



SCIENTISMO, SCIENZA, DEMOCRAZIA

Intervento di

MARIO CAPANNA

Presidente Fondazione Diritti Genetici

*La verità di oggi non è che il cammino
verso il vero di domani.*
(Hélène Metzger)

*I problemi non possono essere risolti allo stesso
livello di conoscenza che li ha creati.*
(Albert Einstein)

Gli scienziati: questi uccisori della scienza!

“L’importante è il prodotto, non la tecnologia con cui è stato ottenuto”.

Questo impegnativo principio è stato proclamato (nel luglio 2011), senza alcun dubbio di incertezza, da uno dei massimi biotecnologi italiani (determinante, fra l’altro, nella decodificazione del genoma della vite, impresa ragguardevole): in un contesto pubblico e altamente qualificato, dove il confronto verteva sulle biotecnologie, riguardanti in particolare l’agroalimentare.

Senza altro non si tratta del primo caso di uno scienziato che teorizza l’“indifferenza” della tecnologia rispetto al suo risultato: e, quel che è peggio, di certo non sarà l’ultimo.

1

Fu facile contraddirlo con un esempio: l’energia elettronucleare. Se il popolo italiano ha respinto con ben due referendum (1987 e 2011) l’installazione di centrali atomiche nel nostro Paese, è perché ha

ritenuto inaffidabile, troppo costosa e pericolosa la tecnologia nucleare finalizzata a produrre elettricità.

Vuole, ovviamente, l'energia elettrica, ma derivante da altre fonti – e, dunque, da altre tecnologie – possibilmente rinnovabili e comunque alternative al nucleare.

Il cittadino comune ha afferrato con semplicità ciò che lo “scienziato” non riesce a vedere: *la inscindibilità del rapporto mezzo-fine*.

Come non cogliere che, nel campo delle bioscienze, questo nesso è parimenti – se non maggiormente – stringente e ineludibile?

2

Proclamando il suo... aureo principio, il nostro biotecnologo parte da un presupposto infondato: la presunta neutralità della tecnica – della tecnologia e della scienza – rispetto al risultato che determina.

Il modo di pensare, che vi sta dietro, ignora che nel mondo *niente è neutro*: né la tecnica né l'arte, né la scienza né la filosofia né l'economia ecc. Niente lo è: nemmeno il concetto che afferma che niente è neutro.

E ciò, in primo luogo, per un dato di fondo di evidenza immediata: non sono neutri gli esseri umani, a cominciare dai loro cervelli – e dalle loro attività interpretanti il reale.

“L'importante è il prodotto, non la tecnologia”: questa infondatezza, diafana come l'apparenza, è un parto – abortivo – dello scientismo. Il quale, in quanto assolutizzazione della scienza, non solo contraddice questa – e il metodo empirico-sperimentale che la sorregge – ma la spinge anche in quella dimensione metafisica che si configura come il suo esatto contrario.

3

Il *Vocabolario della lingua italiana* (Treccani) evidenzia che il termine *scientismo* “indica la concezione e il particolare atteggiamento intellettuale di chi ritiene unico sapere valido, capace di risolvere tutti i problemi, di soddisfare tutti i bisogni dell'uomo, quello delle scienze fisiche e sperimentali, e svaluta quindi ogni altra forma di sapere (compresa la filosofia) che non accetti i metodi propri di queste scienze”.

Un filosofo (degnò di questa qualifica) non sosterebbe mai che una tecnologia vale l'altra, né che è indifferente il prodotto che ne risulta.

Può affermarlo solo uno scienziato, che unisce l'indebita estensione dell'assolutismo scientifico alla separatezza, per cui il metodo e la tecnica usati sono sostanzialmente ininfluenti rispetto al risultato (o, al massimo, solo marginalmente incidenti).

4

Un esempio concreto può aiutare a chiarire la questione. Nel consesso, dove il nostro biotecnologo teorizzò il suo principio, si faceva un gran parlare di OGM (Organismi geneticamente modificati) e MAS (la Selezione assistita da marcatori), e il senso del suo dire era proprio quello di lasciare intendere che i prodotti, ottenuti dalle due tecnologie, in definitiva si equivalevano. Come se la transgenesi e la MAS fossero la stessa cosa, e uguale il risultato.

Tecniche come la MAS (e altre simili) consentono di utilizzare l'agrobiodiversità per trasmettere le *naturali* predisposizioni di alcune varietà a quelle di interesse commerciale, appartenenti alla stessa specie o a specie sessualmente compatibili.

Perciò la MAS non presenta i problemi di inaccettabilità degli OGM, dato che accelera processi già esistenti in natura, tramite la combinazione di geni all'interno delle stesse specie.

Cosa ben differente rispetto alla transgenesi, che invece forza nel DNA ricevente diversi geni totalmente estranei al genoma caratteristico della specie e potenzialmente provenienti da qualsiasi organismo vivente.

Quindi: due diverse tecnologie, due diverse finalità – anche se, in apparenza, simili: produrre varietà con nuove caratteristiche – due risultati notevolmente differenti. (Peraltro: quando si afferma che gli OGM sono “sostanzialmente equivalenti” ai prodotti naturali, non si fa altro che riconoscere, con melliflua espressione, che *non sono affatto totalmente equivalenti*).

5

Lo scientismo viene da lontano ed è tenace. Il termine – come la teoria conseguente – emerse in Francia nella seconda metà del 1800.

Tenne banco per circa un secolo, con teorici come Hippolyte Taine, sostenitore di un determinismo assoluto, per cui persino i sentimenti dell'uomo vanno descritti come il risultato di un processo fisico,

chimico e meccanico (convinto, fra l'altro, che "il vizio e la virtù sono dei prodotti come l'acido solforico e lo zucchero").

Conseguentemente affermava: "Si può considerare l'uomo come un animale di specie superiore che produce filosofie e poemi pressappoco come i bachi da seta fanno i loro bozzoli e le api i loro alveari".

Gli andò a ruota Felix Le Dantec, assertore di un necessitarismo globale che condiziona ogni aspetto della realtà, a cominciare dalla scienza.

Sostenitore di un ateismo radicale e di un materialismo deterministico assoluto, che nega totalmente il libero arbitrio, ha scritto: "Studiare scientificamente la vita, è fare filosofia; è fare la sola filosofia che merita questo nome; e se si comincia con l'apprendere una filosofia già pronta, per occuparsi in seguito di scienze naturali, se si comincia col definire sulla buona fede di autori preferiti tutto ciò che è relativo alla vita, si mette il carro davanti ai buoi, pratica condannata dalla saggezza popolare".

