

Ginevra: il Cern lancia Lhc il più grande acceleratore del mondo

Il consiglio generale del Cern, il laboratorio europeo per la fisica delle particelle diretto dal Nobel Carlo Rubbia, ha lanciato ieri ufficialmente il programma dell'acceleratore di particelle più potente del mondo, che «dovrà mantenere all'Europa la supremazia in questo campo». È Lhc (dalle iniziali inglesi di grande acceleratore di protoni) e dovrà essere formalmente approvato nelle prossime riunioni del consiglio. Con Lhc sarà possibile, afferma il Cern, «far scontrare protoni ad energie mai ottenute prima, per penetrare ancora più intimamente nella struttura della materia e ricreare le condizioni esistenti alla nascita dell'universo, appena un milionesimo di milionesimo di secondo dopo il Big Bang». Lhc costerà 1.700 miliardi di lire ma non richiederà aumenti di contributi dei paesi del Cern (l'Italia ha una quota del 16 per cento). Circa il 20 per cento sarà coperto da stati non membri che vogliono compiere esperimenti. La costruzione di Lhc richiederà cinque anni, ai quali seguiranno due di allestimento degli esperimenti. L'impianto sarà ospitato nel tunnel del Lep. L'acceleratore elettronico-positroni che si estende sottoterra per 27 chilometri di circonferenza tra Ginevra e le montagne del Giura.

Anidride carbonica: e se la mettiamo in fondo al mare?

Se provassimo ad alleggerire l'atmosfera del carico di anidride carbonica che ogni giorno vi immettiamo in misura crescente? Perché non congelarla ed utilizzarla in profondità del mare come deposito? L'idea non è nuova. E numerosi gruppi di ricerca, anche in Italia, stanno studiando la possibilità. I Giapponesi sono andati abbastanza avanti in questi studi. Raffreddata in condizioni normali di pressione atmosferica, la CO2 si solidifica in «ghiaccio secco»: se si aumenta la pressione mantenendo bassa la temperatura, in condizioni simili a quelle esistenti sul fondo marino, l'anidride si liquefa. Con un ulteriore aumento di pressione, la CO2 comincia ad addensarsi più rapidamente del l'acqua: si calcola perciò che, a una profondità di 3.000 metri sotto il livello del mare, l'anidride diventi più pesante dell'acqua e continui naturalmente ad affondare. Esperimenti di laboratorio riproducono le condizioni sul fondo degli oceani hanno dato risultati soddisfacenti: la CO2 si è depositata stabilmente sotto forma di pellicola, senza mischiarsi col resto dell'acqua. Ora, ritenendo di poter effettuare i primi esperimenti in mare entro tre o quattro anni, i ricercatori giapponesi hanno organizzato un convegno internazionale sulle interazioni fra anidride e ambiente marino, allo scopo di studiare eventuali controindicazioni ecologiche al nuovo tipo di «scarichi».

Le anomalie del virus Aids africano

Il ceppo africano dell'Aids (HIV-2) sembra diffondersi più lentamente ed essere meno virulento di quello europeo (HIV-1). La scoperta di caratteristiche immunologiche specifiche dell'HIV-2, presentata e discussa a Dakar alla Sesta Conferenza Internazionale sull'Aids in Africa, promette di fornire importanti indicazioni per lo sviluppo di un vaccino efficace per il ceppo diffuso nei Paesi industrializzati. Scoperto dall'equipe senegalese del professor Souleymane Mboup, l'HIV-2 è stato, così denunciano gli scienziati africani, largamente ignorato dall'Occidente sebbene sia comparso molti decenni prima. Alla conferenza, che si conclude oggi dopo quattro giorni di lavori, il professore ha fornito i risultati di uno studio condotto su 353 soggetti senegalesi. Sebbene i sieropositivi dell'HIV-1 siano stati contagiati molto tempo dopo i sieropositivi del ceppo 2, le loro condizioni fisiche si sono deteriorate più rapidamente e la morte è sopraggiunta prima.

Convenzione mondiale sul clima: piccolo passo avanti?

