

A05

52

Antonio Tiezzi
Bioteecnologie vegetali
Il futuro che viene dal passato
Argomenti per una riflessione

Prefazione di
Patrizia Sibi



Copyright © MMX
ARACNE editrice S.r.l.

www.aracneeditrice.it
info@aracneeditrice.it

via Raffaele Garofalo, 133/A-B
00173 Roma
(06) 93781065

isbn 978-88-548-3716-4

*I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica,
di riproduzione e di adattamento anche parziale,
con qualsiasi mezzo, sono riservati per tutti i Paesi.*

*Non sono assolutamente consentite le fotocopie
senza il permesso scritto dell'Editore.*

I edizione dicembre 2010

Chi poco pensa molto erra.

— Leonardo da Vinci

Che l'eccesso d'informazioni
diventi conoscenza, che la co-
noscenza sia cambiata in sen-
sibilità, che la sensibilità sia
l'influsso di un impegno da
parte di ogni individuo.

— Elie Diesel

Indice

- 9 *Prefazione*
Dal sistema biosfera alla coscienza globale:
riflessioni per un'eco-etica della ricerca scientifica
di Patrizia Sibi
- 21 Riferimenti bibliografici
- 25 Capitolo I
Alcuni termini di grande importanza
- 27 Capitolo II
Perché un libro, seppur piccolo
- 31 Capitolo III
Istruzioni per l'uso
- 35 Capitolo IV
Argomenti per una riflessione
- 49 Capitolo V
Le biotecnologie vegetali
- 107 Capitolo VI
Biotecnologie e società

Dal sistema biosfera alla coscienza globale

Riflessioni per un'eco-etica della ricerca scientifica

Che la terra sia una comunità è un concetto basilare dell'Ecologia. Ma che la terra debba essere amata e rispettata è una conquista dell'Etica [...]. È tempo di creare un'etica che si occupi del rapporto tra l'uomo e la terra, che allarghi i confini della comunità a suoli, acque, piante, animali.

— Aldo Leopold

Da una nuova prospettiva...

Da alcuni decenni ormai si è diffusa una nuova teoria interpretativa sulla natura del nostro pianeta e dell'universo a cui apparteniamo e sul modo in cui potremmo rappresentarci tutti i fenomeni e le realtà fisiche, psichiche e sociali che caratterizzano questo mondo. È la cosiddetta visione sistemica della realtà, un paradigma di pensiero secondo il quale tutti i fenomeni fisici, biologici, psicologici e sociali sarebbero tra loro in relazione e si influenzerebbero reciprocamente in uno stato di continua interdipendenza.

Nella prospettiva sistemica l'intera biosfera è composta da unità a varia complessità, da micro e macro sistemi caratterizzati da una spiccata capacità di auto-organizzazione: ogni sistema è in grado di mantenere la propria identità e specificità pur trasformandosi ed interagendo continuamente con il resto dell'ambiente e con tutte le altre unità complesse. Ciò vale per i sistemi naturali, per

ogni singolo organismo dal più piccolo battero all'essere umano, e per i sistemi sociali da ogni singolo individuo alle comunità, all'intera noosfera: l'insieme dei pensieri, credenze, riflessioni e conoscenze del genere umano. Lo stato relazionale tra gli organismi complessi si ripete inoltre anche all'interno di ogni sistema organizzativo, tra tutti i suoi componenti e tra i componenti e il sistema stesso, in una condizione di costante interazione organizzativa, così che il tutto presenta proprietà che non si ritrovano nelle singole parti se isolate dal contesto globale. Questo processo dinamico costante interno ad ogni sistema è finalizzato a mantenere in vita il sistema stesso attraverso due fenomeni complementari. Una tendenza autoconservativa — mantenere lo stato delle cose nonostante le continue interferenze e sollecitazioni — una tendenza innovativa e creativa — riorganizzare il sistema verso nuove forme che si adattano alle sollecitazioni esterne o addirittura verso forme del tutto nuove, apparentemente arbitrarie ed autonome, che si propongono nella rete sollecitando a loro volta modificazioni e nuovi equilibri in altri sistemi e nell'intero macrosistema. Pur interagendo continuamente con l'ambiente dunque l'organizzazione dei sistemi non dipende direttamente da tale interazione quanto piuttosto dalle informazioni interne. Le interferenze e le sollecitazioni interne ed esterne non producono direttamente un cambiamento "passivo" reattivo del sistema. Le informazioni vengono piuttosto "elaborate" e processate così da determinare, sulla base dei principi organizzativi interni, un certo tipo di risposta e di retroazione. In breve ciò che permette ad ogni organismo di mantenere la propria identità e singolarità — almeno fino ad un certo punto — è l'autonomia che gli deriva dalle proprie funzioni autoorganizzative. Questa relativa autonomia degli organismi aumenta con la loro complessità e dunque raggiunge il suo culmine con gli esseri umani, in cui il principio autotrasformativo, creativo, o come dice Capra, di *autotrascendenza* (Capra, 1984), si esplica nella capacità di sviluppo e di apprendimento. In un incessante processo organizzativo-evolutivo dunque la biosfera genera ed alimenta la noosfera, la sfera pensante, i processi conoscitivi e riflessivi propri dell'uomo.