A ergersi contro il positivismo e lo scientismo – la riduzione del primo al secondo – fu Emile Boutroux, che vi contrappose il *contingentismo*, ovvero la negazione della causalità scientifica ritenuta assoluta.

Egli decostruì interamente il concetto di determinismo e negò qualsiasi fondatezza dello scientismo, aprendo la strada allo spiritualismo (Henri Bergson ecc.).

6

Osservando la riflessione – negli ultimi due secoli – sulla scienza, si ha la sensazione di virate del timone in direzioni opposte: solo la scienza è conoscenza, reale e vera; oppure: la scienza è un sapere meramente (per taluni: assolutamente e unicamente) relativo.

Bisognava arrivare – vado a volo d'uccello – da un lato al principio di indeterminazione di Heisenberg⁽¹⁾, dall'altro a Popper (al suo principio di falsificabilità di ogni teoria scientifica), perché la scienza assumesse la visione di sé probabilmente più giusta e fondata: il carattere ipotetico delle sue "verità", che non sono mai inossidabili, inscalfibili e incontrovertibili, dunque mai date compiutamente una volta per tutte.

“Tanto la storia della scienza come la stessa impresa scientifica sono (...) frutto di una specifica *costruzione intellettuale*, sempre aperta, rivedibile e variamente modificabile”: così, con sintesi pertinente, scrive l’epistemologo Fabio Minazzi, sulla scorta di Federico Enriques.

7

Il sapere scientifico non può che strutturarsi attraverso la verifica empirica collegata a un orizzonte teorico, costituito dai saperi storico-scientifici accumulati in precedenza, e dalle (nuove) ipotesi ulteriori che si intende verificare.

Ogni indagine, che si proponga di scoprire qualcosa di nuovo, può riuscire nell’intento in quanto tiene presente le ricerche fin lì realizzate – e l’insieme delle cognizioni teoriche e pratiche che le hanno determinate – e, mettendole in discussione (confermandole o smentendole o correggendole e arricchendole), riesce a fare un passo in avanti, con successive scoperte.

Riflettendo sulla teoria della relatività di Einstein, Ernest Cassirer ha codificato questo punto importante: “La storia della fisica non è la storia della scoperta di una semplice sequela di ‘fatti’, bensì della scoperta di *sempre nuove attrezzature concettuali specifiche*” (corsivo mio).

Che verranno, a loro volta, sottoposte a verifica, eventualmente integrate e sviluppate secondo una ricerca critica, che si avvale dell’effettualità della sperimentazione e della soggettività del quadro teorico-storico in cui la sperimentazione stessa si inserisce.

E’ questa la ragione di fondo per cui il sapere scientifico, in quanto empirico-effettuale e al contempo storico-soggettivo, riesce sì a intervenire nella realtà e a modificarla, ma rimanendo sempre, e inevitabilmente, una *verità relativa*.(2)

I veri scienziati – dunque non gli scienziati – sanno bene che alla base delle loro ricerche, come dei loro fallimenti o delle loro innovazioni, c’è sempre un’*origine poligenetica* (per dirla con André Lalande) delle ipotesi da cui partono, nonché dei concetti e delle cognizioni da cui muovono.

8

Tutto ciò è particolarmente visibile nel campo delle bioscienze – e delle biotecnologie – dove si sta ancora faticando per porre rimedio ai guasti prodotti dallo scientismo deterministico.

Proprio i risultati della mappatura dei genomi hanno messo in evidenza i limiti di quello che è stato definito uno dei dogmi della biologia molecolare, ovvero il presupposto, semplificadorio e grossolanamente utilitaristico, di un gene=una proteina e, quindi, un brevetto=un prodotto pronto per il mercato.

Il dogma (un gene = una proteina) è falso per due motivi: sia perché un gene può codificare più di una proteina sia perché molti geni non codificano alcuna proteina.

Prigioniero dello scientismo di quel dogma, Craig Venter, dopo avere mappato il genoma umano nel 2001, rimase esterrefatto quando dovette riconoscere che quasi i due terzi del DNA non codificano proteine.

Anziché arrendersi all'evidenza, ritenne superflua quella componente maggioritaria di costrutto genomico che, significativamente, fu definito “DNA parassita e inutile”, “DNA non funzionale”, “DNA spazzatura” e, persino, “DNA ignorante”.

Successivi studi fecero a pezzi il dogma – che però permane fra gli scienziati.

9

Quel DNA è tutt'altro che “ignorante”, ma “silente”, non codifica proteine, ma ha, per una parte, il compito fondamentale di “accendere” e “spegnere” il funzionamento dei geni, mentre un'altra parte è ancora incompresa sul piano scientifico, e dunque non si può escludere che svolga funzioni.

E' stata la conferma della natura interdipendente che le variazioni del costrutto genico hanno con la complessità dei fattori esterni di natura ambientale, alimentare ecc.

Certo: i geni sono fondamentali. Ma: proprio in quanto è coscienza – e il risultato di relazioni molteplici – *l'uomo è più dei suoi geni*. Tutte le forme di vita sono più dei loro geni.

10

Lo scientismo non riesce a vedere questo. E non ci riescono neppure i suoi due figli conseguenti: il *riduzionismo scientifico* e il *determinismo genetico*.

Tutti e tre, infatti, presuppongono, secondo il vecchio modo di pensare meccanicistico, che le combinazioni dei geni siano il motore pressoché assoluto dell'esistenza umana (e di ogni forma vivente).

I geni, invece – e le loro combinazioni – si stanno rivelando ben più dinamici, “fluidi” e assai meno lineari di quanto si pensasse.

Lo spiega bene il Premio Nobel Rita Levi Montalcini: “La vita di ogni essere umano è la risultante non soltanto del programma genetico scritto nei suoi geni, ma anche delle condizioni ambientali nelle quali questo programma potrà realizzarsi. *Queste ultime condizioni influiranno sul decorso della sua vita anche maggiormente di quelle genetiche*” (corsivo mio).

Non è, dunque, “ignorante” il DNA: lo è la “scienza”, quando non tiene conto della complessità e della immensa ricchezza della natura. E della vita.

(Non a caso, il *Vocabolario della lingua italiana* integra così la definizione di *scientismo*: “Oggi il termine è usato solo nel suo significato negativo, per indicare l'indebita estensione di metodi scientifici validi nell'ambito delle scienze particolari, come quelle naturali, ai più diversi aspetti della realtà, con pretese di conoscenza altrettanto rigorosa”.)

