally, the accounts of eyewitnesses' experiences are particularly relevant. This book is a wonderful opportunity to learn how to recognise globular lightning – perhaps even taking a few photos – in case you ever have the great luck of seeing such a spectacular natural sight!

Massimiano Bucchi

Scegliere il mondo che vogliamo. Cittadini, politica, tecnoscienza

il Mulino, 2006

190 pp. 12,00 euro

by Andrea Salemme

Awarded with a honourable mention at the Merck Serono literary contest, Massimiano Bucchi's latest book presents us with the necessity, for the good of society and science, to allow citizens to participate in scientific issues which have

a direct influence on their lifestyle. Gmo foods, stem cells, high-speed trains, renewable energy sources and waste management are only a few of the many current affairs issues that the author takes as examples as he explains, with a style that is fluent and comprehensible (even for experts and politicians), how and why techno-scientific decisions with a strong social impact should be taken democratically. "More and more often, we need to make decisions about issues that are complex from the technical and scientific point of view, without sacrificing democratic participation: how can we do that? Building a façade or granting a sort of licence for apparent social sustainability is not the answer. We need to achieve public participation and open democratic debate right from the initial definition of our agenda". Techno-scientific issues are weaved with scientific data, uncertainties, economical interests, social priorities, moral and cultural values. The controversies around them, therefore, have a hybrid nature, and this means that institutions cannot delegate these decisions to experts, but must welcome citizens' contribution in active participation. Institutions must discuss with citizens, associations, and with scientists as well, whether to accept, refuse or modify the different options available; they can do so either "from above" – through referenda, focus groups, consensus conferences and through the actions that specific organisations may promote – or with spontaneous forms of participations such as protests, patients' associations, and community-based surveys.

These are all different ways to reflect the need for citizens' participation, and to help politics avoid

127



Oxygen è stampata
su carta Munken Lynx,
prodotta da Arctic Paper
Munkedals secondo
criteri eco-compatibili
rigorosi, in difesa
del patrimonio boschivo.

Per le riproduzioni grafiche
e fotografiche appartenenti
alla proprietà di terzi inserite
in quest'opera, l'Editore
è a disposizione degli aventi
diritto, nonché per even-
tuali non volute omissioni
e/o errori di attribuzione
nei riferimenti bibliografici.

euro 12,00

ISBN 88-06-16207-1



9 788806 162078