Nonostante numerose difficoltà e divergenze, la comunità internazionale dovrebbe riuscire a varare una convenzione «significativa» sui cambiamenti climatici. E' quanto ha affermato il francese Jean Ripert, presidente del comitato intergovernativo incaricato di redigere la futura convenzione. Il documento che dovrebbe essere adottato nel giugno 1992 a Rio de Janeiro si propone di lottare contro l'inquinamento dell'effetto serra. Fino ad ora, è stato raggiunto un accordo sull'obiettivo comune a lungo termine di stabilizzare «ad un livello sostenibile» la concentrazione di anidride carbonica, principale gas serra. Ma serie divergenze sussistono sulla definizione di questo livello e sulla data entro la quale dovrà essere raggiunto. Più di cento paesi hanno partecipato alla quarta sessione del comitato, conclusasi ieri a Ginevra. Secondo Ripert ci sono stati «alcuni progressi» anche se un po' lenti.

LIDIA CARLI



Chi si occupa di numeri e teoremi non parla di solito di filosofia, né esprime le sue idee sulla scienza René Thom però lo ha fatto, raccontando la sua vita

Matematici nell'anima

In generale i matematici non discutono di questioni di filosofia della matematica. René Thom ha deciso invece di raccontare le sue idee sulla scienza e sulla filosofia, facendo nello stesso tempo un bilancio della propria attività di matematico nel libro *Predire n'est pas expliquer*, edizioni Eshel, Parigi. Un libro il cui tema centrale è la difficoltà del mestiere di vivere come matematico.

MICHELE EMMER

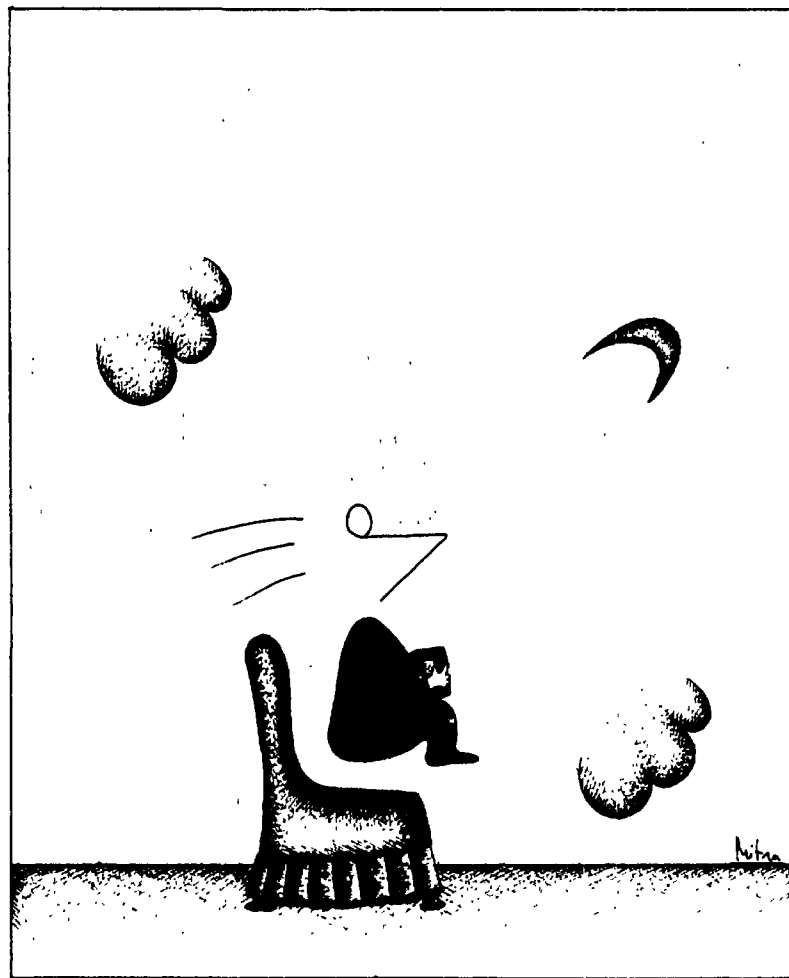
«I matematici, fuori della loro materia, hanno solo idee banali, quando ne hanno, e persino la loro logica la pianta in asso. Ma essi sanno fare nel proprio campo ciò che noi dovremmo fare nel nostro. Per questo la loro vita ha molto da insegnarci, e può essere per noi un modello: i matematici sono un'analogo dell'uomo spirituale dell'avvenire». Così scriveva Robert Musil nel breve saggio *Uomo Matematico* apparso nel 1913 (R. Musil, *Sulla stupidità e altri scritti*, Mondadori, 1986).