11

Una delle ragioni di fondo, per cui gli OGM sono altamente problematici, deriva proprio dalle multiformi interrelazioni che intercorrono fra i geni, per cui è difficilissimo prevedere, soprattutto nel lungo periodo, le alterazioni che si possono generare a carico del metabolismo degli organismi entro cui si esprimono.

Valgano, in merito, le parole del Premio Nobel Renato Dulbecco: “Introducendo un nuovo gene in una cellula, la funzione di un gran numero di altri geni viene alterata: non è sufficiente introdurre un gene nell'organismo per determinarne l'effetto, che invece dipende da quali altri geni sono già presenti”.

L'alta complessità del genoma determina un ambito di incertezza del rischio della transgenesi: la migrazione di geni, tra piante Ogm e

varietà tradizionali o relativi selvatici, peraltro già ampiamente dimostrata, aumenta il livello di rischio e può determinare un inquinamento genetico tendenzialmente irreversibile. Mentre lo scientismo nega a priori questo pericolo, la scienza non può affatto escluderlo.

Ecco un altro esempio del perché la diversità fra le due visioni (scienza e scientismo) è radicale e inconciliabile.

12

Renato Dulbecco dà un autorevole aiuto per definire le caratteristiche essenziali della scienza.

In una lezione magistrale, tenuta il 21 marzo 2002 all'Accademia di architettura di Mendrisio (3), messo in evidenza che un'ipotesi scientifica diventa “una vera possibilità” solo dopo la conferma sperimentale, egli rileva con forza: “Ma *una possibilità non è una verità*, perché la verità assoluta non si raggiunge mai”.

E sottolinea: “Se invece la nostra ipotesi fosse una verità assoluta, dovremmo allora escludere la possibilità di una eccezione, ma questo, in realtà, non possiamo mai saperlo”.

Poco dopo aggiunge: “Questo rilievo è molto importante, perché tante volte, sia lo scienziato sia la società si dimenticano di questo rilievo e allora trattano le conoscenze scientifiche come se fossero delle verità assolute. In questo caso ci si illude, allora, di avere conseguito la verità assoluta in un determinato campo di indagine.

Invece occorre sempre tener presente che *in qualunque ambito di ricerca esistono sempre e comunque elementi sconosciuti*. Bisogna avere il coraggio di ammettere come dietro tutte le più diverse teorie scientifiche, che l'uomo ha elaborato nel corso della sua storia, *si trova costantemente della ignoranza*” (corsivi miei).

E conclude: “Questo aspetto non deve mai essere dimenticato perché è importante per meglio intendere il rapporto che può esistere tra la scienza e la società umana. *In caso contrario la scienza viene indebitamente trasformata in un dogma e si perde il carattere specifico e qualificante della ricerca scientifica*” (corsivo mio).

13

La vera scienza, dunque, non può mai – e non deve mai – arrogarsi una pretesa (una presunzione) apodittica.(4)

Proprio perché la ricerca va (sempre) avanti, “nella ricerca scientifica” – per usare ancora le parole di Dulbecco - “non esistono mai punti fermi e insuperabili. *Esistono solo dei punti fermi ‘temporanei’*: solo il futuro ci potrà dire cosa si cela dietro questi punti, apparentemente ‘fermi’ e ‘conclusivi’ “ (corsivo mio).

14

Passando a esaminare il rapporto (difficile) fra scienza e società, Dulbecco mette in rilievo due fra le maggiori responsabilità degli scienziati.

In primo luogo il loro “linguaggio specialistico” (e tecnicistico) che, se magari necessario nel proprio lavoro, diviene un ostacolo insormontabile per la comprensione da parte dei cittadini, e perciò “gli scienziati hanno la precisa responsabilità di non comunicare con il pubblico”

In secondo luogo: “L’eccessiva fiducia degli scienziati nei loro risultati”. In proposito, lo studioso richiama gli effetti, notoriamente nefasti, dell’eugenetica e quelli derivanti dall’uso del DDT.

Ne conclude: “Lo scienziato deve dunque considerare con maggiore cautela i suoi risultati scientifici perché non deve dimenticare che le nostre conoscenze non sono assolute e possono celare elementi che, ad un primo approccio, ci sfuggono completamente”.

E sottolinea: “A mio parere, da un punto di vista più generale e complessivo, questa eccessiva fiducia nei confronti delle proprie conoscenze scientifiche costituisce una delle ragioni più profonde e diffuse che può indurre il pubblico ad avere dichiaratamente paura della scienza e dei suoi risultati”.

15

Dulbecco è consapevole che questi timori, ove la scienza non cambi rapidamente approccio, possono divenire crescenti in relazione all’ingegneria genetica, alle biotecnologie e a questioni specifiche come gli OGM, la clonazione ecc.

Egli sa che “il pubblico può ritenere che lo scienziato sia, in fondo in fondo, un ‘facilone’, tutto preso dalle sue ricerche e dal conseguimento della sua gloria, al punto da non essere più in grado di rendersi ben conto dei *pericoli impliciti nelle sue stesse ricerche* e

nelle *conseguenze sociali* di queste sue conquiste conoscitive” (corsi miei).

Precisato, come è ovvio, che non bisogna fare di ogni erba un fascio, e che la scienza ha contribuito non poco a migliorare le condizioni della vita umana, Dulbecco riconosce infine il peso che nello scienziato – nei suoi comportamenti e scelte – esercita “un suo determinato ‘egoismo’ “.

Afferma: “Devo (...) riconoscere francamente come tra i ricercatori dei differenti laboratori spesso e volentieri si scateni anche una vera e propria concorrenza spietata per superare altri colleghi nel risolvere determinati problemi, nel trovare le soluzioni più efficaci e corrette e nel conseguire tutti questi risultati prima degli altri”.

E’ la pura verità. Il brevetto⁽⁵⁾ non fa che aggravare questa tendenza alla gelosa primazia e alla sfrenata concorrenzialità ⁽⁶⁾.

16

Il rapporto *scienza-società* si traduce nel rapporto *scienza-democrazia*. Soprattutto oggi.

Mai come oggi, infatti, le forze economico-finanziarie, che stanno dietro – e, sempre più spesso, *dentro* – la ricerca, sono state in grado di condizionarne processi ed esiti.

E ciò mentre la democrazia, ridotta sempre più a delega, rende i cittadini spettatori passivi, privandoli della consapevolezza, e dunque della possibilità stessa, di intervenire nelle dinamiche della scienza.