Comprendere, conoscere, interpretare, cercare soluzioni, comunicare le conoscenze acquisite sono principi funzionali che caratterizzano in maniera esclusiva la comunità umana fin dalla sua comparsa sul pianeta.

L'uomo, il meno specializzato e autonomo tra gli esseri viventi, ha sviluppato da subito una grande capacità di adattamento all'ambiente. Attraverso comportamenti di tipo esplorativo, esperienze per tentativi ed errori, sperimentazione in campo e l'osservazione diretta ha appreso ad imparare, sviluppando le capacità di rappresentare e poi di nominare cose e fenomeni. Il linguaggio e la capacità di autoriflessione — pensarsi e vedersi agire — hanno dato all'uomo in maniera esclusiva — almeno allo stato delle conoscenze attuali, il privilegio di poter rappresentare, interpretare, spiegare e divulgare, in ogni momento della storia, forma, funzionamento e significato di ogni fenomeno, di ogni essere o accadimento che interessi questo mondo. Lo stratificarsi di conoscenze, idee, strumenti e comportamenti ha così generato nel tempo quello che viene definito il patrimonio culturale delle società. Un archivio, una memoria collettiva il cui accesso — seppure ancora negato a gran parte dell'umanità — ci da in ogni momento la misura del livello di consapevolezza e di autocoscienza a cui l'essere umano è arrivato lungo il percorso di comprensione dell'esistente.

D'altra parte la dimensione culturale di una comunità indirizza costantemente il processo di interpretazione della realtà da parte dei suoi membri. Le idee, le conoscenze, gli strumenti, le tecniche d'indagine, ma anche i pregiudizi, i timori, i desideri, le opinioni, condivisi da una società orientano in ogni momento, con modalità più o meno esplicita, gli individui nella scelta di comportamenti ed azioni rivolte verso il mondo esterno e/o verso se stessi. I singoli o i gruppi vivono ed interagiscono con l'universo che sia fisico, sociale, o spirituale sulla base di idee e teorie interpretative di quello stesso universo. Sono la nostra cultura, i nostri valori, le nostre esperienze, ma anche il nostro vissuto e i nostri desideri ad orientare le nostre scelte, attimo dopo attimo, a fronte delle questioni, dei problemi, delle opportunità che ci mette davanti la vita. E dunque se la vita su questo pianeta dipende da delicati equilibri

tra biosfera (intesa come entità che collega viventi e non viventi) ed atmosfera i prodotti della noosfera incidono, e sempre più significativamente, sul sistema globale e sugli stessi equilibri dell'intero ecosistema terrestre.

In questa prospettiva l'interazione uomo-ambiente si manifesta come un macrosistema caratterizzato dalla co-evoluzione delle due dimensioni, la cui condizione ottimale di stabilità

(mantenere le condizioni che permettono la sopravvivenza della vita sulla terra) dipende complessivamente da una molteplicità di variabili naturali e "culturali". Tra queste quelle relative alle scelte ed alle azioni dell'uomo giocano un ruolo rilevante dal momento che l'uomo su questo pianeta sembra essere l'unico in grado di agire deliberatamente, con un atto di volontà, sulla base di processi cognitivi e valutativi del tutto convenzionali, culturali e morali. Queste espressioni, proprie di un essere dotato di un alto livello di autoco-scienza, costituiscono una sorta di "valore aggiunto" alle naturali dinamiche trasformative dei sistemi stessi, un valore aggiunto che però purtroppo si sta esprimendo nella direzione di interferire pesantemente con la possibilità di conservare le forme viventi ancora presenti sul pianeta, compresa quella umana.