In generale i matematici non discutono di questioni di filosofia della matematica, non la ritengono un argomento di interesse. Il fatto di avere idee diverse o di non averne affatto su cosa siano le strutture e le teorie matematiche non provoca accese discussioni. Ciò non toglie che i matematici vivono una sorta di dramma. Sono profondamente convinti della assoluta essenzialità e dell'altissimo interesse intellettuale e persino estetico della matematica, e vorrebbero che questo loro entusiasmo si diffondesse, non fosse ristretto solo a loro. Nello stesso tempo, però, affermano con forza che le grandi qualità della matematica non possono essere comprese da tutti. I matematici sono combattuti tra l'esigenza di essere più popolari e nello stesso tempo essere gli unici beneficiari di una disciplina che non può essere elitariamente aristocratica. (*La pertinenza visibile*, Theoria, 1991). In effetti non sono molti tra i matematici quelli che decidono di «esternare» il loro pensiero sulla loro disciplina e sulla scienza in generale. Pensano che non saranno compresi e che, tutto sommato, non valga nemmeno la pena di provarci. Il che non significa che non vi siano stati dei tentativi interessanti. Sto pensando per esempio al libro *Matière à penser*, dialogo tra un matematico, Alain Connes e un neurobiologo, Jean-Pierre Changeux

(Ed. O. Jacob, 1989, Parigi; si vedano l'Unità del 11 e 14 agosto 1990; il libro è pubblicato ora in italiano con il titolo *Pensiero e materia*, titolo che non rende giustizia al titolo originale). Di recente il famoso matematico René Thom ha deciso di raccontare, anche lui in forma di dialogo, le sue idee sulla scienza e sulla filosofia, facendo allo stesso tempo un bilancio della propria attività di matematico. (R. Thom, *Predire n'est pas expliquer*, domande poste da Emile Noel, ed. Eshel, Parigi, 1991).

Il volume è diviso in tre parti più un'appendice; i capitoli sono intitolati «Come si diventa matematico», «Le posizioni filosofiche», «Sulla scienza». Nell'appendice sono comprese tavole e spiegazioni dei termini impiegati.

Come si diventa matematico? «Eravamo nel 1939 agli inizi della guerra. E i nostri genitori, che avevano partecipato alla Prima guerra mondiale ci dicevano: cercate di diventare artiglieri: si è meno esposti che nella fanteria! Per essere artiglieri bisogna aver studiato le matematiche. Questo elemento ha probabilmente pesato molto, nella nascita della mia vocazione matematica». Così inizia la confessione di Thom, che precisa subito di aver sempre avuto una passione per la geometria, ma non per le strutture formali dell'algebra. Perché in geometria è possibile disegnare, visualizzare, intuire, è un campo molto più creativo e formativo mentre nell'algebra «i problemi sono o banali o praticamente indecifrabili». Thom afferma di non aver mai avuto alcuna sensibilità «neppure per la teoria dei numeri. Molto critico il giudizio sull'esperienza della cosiddetta nuova matematica nell'insegnamento scolastico, in particolare della teoria degli insiemi, per cui anziani insegnanti elementari sono stati obbligati a riciclarsi sedendosi sui banchi di scuola ad ascoltare «giovani pre-



disegno di Mitra Divshali

tenzioni che pretendevano di spiegare loro che sino ad allora non avevano nulla compreso». Per Thom è inutile introdurre un approccio Bourbakista (dal nome del gruppo di matematici che aveva promosso l'approccio «moderno» all'insegnamento) prima dei sedici anni mentre è essenziale che nella scuola elementare si continui a studiare le tabelline. L'aver autorizzato l'uso di macchine calcolatrici ha contribuito a diminuire le nostre capacità conoscitive, «a togliere la capacità di calcolo dalla nostra testa». Thom si dichiara apertamente «antimodernista» da questo punto di vista dati gli eccessi che i modernisti hanno commesso.