La questione ha tormentato pensatori di spessore come Norberto Bobbio, e continua a preoccuparne altri come Jurgen Habermas, Emanuele Severino, oltre lo stesso Dulbecco.

17

Bobbio fu tra i primi, già nel 1990, a cogliere i caratteri rivoluzionari della ricerca scientifica in campo genetico, tanto da prefigurare un divenire di inediti diritti di IV generazione: i *diritti genetici* – che seguono, nella successione storica, i diritti civili e politici, i diritti economico-sociali e quelli di autodeterminazione dei popoli⁽⁷⁾.

Vedendo il tumultuoso progredire dell’esplorazione scientifica, che per la prima volta si rendeva capace di modificare il corredo genetico stesso degli esistenti, egli coglieva la necessità che la società creasse

contrappesi, indispensabili, e idonei a governare i processi di radicale innovazione biotecnologica.

Contrappesi: dinanzi alla svolta delle bioscienze, il filosofo indica la costruzione della democrazia come insieme di *corrispondenze* e di *equilibri*, formali e sostanziali, senza di che diverrebbe impossibile esercitare appieno i diritti di IV generazione.

Bobbio, altresì, ben consapevole della complessità e fragilità delle dinamiche della democrazia, guardava con apprensione alla capacità delle forze politiche e sociali di dotarsi per tempo delle innovazioni concettuali, e dei nuovi strumenti operativi, per rendersi protagonisti – e dirigenti – della rivoluzione scientifica e di pensiero in atto.

18

In effetti: il nuovo paradigma genetico costituisce uno spartiacque nella storia dell'umanità. E del mondo.

Le imponenti rivoluzioni, scientifiche e tecnologiche, in corso sono potenzialmente capaci di agevolare e arricchire i percorsi degli esseri umani, ma possono anche determinare effetti opposti: squilibri e vanificazione di diritti basilari, nonché una sostanziale (e generalizzata) sudditanza alla tecnostuttura economico-scientifica da parte delle persone.

19

La posta in gioco è di prima grandezza. Le forze economiche stanno realizzando la propria metamorfosi finanziaria anche sul terreno delle conoscenze genetiche: il possesso giuridico della proprietà intellettuale, tramite il brevetto, ne è il corollario redditizio.

E', questo, uno dei fattori, più potenti e rischiosi, per cui la conoscenza – in particolare quella riguardante le biotecnologie – non è diffusa e partecipata, ma ostaggio di forze economiche e finanziarie che, per dirla con il sociologo Luciano Gallino, “incorporano volumi senza fine crescenti di conoscenza scientifica”.

20

Via via che la ricerca permette sempre più di controllare le strutture della vita, la *dittatura del profitto* speculativo cerca sempre più di ridurre la scienza a un ruolo ancillare, inglobandola come fattore essenziale per il proprio indefinito accrescimento (8).

21

La potenza dell'apparato finanziario-scientifico-tecnologico tende a subordinare a sé la ricerca, determinandone finalità, modi, tempi, procedure, rapportandola sempre meno direttamente ai reali bisogni umani. Questi sono diventati da tempo il riferimento secondario, e sono tenuti presenti solo in quanto funzionali all'incremento di potenza dell'Apparato.

L'esempio dell'industria farmaceutica è emblematico: scopo principale delle medicine che produce è l'aumento di profitto, quello di curare le malattie è il fine secondario, funzionale al primo. Ovvero: l'uomo e la salvaguardia della vita risultano come variabili dipendenti – dalla tecnostuttura.

Sebbene l'Apparato riesca spesso a condizionare pesantemente anche l'informazione, il cittadino avverte che le cose stanno sostanzialmente così (sono giunte a tale punto), ed è questa la prima ragione, oltre a quelle illustrate da Dulbecco, per cui diffida della scienza e della tecnica moderne – delle bioscienze e delle biotecnologie – pur facendone uso.

22

Emanuele Severino mostra acutamente da tempo le motivazioni, per così dire “ontologiche” e intrinseche, per cui il capitalismo, alla lunga, è destinato al tramonto. Al pari dell'Apparato, mi permetto di aggiungere, per ragioni analoghe.⁽⁹⁾

Ma il problema è *ora* – è *adesso* – dato che i diritti genetici, come i fattori che li minacciano, investono alla radice il presente (oltre il futuro) dell'uomo.

Di fronte alla potenza, senza precedenti, raggiunta dall'apparato finanziario-scientifico-tecnologico – che subordina ai propri fini le bioscienze e le biotecnologie – Jurgen Habermas pone l'accento, in sintonia con Bobbio, sulla *indisponibilità* e *intangibilità* “dei fondamenti biologici della nostra identità personale”

E sottolinea: “La tutela giuridica potrebbe trovare espressione in una sorta di ‘diritto’ a un patrimonio genetico non compromesso da interventi artificiali” ⁽¹⁰⁾.

23

La questione è decisiva: investe il cuore delle dinamiche vitali, umane e non. Stabilisce la linea di demarcazione fra la naturalità o

artificialità della vita, fra la sua autodeterminazione o la sua eterodirezione (bio)tecnologica (11).

Se la coscienza democratica non si pone all'altezza di questa sfida radicale, il futuro umano potrebbe venire ipotecato in modo irreparabile.

24

La società, dicevamo, avverte, più o meno (in)consciamente, la portata della posta in gioco, e registra il grave ritardo e l'inadeguatezza, salvo eccezioni, con cui essa stessa arranca per tener dietro alla velocità di acquisizioni da parte delle bioscienze e delle biotecnologie (si calcola che, con l'avvento dei computer, le conoscenze in campo medico raddoppiano ogni quattro anni, quelle biotecnologiche ogni due).

Addirittura maggiore è il ritardo della "politika" e segnatamente dei partiti: l'una e gli altri prigionieri di categorie interpretative obsolete. Per non parlare di quelle propositive.

La cosa è a suo modo logica: da quando è stato consentito all'Apparato di avocare a sé le decisioni sulle questioni vitali dell'uomo, la "politika" è stata ridotta (relegata) al ruolo di fantesca, la cui funzione è di *seguire* e di *e-seguire* quelle decisioni, come da tempo vengo mostrando nei miei scritti e come, quel che è peggio, i fatti si incaricano di dimostrare.

Bisogna tornare alla *politica* – al posto della "politika" – nelle forme nuove ed efficaci che l'inedita situazione richiede.