Dal punto di vista dell'ambiente naturale — ammesso che sia possibile assumere questo punto di vista — le azioni della comunità umana sollecitano e stressano — in maniera sempre più incisiva — i processi di autoequilibrazione degli ecosistemi. Ciò induce cambiamenti locali e globali che sempre più frequentemente producono perdita di biodiversità, cambiamenti climatici, mutazione rapida delle condizioni ambientali generali.

Le comunità antropiche sono oggetto di processi trasformativi analoghi: i sistemi sociali sono caratterizzati dalle stesse "dinamiche" sistemiche e globali. Le grandi migrazioni dei nostri tempi, la globalizzazione delle informazioni e dei mercati, accanto alla sconcertante disparità nell'accesso alle risorse vitali ed al diritto di cittadinanza su questo pianeta, stanno trasformando e ridisegnando l'assetto politico-sociale-economico del nostro mondo. Ciò avviene ad una velocità tale da anticipare e smentire la maggior parte delle previsioni e soprattutto con un aumento preoccupante del generale

grado di 'antagonismo' e di conflittualità tra singoli individui, tra comunità, tra etnie, tra mercati, tra culture, religioni, una conflittualità che minaccia sempre più decisamente la qualità e la sostenibilità della vita sulla terra.

Imponenti e rapidi cambiamenti globali ambientali, e in termini naturali e in termini sociali, ci ripropongono dunque la pressante sfida della complessità, ci chiedono un approccio d'indagine sistematico e multidisciplinare, una valutazione integrata e trasversale dei fattori che incidono nel direzionare un fenomeno. Sono necessari strumenti conoscitivi e mezzi di valutazione che consentano interventi efficaci in direzione di un nuovo rapporto uomo-ambiente, o meglio di un nuovo equilibrio che possa garantire il futuro della vita su questo pianeta.

Gli obiettivi del progresso tecnologico e della massimizzazione della produzione hanno ricevuto priorità assoluta nell'ultimo secolo da parte delle comunità che disponevano di maggiori conoscenze, e che per i loro fini hanno ritenuto di poter disporre arbitrariamente anche delle maggior parte delle risorse naturali del pianeta. Sostanzialmente dunque le ragioni della crisi ecologica di cui siamo protagonisti sono di carattere culturale, e solo attraverso una profonda trasformazione culturale si potrà tornare a pensare ad una convivenza sostenibile tra uomo e natura.

Si tratta di comprendere, o meglio, ri-comprendere la condizione dell'essere umano nell'universo, collocandolo all'interno di una complessità che per troppo tempo è stata frammentata e sezionata. Le molteplici conoscenze specialistiche, che le scienze naturali hanno messo a disposizione, devono necessariamente essere integrate e ricomposte con gli apporti delle scienze umane. È necessaria una nuova alleanza tra scienza e filosofia (Prigogine I., Stengers I. 1981) per poter ridisegnare quel contesto umano, naturale e culturale, in cui ogni atto conoscitivo prende forma e produce consapevolezza.

Accanto alla questione epistemologica si affaccia dunque la questione etica, la questione del ruolo, o dei ruoli, che l'uomo può assumere in questo universo, delle ragioni con cui può orientare le proprie scelte e del modo in cui può influire sulla vita di altri es-

seri viventi. Di fatto la scienza oggi, alla luce dei nuovi paradigmi culturali, pone, o ripropone, alle scienze filosofiche e sociali due questioni impellenti: quale teoria della conoscenza? Quale etica della scienza?

Sono problematiche sostanzialmente teoretiche che le scienze contemporanee stanno formulando dal loro stesso interno, rivelando ancora una volta quelle capacità di interrogarsi e mettersi in discussione che per prime promuovono lo sviluppo e il progresso della ricerca stessa.