Ma quali sono state le motivazioni che hanno spinto Thom a diventare matematico? Risponde che vi possono essere delle giustificazioni puramente sociali. «Intanto bisogna giustificare il fatto che lo stato vi paga apertamente per non fare nulla. È un fatto abbastanza recente che i matematici abbiano deciso che ci doveva essere una certa percentuale di persone capaci di fare carriera all'università e nei centri di ricerca nel settore matematico. Ma è molto difficile. Per parte mia, assunto in un istituto di ricerca per svolgere solo questo lavoro, sono convinto di non essere stato troppo produttivo». Cosa significa che un matematico è stato poco produttivo? L'affermazione poi è stata fatta da un matematico che nel 1958 ha vinto la medaglia Fields, l'equivalente del premio Nobel che non esiste per la matematica, e che ha introdotto la teoria delle catastrofi, che lo ha fatto divenire uno dei pochi matematici noti in tutti gli ambienti. L'intervistatore gli chiede se per poter parlare di matematica produttiva bisogna pensare alle possibili applicazioni. Risponde Thom che molto semplicemente si tratta del numero di pubblicazioni; non ritiene di essere stato produttivo prima della medaglia Fields, ma solo dopo, per alcuni anni, stimolato dall'alto riconoscimento ottenuto. Potrebbe sembrare un atteggiamento snobistico, da

ma Thom sta parlando di una vera grande ossessione che hanno i matematici: quando è interessato ad un problema, il matematico vive in uno stato di alienazione. Non può pensare a nient'altro, è un riflesso condizionato. Nello stesso tempo quando si entra in un centro di ricerca tutti si aspettano che si produca qualche cosa in forma di pubblicazione. E può subentrare una depressione molto forte, come quella che afferma di aver conosciuto Thom, quando negli anni 1956-'57 ulteriori progressi nel settore matematico in cui lavorava furono ottenuti da altri matematici. Risultati che per lui erano impossibili da seguire.

«Ma bisogna tuttavia fare qualcosa». È stata questa una delle spinte per occuparsi di applicazioni della matematica che hanno portato alla teoria delle catastrofi. È stata quindi una reazione al sentimento di essere superato dagli sviluppi della matematica che si era sviluppata da alcune sue idee, che ha orientato Thom ad occuparsi di questioni che hanno portato alla teoria delle catastrofi. Thom è molto chiaro: tranne la matematica e la fisica teorica le altre discipline scientifiche non sono intellettualmente difficili; inoltre hanno il vantaggio che l'aspetto sperimentale, pratico, contribuisce a non far cadere nella depressione del matematico, che non pubblica. In molti casi sono le attrezzature a disposizione che indirizzano la scienza sperimentale. Il matematico non ha questi problemi, ma ha il grande problema di giustificare la propria esistenza. E allora il matematico si interessa alla filosofia della scienza per «coprire le proprie debolezze tecniche». Una sorta di reazione per sopravvivere. «Se si è realmente matematici nell'anima, non ci si preoccupa affatto della filosofia; se questo accade, è una sorta di deragliamento».