Bobbio e Habermas (lo stesso Dulbecco) ci stimolano a considerare la democrazia come corpo vivo, luogo fragile e esposto alla sconfitta, ma anche capace di rigenerarsi, costruendo nuove stagioni dei diritti, dove la responsabilità, individuale e collettiva, crea contrafforti rispetto agli squilibri esistenti: e non già come mera testimonianza, ma come *governo* dei processi di innovazione, di modernizzazione, di emancipazione.

25

E', questo, il momento del risveglio della società civile, delle sue forme e forze più vive, vigili e attive, quelle sociali e culturali, quelle scientifiche non straziate dal profitto, quelle del "terzo settore" – capaci di unire nuove categorie interpretative e economia della

solidarietà – quelle della ricerca e del mondo accademico indipendenti.

Occorre dare vita a un reticolo, il più diffuso e articolato possibile, di scambi e integrazione di conoscenze, nonché di collegamento e cooperazione, fra tutte le energie e le forze indipendenti che in ogni campo della società operano nei settori più diversi, con la comune consapevolezza di innovare la democrazia – i suoi contenuti, le forme e gli ambiti – perché governi le sfide strategiche che la stanno investendo.

26

Il percorso, indubbiamente impegnativo, è reso possibile dal fatto che l'apparato finanziario-scientifico-tecnologico non solo non è invincibile, ma comincia anche a mostrare crepe. E' infatti anch'esso soggetto alla recessione globale (cui ha contribuito non poco) che, dalle bolle speculative del 2008, ha cominciato a flagellare il mondo, e oggi spinge avanti la distruzione di immense forze produttive e di energie umane.

Il fiume di investimenti finanziari, di cui la “turboscienza” si era pasciuta negli ultimi vent'anni, ha cominciato a frazionarsi in vari torrenti, trovando più redditizia la speculazione, per esempio, nel mercato immobiliare, energetico, e in quello delle derrate alimentari (qui, in particolare, operando tramite i *futures*, micidiali soprattutto per i Paesi poveri, ma anche per i consumatori di quelli ricchi).

Così, nella crisi strutturale globale, si innesta pure la crisi – anch'essa non congiunturale – della scienza ridotta a succursale dell'incremento indefinito del profitto speculativo-finanziario.

27

In altre parole: viene a galla la impotenza (relativa), destinata a dilatarsi, del nesso economia della recessione e “scienza d'assalto”.

L'economicismo e lo scientismo si rivelano come zoppi che cercano di sostenersi a vicenda, con il risultato di rendere cronica la quadrupla recessione: economico-finanziaria, della conoscenza, della coesione sociale, della democrazia (su queste tematiche è feconda la riflessione di Gustavo Zagrebelsky).

Il campo di gioco sta dunque cambiando, e richiede che la partita abbia nuove regole e veda l'impegno di nuovi... giocatori. Sta qui lo

spazio – e, insieme, l’importanza e l’urgenza – del confronto e del dialogo fra i settori della società civile e quelli scientifici volti al futuro.

Dalla *scienza d’assalto* alla *scienza a forte densità sociale*, finalizzata davvero all’emancipazione delle persone e dei popoli: questa la svolta possibile, e necessaria.

La scienza come fattore reale di sviluppo, cosa ben diversa dalla “crescita” senza progresso.

28

La scienza decide della nostra vita, ma noi non possiamo decidere della scienza: è, questo, uno dei più assurdi paradossi moderni. A maggior ragione dato che siamo avvolti dal cyberspazio e già si parla di era post-umana, a riprova di quanto la scienza e la tecnologia possono condizionare la nostra vita.

Decidere noi della scienza: dinanzi a questa proposizione, lo scienziato reagirà come colpito da un attacco improvviso di orticaria. Obiettando: così si vuole mettere le briglie alla scienza!, tarpare le ali alla ricerca!, ecc.

Lo scienziato autentico capisce invece perfettamente: si tratta di realizzare la *ricerca scientifica partecipata*.

Non significa affatto che l’“inesperto” (il cittadino) dica all’ “esperto” (il ricercatore) che cosa egli debba fare.

Significa, invece, dare vita a ciò che non c’è mai stato: un dialogo e un confronto – *veri* – fra scienza e società.

Quel dialogo e quel confronto in assenza dei quali – Dulbecco *docet* – la scienza resta separata dalla società, e questa vive “la tentazione della paura” nei confronti di quella.

E la paura, si sa, può fare brutti scherzi: può, per esempio, determinare che certe scoperte rimangono invenzioni da laboratorio, non diventano innovazioni condivise proprio perché manca l’accettazione sociale e democratica (per esempio: se le implicazioni degli Ogm fossero state presentate con chiarezza al pubblico, è molto probabile che essi non sarebbero mai giunti in campo).

29

La ricerca scientifica partecipata provoca il coinvolgimento diretto dei cittadini raccolti attorno a interessi comuni e collettivi – nonché delle istituzioni democratiche – su ciò che è bene e utile (per le società e per le comunità umane) ricercare, sui processi stessi della ricerca e, in particolare, sulle sue finalità, i suoi scopi, la sua interpretazione e applicazione pratica.

In quale altro modo, diversamente, la scienza si rapporta con la democrazia, e questa a quella?

Consideriamo il settore agroalimentare: di fronte alla possibilità biotecnologica di modificare le piante, si può negare il diritto alle persone – e ai popoli – di *decidere insieme alla scienza* quali modificazioni apportare, con quali tecnologie che siano le più rispettose possibili degli equilibri naturali e dell'ecosistema, e dunque, in definitiva, quale alimentazione viene ritenuta migliore e più accettabile?

Perciò: la *scienza partecipata* – ovvero la condivisione del metodo e del merito della ricerca, dei processi di valutazione e di sviluppo dei prodotti che ne derivano – può garantire che le esperienze e le esigenze di agricoltori, trasformatori, distributori e consumatori non siano ostacoli, bensì valori aggiunti, la cui inclusione preventiva può portare a prodotti socialmente utili e condivisi, contrariamente a quanto accaduto con gli Ogm.

30

Non si tratta quindi di mettere la ricerca sotto controllo politico. Si tratta, invece, di un processo, che si sta lentamente affermando in Europa e oltre Oceano, di condivisione articolata, estesa e preventiva delle scelte strategiche che investono tutti noi (persone e popoli).

In altri termini: si tratta di applicare il principio, semplice e basilare ad un tempo, secondo cui *ciò che riguarda tutti deve essere deciso da tutti.*

31

Si riflette poco sul valore aggiunto complessivo che questa rivitalizzazione democratica della scienza, e la riconsolazione sociale che il processo determina, apportano all'intero sistema produttivo.