Non potevano mancare domande sulla teoria delle catastrofi, nata, a dire di Thom, per giustificare l'attività di matematico del suo creatore, teoria che ha fatto conoscere a Thom una grande speranza e che ha poi creato in lui una grande delusione. È stato rinfacciato a Thom di avere usato il nome di «teoria delle catastrofi» per impressionare i media, cosa che il matematico rifiuta con forza. Il successo sui media si è poi sgonfiato come una bolla. Alcuni si sono buttati sulla teoria perché pensavano di fare una bella carriera. Tuttavia il grande merito e il grande scandalo della teoria delle catastrofi è stato di dire che si poteva produrre una teoria delle forme, del mondo eterno, indipendentemente dal substrato, dalla sua natura materiale. Una sorta di scommessa che non ha prodotto in alcun settore una tecnica, un mezzo per risolvere uno specifico problema concreto. La teoria delle catastrofi è piuttosto una metodologia che permette di comprendere e di modellizzare un certo numero di situazioni che altrimenti sarebbe molto difficile descrivere. La sua vocazione è quella di fornire dei mezzi di comprensione in situazioni troppo complesse per essere analizzate con metodi semplicemente riduzionisti. Si tratta quindi di un programma, di un progetto, molto ragionevole, a giudizio di Thom. Ma presenta l'inconveniente di essere sopra una teoria qualitativa, topologica, e di non fornire informazioni di tipo quantitativo sulle deformazioni delle forme che si considera. Non permette realmente l'azione. Per agire, precisa Thom, bisogna disporre di una localizzazione spaziotemporale. Altrimenti l'azione finisce nel vuoto. Inquire non è spiegare, come cita il nome del libro. È il punto centrale del libro, il dramma del grande matematico che conta di essere in qualche modo fuori dal flusso principale della ricerca matematica. Che si dedica agli aspetti epistemologici della sua teoria, per rispondere alle critiche ma che è consapevole che ciò significa abbandonare la bandiera della matematica. Il difficoltà del mestiere di vivere come matematico l'argomento del libro. Un libro in qualche pagina tocca per l'ansia che pervade Thom nel dimostrare a se stesso l'utilità della sua attività. Il tutto scritto uno dei matematici che hanno avuto la fortuna di ottenere risultati, come lui stesso li chiama, del tutto sensazionali. Esternazioni non chiosose e scomposte ma che contribuiscono a far comprendere meglio uno degli aspetti importanti della nostra vita contemporanea. E di questi tempi non è affatto poca cosa.

Quel microcircuito analogico che imita le cellule nervose

LONDRA. Scienziati dell'università di Oxford e del California Institute of Technology di Pasadena hanno messo a punto un microcircuito integrato di silicio che imita il comportamento delle cellule nervose del cervello. Ciò dovrebbe consentire di riprodurre nei computer il funzionamento del cervello e di costruire macchine «intelligenti». Nel darne l'annuncio, la rivista scientifica «Nature» precisa che il «neurone di silicio» presenta le caratteristiche funzionali di una cellula nervosa viva, opera in modo analogo o in tempi reali. Le cellule nervose artificiali create finora - aggiunge la rivista - funzionano molto semplicemente o con tentativi di incorporare la loro funzione nel programma (software) mentre quelle costruite da Misha Mahowald di Pasadena e da Rodney Douglas di Oxford fanno parte integrante di un programma fisso non soggetto a variazioni o a nuove programmazioni. Nell'articolo pubblicato da «Nature», Misha Mahowald afferma che 100-200 neuroni potranno essere fabbricati in uno spazio di un centimetro quadrato e precisa che «i neuroni di silicio saranno usati per costruire macchine che regiranno a fatti del mondo reale allo stesso modo come fanno i sistemi nervosi biologici». Il chip, che reagisce agli im-

La grande attualità dei due saggi di John Haldane e di Bertrand Russell pubblicati da Bollati Boringhieri I rischi e i benefici dell'impresa scientifica alle prese con l'imperfetta razionalità dell'uomo

La scienza sempre in volo tra Dedalo ed Icaro

Il progresso della scienza produce sempre benefici? Il genetista John B.S. Haldane e il filosofo Bertrand Russell cercarono di rispondere a questa inquietante domanda con due pamphlet usciti nel 1924 ed oggi ripubblicati insieme dalla Bollati Boringhieri (*Dedalo o la scienza e il futuro. Icaro o il futuro della scienza*, 15.000 lire). Il credo del progressista e i timori dello scettico si confrontano.