Negli ultimi anni diversi organismi internazionali mettono in evidenza i benefici derivanti dai modelli partecipati di ricerca scientifica (in

particolare in campo agroalimentare). In recenti pubblicazioni, a cominciare da quelle della FAO, si riconosce la necessità di superare l'attuale modello di ricerca nel quale i fruitori finali sono soggetti passivi e non, come sarebbe necessario, protagonisti informati e consapevoli. Le esperienze sin qui maturate attestano che il coinvolgimento dei portatori di interesse determina una minore conflittualità e una maggiore facilità di penetrazione dei prodotti della ricerca, stimolando innovazione sia di prodotto che di processo.

Quello del Canada rappresenta uno degli esempi positivi di investimento sulla efficacia dei *diritti di cittadinanza scientifica*, coincidenti con le strategie di sviluppo fondate sull'economia della conoscenza, che è l'elemento trainante delle società e delle economie mature. Ed è la stessa base della strategia di "Europa 2020", finalizzata a una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva

32

La scienza aiuti la società, la società aiuti la scienza. La scienza può – e deve! – aiutare la società (questo, peraltro, dovrebbe essere il suo scopo ultimo e costante) (12) contribuendo a liberarla progressivamente dai bisogni; la società può – e deve – aiutare la scienza, affrancandola dai condizionamenti che la costringono in un innaturale circuito di separatezza e di autoreferenzialità.

Senza conoscenza non ci può essere partecipazione consapevole. Nella inedita situazione che viviamo – ricca di possibilità, ma anche densa di pericoli – la “nuova alleanza” fra società, scienza e democrazia può costituire la chiave di volta della nostra epoca.

33

E' con questa consapevolezza che opera la FDG. Il suo progetto di lungo periodo *GenEticaMente*, che mira a fare di Roma la capitale euromediterranea della ricerca scientifica partecipata, si propone di realizzare, secondo un modello di livello alto, la strategia di Lisbona 2020 e quella di Barcellona per nuovi rapporti Nord-Sud.

Rinviando alla complessità del progetto, rilevo solo che, costruendo forme di partecipazione internazionale alla ricerca e trasferendo know-how lungo la direttrice Nord-Sud, è possibile dare vita a nuovi rapporti di cooperazione fra i popoli europei e quelli arabi, e proprio nel momento in cui questi stanno attraversando una fase travagliata, ma speriamo positiva, di cambiamento.

La *democrazia operante (e governante)* è la necessità più urgente del nostro tempo, perché l'umanità possa garantirsi il futuro.

Non la delega, ma la *partecipazione sulla base della conoscenza* è l'anima vitale della democrazia ed è il fattore propulsivo perché sia effettiva: capace, realmente, di costruire sintesi di superamento fra i grandi problemi attuali e le loro soluzioni condivise.

Il contrario della “democrazia operante” è la *democrazia degli assenti*, ovvero la vanificazione della democrazia e della sua capacità di governo.

La costruzione di saperi partecipati e condivisi, nel fecondo rapporto fra scienza-società-democrazia, non può che basarsi sulla *visione olistica* (13) dei fenomeni, l'unica in grado di cogliere i diversi elementi – i diversi fattori di vita – e le numerosissime e multiformi interrelazioni che li collegano.

Al riguardo, il *paradigma genetico* è illuminante. Esprime compiutamente la complessità del vivente, entro cui i geni operano in rapporto inscindibile fra loro, e fra loro e il circostante. E, per questo, richiede necessariamente una investigazione interdisciplinare.

Quel paradigma, dunque, indica, insieme, un metodo e un orizzonte: la *coscienza globale* come capacità di vedere sempre i nessi di interdipendenza fra lo specifico e il generale, la parte e il tutto.

Altro che diffidenza e cesura fra scienza e società! Altro che contrasto e opposizione fra sapere scientifico e sapere umanistico!

E' pertinente, al riguardo, quanto scrive Fabio Minazzi: “Il preteso iato tra cultura umanistica e cultura scientifica costituisce unicamente una proiezione deformata – e deformante – di una reificazione antiscientifica (e anticulturale) della nostra modernità”.

“Una reificazione”, aggiunge l'epistemologo sulla scorta dell'insegnamento del comune maestro Ludovico Geymonat, “in virtù della quale il sapere umanistico pretende di svilupparsi indipendentemente dalle conoscenze scientifiche, mentre, di contro, queste ultime si illudono anch'esse di poter costruire i loro mondi conoscitivi, ermeneutici e tecnici, senza contrarre alcun debito con la storia dell'uomo e le sue profonde inquietudini”.

Necessità della interdisciplinarietà olistica, daccapo. In sintesi: ottimo è lo scienziato che è anche buon filosofo, e ottimo è il filosofo che penetra anche le questioni scientifiche.

Precisamente il contrario, l'uno e l'altro, dello scienziato.

Sul nesso ineludibile scienza-democrazia, Minazzi scrive: “Scienza e democrazia sono due lati del medesimo progetto culturale e civile: chi pretende di separarli arbitrariamente danneggia l'uno e l'altro e pone le premesse per una scienza dimidiata e reificata, necessariamente schiava di un potere antidemocratico e del tutto contrario alla stessa civiltà delle scienze”.

36

Società-scienza-democrazia: intreccio senz'altro difficile, ma indispensabile per un equilibrato sviluppo umano. Tripolarità non già come sommatoria, ma come sintesi processuale, dove ognuno dei tre soggetti non può realmente crescere se non insieme agli altri. E fecondandosi vicendevolmente.

E' la rivoluzione di pensiero che siamo chiamati a compiere. Ciò che siamo arrivati a conoscere, proprio nel campo delle bioscienze, ci mostra che nulla è separato, e tutto è interconnesso.

Come non vedere che l'uomo, al pari di ogni altro esistente, è parte della Terra e dell'universo?

Pensarsi, prescindendone, equivale a pensarsi come entità *astratta* – nel significato etimologico profondo: “staccata” in quanto “tirata via”, “strappata e trascinata via” – dunque *innaturale* in senso proprio.

L'antropocentrismo è la violenza di questo strappo: ignora che il centro presuppone il cerchio, mentre il cerchio sussiste anche senza centro (ci sarebbero gli esseri umani senza gli oceani, l'atmosfera, la sintesi clorofilliana ecc.?).

Nel perimetro della *coscienza separata*, è il credersi ciò che non si è – e non si può essere – (isolati, anziché interdipendenti), e costruirsi la vita (come il sapere, la scienza, la politica, l'economia ecc.) secondo questa fallace credenza.

In questa alienazione risiede il fondamento sia dell'irrazionalità contemporanea sia delle insidie alla democrazia (e alla scienza stessa).

37

Proprio mentre va a disvelare le dinamiche dei geni e le loro complesse interrelazioni, il paradigma genetico mostra con forza persuasiva l'indispensabilità e la naturalità della *coscienza globale*.

Se teniamo ben presente che, nella straordinaria dialettica fra tutti gli esistenti, ciò che si pone al centro è *l'immensa costellazione delle diversità compresenti e conviventi*, allora muta radicalmente la visione del mondo.

38

L'uomo, nella sua essenza più alta, è la possibilità di guardare il tutto. Ha il dovere di compiere ogni sforzo per vederlo.

N O T E

1) Il principio di indeterminazione che, come noto, si riferisce alla fisica quantistica, introduce l'elemento del caso e mostra che l'universo fisico non esiste in forma deterministica (cfr., oltre Heisenberg, l'interpretazione di Copenaghen della meccanica quantistica).

2) Ha scritto Bertrand Russell: "Tutte le scienze esatte sono dominate dall'approssimazione". A maggior ragione questo giudizio vale per le scienze naturali e per quelle umane, per le bioscienze e le biotecnologie in particolare.

3) Cfr. Renato Dulbecco, *Scienza e società oggi. La tentazione della paura*, a cura dagli Amici dell'Accademia di architettura di Mendrisio, 2002. Inoltre: Renato Dulbecco, *Scienza e società oggi. La tentazione della paura*, Bompiani, Milano, 2004, a cura di Fabio Minazzi e Lorenza Nosedà

4) Al contrario dello scienziato, il ricercatore autentico, quale che sia il campo dove opera, sa che sono sempre valide le parole di Claude Lévi-Strauss: "Lo scienziato non è l'uomo che fornisce le vere risposte: è quello che pone le vere domande".

5) Lo sviluppo tecnologico, che ha permesso di sequenziare il patrimonio genetico degli organismi viventi, ha introdotto una forzatura del concetto di "invenzione", che fino ad allora aveva guidato la concessione dei brevetti industriali. Uno dei requisiti essenziali, per il riconoscimento brevettuale, è rappresentato dal carattere di novità che deve presentare il bene che si vuole porre sotto tutela. Occorre dunque che l'invenzione sia il frutto dell'immaginazione umana, che non esista già nella stessa condizione o in condizioni analoghe. La lobby della multinazionali, che operano nel campo dell'ingegneria genetica e delle biotecnologie, è riuscita ad ottenere che il

concetto fosse esteso anche ai geni presente nel DNA degli organismi viventi, purché si sia in grado di isolarlo e di descriverne le funzioni.

Ora: l'identificazione, la descrizione delle funzioni e l'isolamento dei geni possono, e devono, essere considerate come "scoperte" e non "invenzioni", dal momento che la presenza dei geni e la loro espressione in natura sono dovute esclusivamente all'evoluzione della specie nei cui nuclei cellulari si trovano conservati.

Contemporaneamente, l'avvento delle piante Gm ha comportato la loro inclusione nel concetto di invenzione, sebbene i trattati, che regolano la concessione di brevetti industriali, prevedano la non brevettabilità di varietà animali o vegetali. Per aggirare l'ostacolo, le aziende produttrici di OGM, hanno definito le loro piante "eventi" e non varietà come normale.

Nonostante le ampie e diffuse critiche che questa estensione del concetto di invenzione ha attirato, le autorità competenti (per l'UE l'European Patent Office con sede a Monaco) hanno iniziato a valutare positivamente anche le richieste di brevetto su varietà ottenute con tecniche di riproduzione tradizionali, attribuendo loro carattere di novità in quanto ottenute con un'analisi del DNA che ne ha consentito di individuare la selezione di caratteri particolari.

Il caso più recente è il brevetto rilasciato alla Monsanto per una varietà di melone resistente ad attacchi virali, ottenuta incrociando varietà commerciali con una varietà naturalmente predisposta a resistere ai virus. Questa aberrazione interpretativa dei trattati internazionali è un chiaro regalo alle multinazionali, le uniche che possano trarre profitti da questo regime giuridico.

6) Circa il rapporto fra lo scienziato e l'egoismo, Dulbecco, nel libro *La mappa della vita* (Milano 2001), scrive parole notevoli (anche sul piano letterario), proprio riferendosi alla sua vicenda di vita e di studioso.

Eccole: "Gli esseri umani mostrano sintomi di notevole egoismo, ma nello stesso tempo possono produrre risultati che sembrano assolutamente altruistici, per esempio nel lavoro di uno scienziato. Ma è proprio vero? Questi individui sono veramente generosi?"

Consideriamo l'operato di uno scienziato, per esempio l'autore di questo libro, per vedere che cosa lo ha motivato. Alla fine della seconda guerra mondiale lo scienziato ritornò al suo lavoro presso l'Istituto di Anatomia dell'Università di Torino, dove gli si presentavano diverse possibilità di ricerca; ma nessuna di esse era attraente. Così fece una cosa che nessun laureato in medicina aveva mai osato fare: si iscrisse alla facoltà di fisica pura. L'idea era che questo gli avrebbe fornito nuovi mezzi per determinare il comportamento dei geni (che allora erano un'entità sconosciuta), studiando l'effetto delle radiazioni – raggi X, luce ultravioletta e altri.

Ma forse la vera ragione del suo comportamento era dimostrare che poteva farlo. Il risultato fu ottimo perché, prima ancora di finire il corso, Salvador E. Luria, che aveva anch'egli studiato a Torino, gli offrì di andare a lavorare con lui all'Università dell'Indiana degli Stati Uniti, proprio per fare quel lavoro che il nostro scienziato aveva in mente.

In quel nuovo ambiente il nostro scienziato lavorò assiduamente assieme a Luria su un argomento scelto dal suo mentore; ma presto trovò un altro problema che gli piaceva, e cominciò a lavorare su di esso in segreto, facendo gli esperimenti di notte. Gli sembrava giusto fare così perché non era certo della correttezza della sua ipotesi. Solo quando ebbe finito gli esperimenti, che dimostravano l'esattezza delle sue tesi, li mostrò al suo maestro. Luria fu strabiliato; e forse, senza saperlo, il nostro scienziato voleva proprio questo. Voleva mostrargli che aveva delle idee sue, che era capace di formulare una buona teoria e di metterla alla prova con esperimenti appropriati, e di lì arrivare a una conclusione accettabile.