CRISTIANA PULCINELLI

Nel 1940 Selkovski inventò l'alga color porpora *Porphyrococcus fixator*, un fissatore d'azoto molto attivo capace di crescere praticamente in qualsiasi clima. Dove l'azoto costituiva il principale fattore che limitava la crescita delle piante, la nuova scoperta fece raddoppiare la produzione di grano. La sovrabbondanza di cibo fu molto accentuata anche quando nel 1942 la qualità Q di *Porphyrococcus* arrivò fino al mare e si moltiplicò con enorme rapidità. Per due mesi la superficie dell'Atlantico tropicale si trasformò in una gelatina, con risultati disastrosi per il tempo in Europa. A parte il fatto che la gelatina dell'Atlantico ci ricorda la mucillagine nostrana, non si ha memoria storica di quell'evento. Come mai? Semplice, non è mai avvenuto. La sua de-

scrizione è opera del genetista inglese John B.S. Haldane ed è datata 1924. In quell'anno infatti Haldane pubblicò un pamphlet dal titolo *Dedalo o la scienza e il futuro*. In quello stesso anno apparve una ristampa al libro di Haldane firmata da Bertrand Russell. Il titolo: *Icaro o il futuro della scienza*. I due saggi sono stati ora ripubblicati insieme dalla Bollati Boringhieri per un costo di 15mila lire. Nonostante i titoli, agli autori, in realtà, non interessavano le peripezie dei due eroi, il loro scopo era infatti di scutere del ruolo della scienza nel mondo moderno. Il mito di Dedalo e Icaro aveva già avuto interpretazioni famose: nel '600, ad esempio, Bacon aveva fatto di Dedalo il prototipo dello scienziato moderno, dell'inventore di ordigni pericolosi ed incontrollabili.

Haldane lo disegna come il primo uomo moderno che dimostrò che lo scienziato non si preoccupa degli dei, soggetto al blasfemo di un «umano» che trova disugose le invenzioni biologiche. Scegliendo Dedalo, Haldane, come afferma Michela Nacci nell'introduzione, sottolinea l'orgoglio dello scienziato rispetto alla consapevolezza della sua missione terribile, privilegia la funzione modellatrice della scienza sulla società. Scegliendo Icaro, Russell obietta che la scienza avrebbe i benefici effetti che Haldane descrive solo se l'uomo fosse un essere razionale, e se razionale fosse la politica dei governi. Il credo del progressista e i timori dello scettico si confrontano. L'ottimista Haldane, nato ad Oxford nel 1892, era il più noto genetista inglese della sua epoca, conosciuto non solo per il suo lavoro scientifico, ma anche come personaggio di spicco della lotta progressista sul fronte della cultura. La sua fede marxista e la sua ammirazione per la Russia socialista (nel 1942 entra nel Communist Party) non vacillano neppure di fronte alle teorie di Lyenko. La sua fede nella scienza non vacilla neppure di fronte alle critiche che piovono sul concetto di progresso dopo la grande guerra. Nel suo libro,

lo scienziato inglese si slancia in previsioni sugli sviluppi futuri delle scienze e delle loro applicazioni pratiche. Ecco allora la storia del Porphyrococcus. Ed ecco le altre previsioni di Haldane. La fisica e l'energia: «Personalmente ritengo che tra quattrocento anni la questione energetica in Inghilterra avrà trovato la soluzione seguente: il paese sarà coperto di mulini a vento metallici che faranno funzionare motori elettrici i quali a loro volta forniranno corrente ad altissima tensione alle principali linee elettriche. La chimica e gli alimenti: «Entro i prossimi cento anni lo zucchero e l'amido non costeranno più della segatura. Probabilmente ricaveremo molti dei nostri alimenti, comprese le proteine, da fonti più semplici, come il carbone e l'azoto dell'atmosfera. Ritengo che nel giro di centoventi anni, ma non molto di più, si riuscirà a produrre in questo modo una dieta del tutto soddisfacente su scala commerciale». Per la biologia Haldane prevede i progressi più clamorosi, prefigurando il tempo in cui il bambino ectogenetico (ovulo prodotto da ovaie estratte dall'utero e conservate in un fluido adatto) sarà la norma e non l'eccezione. Da qui il passo all'eugene-