Più tardi lo scienziato fece un'altra interessante scoperta, di nuovo completamente da solo: che la luce di una lampada a fluorescenza può resuscitare un *virus* ucciso dalla luce ultravioletta. La scoperta derivò da un'osservazione accidentale, e il nostro scienziato ne finì la descrizione in pochi giorni, mentre il suo mentore, per caso, era fuori sede per un meeting. Quando Luria ritornò gli fu presentata la scoperta; fu di nuovo strabiliato, ma questa volta anche preoccupato, perché si chiedeva se la nuova scoperta potesse gettare dei dubbi sul suo lavoro pluriennale. Risultò invece che non c'era pericolo: era un fenomeno indipendente, e Luria poté tranquillizzarsi.

Vediamo che il nostro ricercatore lavorò strenuamente per farsi un nome, per *soddisfare il proprio ego*. Ma lui non se ne rendeva conto, credendo solo di seguire la tradizione secondo cui uno scienziato deve fare delle scoperte, perché pagato per questo; e voleva farle da sé. Pensava che la sua scelta di lavorare in segreto finché non fosse sicuro dei risultati fosse dovuta alla sua timidezza, alla mancanza di confidenza. Ma non era così: *il suo era puro egoismo*.

Dopo due anni con Luria, al nostro scienziato fu offerta una posizione al Caltech di Pasadena, in California. Lui chiese a persone competenti se quella fosse una buona università, paragonata all'università dell'Indiana. Quando gli fu consigliato di andare al Caltech lui lo fece abbandonando però il suo tutore, che fu profondamente addolorato dalla decisione; ma la sua reazione non disturbò il nostro scienziato, che era felice di una nuova avventura.

Anni dopo, i suoi giovani collaboratori fecero la stessa cosa a lui: se ne andarono per aprire un nuovo laboratorio vicino a New York; era la restituzione di ciò che egli stesso aveva fatto a Luria. *Tutti sono egoisti?* (corsivi miei).

7) Cfr. Norberto Bobbio, *L'età dei diritti*, Einaudi, 1990.

8) Al riguardo il caso degli OGM è paradigmatico. Secondo il rapporto dell'ISAAA, il 90 per cento degli Ogm totali è coltivato nelle Americhe e il 95 per cento della superficie mondiale coltivata con Ogm è distribuito in 6 stati: Usa, Brasile, Argentina, India, Canada, Cina).

I Paesi poveri, come quelli ricchi d'Europa, attenti a salvaguardare le proprie produzioni tipiche, non li vogliono, anche perché non è vero che mediamente producano più delle piante naturali (e dunque non risolvono affatto il problema della fame nel mondo), sebbene in alcuni casi con le piante Bt si possano ridurre, ma solo *temporaneamente*, le perdite dovute ad attacchi parassitari. Eppure le multinazionali del settore premono in tutti i modi, in vista di lauti profitti, per espanderli.

9) Sul "Corriere della Sera" del 2 novembre 2008, il mio maestro Emanuele Severino ha dedicato un articolo di efficace rigore argomentativo allo "smottamento" del capitalismo. Ben oltre l'attuale sconquasso finanziario internazionale, il suo declino deriva dal fatto che esso "ha come scopo la crescita indefinita del profitto privato". Proprio questo lo destina al "tramonto", sovrastato da una potenza maggiore, "l'apparato tecnologico guidato dalla scienza moderna", che ha come obiettivo decisivo "l'incremento indefinito della capacità di realizzare scopi".

Il filosofo coglie nel segno, giunge a una profondità impensata dai rattoppatori finanziari, ma si ferma a un certo punto.

Il capitalismo subordina tutto (l'uomo, i popoli, la natura) al profitto ed è per questo che ha portato la Terra alle soglie dell'irreversibile, dai mutamenti climatici in giù. Come diceva J. M. Keynes, "siamo capaci di spegnere il sole e le stelle, perché non pagano dividendi".

Ma la sua contraddizione si palesa ormai inestricabile: o va avanti così – però distruggendo la Terra elimina la base delle sue "fortune" – o si dà uno scopo

diverso dal profitto – ma allora non è più capitalismo e, in ogni caso, va verso la fine.

Del tutto analoga, nell'era postmoderna, si configura la contraddizione dell'apparato scientifico tecnologico: esso, non potendo controllare i rischi che determina (l'inquinamento genetico e quello nucleare, per esempio, oltre i mutamenti climatici), o va avanti nell'incremento indefinito di sé, e distrugge a sua volta la Terra, oppure si convince del proprio carattere autodistruttivo e quindi assume come scopo la salvaguardia della Terra (per non distruggersi a sua volta), perciò perseguendo un fine ben diverso da quello di aumentare indefinitamente la propria potenza.

Allora: solo l'economia della solidarietà può garantire il futuro umano. La febbre attuale del mondo segnala che sono in corso sia la malattia sia la possibilità di guarirne.

10) Cfr. Jurgen Habermas, *Il futuro della natura umana. I rischi di una eugenetica liberale*, Einaudi, 2001.

11) *Naturalità e artificialità*: non si sta affatto inneggiando a una aprioristica superiorità della natura in quanto tale. Ad essere investito è il cuore della libertà dell'uomo.

12) "Preoccuparsi per le persone e per la loro sorte deve sempre essere l'occupazione principale di tutti i vostri sforzi in ambito tecnico. Non dimenticatelo mai in mezzo a tutti i vostri diagrammi e le vostre formule": queste le sacrosante parole di Albert Einstein rivolte ai ricercatori.

13) Ha scritto Rita Levi Montalcini: "Lo sviluppo per l'intera specie umana dovrà assumere un significato di valore universale, nell'ottica di una *visione olistica planetaria*".

E ancora: "Oggi l'adozione del concetto olistico è imperativa *per la sopravvivenza dell'intero genere umano*" (corsivi miei).Cfr. Rita Levi Montalcini-Giuseppina Tripodi, *Tempo di revisione*, Milano, 2006.

"Olistico" attinge dal greco ολος (òlos): *tutto e intero*. Al neutro singolare, con l'articolo, το ολον (tò òlon) significa *l'intero, il tutto, l'universo*.

La totalità, appunto, che comprende ogni parte e la mostra nel suo preciso – e ineliminabile – rapporto con ogni altra.