tica è breve e Haldane lo compie non senza un pizzico d'ironia: «Mi sembra di vedere i cartelloni elettorali di qui a trecento anni recitare "Votate per Smith e ci saranno più musicisti", "Votate per O'Leary per aumentare il numero delle ragazze" o forse "Votate per Macpherson e avrete bisnipoti con la coda prensile"». Il saggio si conclude con l'estrema professione di fede nei confronti del progresso della conoscenza. Le divaricazioni che fatalmente la scienza produce, si volgono in benefici: «Quello che penso è che la scienza tenderà ad esasperare le ingiustizie fino al punto dell'intollerabilità, e che allora l'essere umano medio, che nessun profeta o poeta era riuscito fino a quel momento a commuovere, finalmente cambierà ed eliminerà il male alla radice». Bertrand Russell si mostra senz'altro più pessimista: «La scienza ha aumentato il controllo dell'uomo sulla natura, cosa da cui si potrebbe ragionevolmente dedurre che abbia anche accresciuto la felicità e il benessere. Questo accadrebbe se gli uomini fossero esseri razionali, ma in realtà non sono che una miscela di passioni ed istinti. In particolare l'idea di una possibile applicazione della scienza alla politica sem-

bra trasformarsi nell'immaginazione del filosofo in una dittatura che avrebbe sì eliminato guerre e malattie, ma assieme ad esse, anche tutte le fonti di perturbazione, seppur piacevoli. Un esempio per tutti è il brano in cui Russell paventa un possibile sviluppo dell'eugenetica. Il brano, anche se lungo, vale la citazione. Scrive dunque Russell: «Si può forse ipotizzare che, se la gente diventerà meno superstiziosa, i governi riusciranno ad arrogarsi il diritto di sterilizzare le persone che si ritiene non dovrebbero avere figli. Questo potere sarà usato all'inizio per far diminuire l'imbecillità, obiettivo del tutto desiderabile. Ma, probabilmente, col passar del tempo si accuserà d'imbecillità l'opposizione al governo, con il risultato che ribelli di qualunque tipo saranno sterilizzati... Alla fine si tenderà ad estendere la pratica a tutti coloro che non abbiano superato i normali esami scolastici. Ne risulterebbe un aumento dell'intelligenza media, considerevole nel lungo periodo. Ma probabilmente l'effetto sull'intelligenza sarebbe eccezionalmente negativo. Il signor Micawber, il padre di Dickens, difficilmente sarebbe considerato degno di aver figli. Confesso di non sapere quanti imbe-

cilli possa valere un Dickens. Il problema è che la conoscenza tecnico-scientifica non rende gli uomini saggi. La scienza, secondo Russell, permette a chi detiene il potere di realizzare i propri obiettivi in modo più compiuto di quanto potrebbero fare altrimenti. Se gli obiettivi sono buoni, ne risulterà un beneficio, se sono cattivi, una perdita. Tutto qua, semplice e terribile. Come molte delle intuizioni geniali. Il pessimismo di Russell investe anche l'organizzazione delle società. Nei prossimi 50 anni, così prevede, sembra probabile che assisteremo ad un ulteriore aumento del potere dei governi e a una tendenza all'identificazione tra questi e i desideri degli uomini che controllano ammantati e materie prime. Un filo di speranza si lega alla possibilità di un governo mondiale. «Personalmente», scrive il filosofo, «ritengo che, data la follia umana, un governo mondiale potrebbe essere esaurito solo con la forza e che quindi all'inizio non potrebbe non essere crudele e dispotico. Ma lo giudico anche necessario alla conservazione di una civiltà scientifica e penso che, una volta instaurato, realizzerà gradualmente le altre condizioni di un'esistenza tollerabile».