Verso una nuova teoria della conoscenza

In un contesto esistenziale dinamico, mutevole, imprevedibile e sensibile ad ogni minima interferenza l'uomo ha bisogno di rappresentazioni mentali, di teorie interpretative che lo aiutino ad organizzare gli innumerevoli dati che gli derivano dall'esperienza con il mondo esterno ed interno e lo supportino nel processo di comprensione della realtà a cui appartiene. Ha bisogno di strumenti conoscitivi sempre nuovi, sempre più efficaci. L'approccio ecologico e la teoria dei sistemi sono l'espressione della trasformazione culturale in atto, della ricerca di nuove teorie in grado di restituirci immagini più "autentiche" dell'universo che abitiamo.

D'altro canto va detto però che, come esplicita chiaramente Morin «un'idea o una teoria non dovrebbe né essere puramente e semplicemente strumentalizzata, né imporre i suoi verdetti in maniere autoritaria; essa dovrebbe essere relativizzata e addomesticata. Una teoria deve aiutare e orientare le strategie cognitive condotte dai soggetti umani e oggi noi abbiamo bisogno di civilizzare le nostre teorie ossia di una nuova generazione di teorie aperte, razionali, critiche, riflessive, auto-critiche, atte ad autoriformarsi [...] abbiamo bisogno che si radichi un paradigma che permetta la conoscenza complessa» (E. Morin, 2001). Vale a dire la conoscenza della dimensione complessa della realtà.

Ma cosa significa conoscere? Qual è la natura del processo conoscitivo? Cosa rappresentano i prodotti dell'indagine umana? Queste domande accompagnano l'uomo fin dal sua comparsa su questo pia-

neta eppure in alcuni momenti storici diventano questioni prioritarie per poter interpretare e partecipare ai processi culturali in atto, come quelli che interessano il nostro presente.

Le più recenti riflessioni epistemologiche indicano il processo conoscitivo come un processo di costruzione del reale, si muovono nella direzione di un'ipotesi costruttivista della conoscenza, nel senso che il sapere sarebbe il risultato di operazioni cognitive che anziché rispecchiare il reale lo costruiscono. E tale processo costruttivo sarebbe culturalmente situato, condizionato cioè da assunzioni metafisiche, da finalità pratiche, o da opzioni estetiche ed etiche (Mortari L., 2001) L'osservazione del mondo non ci restituisce fedelmente e immediatamente le cose nella loro essenza, nella loro verità oggettiva, le percezioni individuali sono piuttosto ricostruzioni e traduzioni dei nostri apparati sensoriali. Anche a livello intellettuale le parole, le idee e le teorie sono il prodotto di ricostruzioni che passano attraverso il pensiero e il linguaggio. In breve, a qualunque livello la conoscenza comporta un processo di interpretazione, un processo ermeneutico legato alla soggettività di chi conosce, alle informazioni di cui dispone ed alla sua visione del mondo. Così alla possibilità di errori percettivi si affianca quella di errori intellettuali e concettuali. E se «lo sviluppo della conoscenza scientifica è un potente mezzo di individuazione degli errori e di lotta contro le illusioni, tuttavia, anche i paradigmi che controllano la scienza possono produrre illusioni e nessuna teoria scientifica è immunizzata per sempre contro l'errore» (E. Morin, 2001).

La visione sistemica del mondo, al di là della pretesa di cogliere verità oggettivamente fondate, richiede e sollecita piuttosto un atteggiamento conoscitivo disposto a cercare il legame, la relazione/interazione tra il tutto e le parti, tra l'unità e la molteplicità, a cogliere la dimensione contestuale e multidimensionale delle unità complesse. Di fatto ci troviamo in un momento in cui le teorie scientifiche sono al centro di una rivoluzione epistemologica che esprime un cambiamento del modo stesso di intendere il metodo scientifico. Ciò che viene messo in discussione è l'adozione assoluta dello schema riduzionistico a favore di un approccio d'indagine più globale. Affianco ad un approccio ancora analitico e specialistico, che se non

può più essere assolutizzato non può neppure essere del tutto abbandonato, si fa spazio ad un'interpretazione olistica ed ecologica dei fenomeni naturali e sociali.

Si fa riferimento ad una visione integrata e dinamica del mondo che possa restituirci un'interpretazione più rispondente alla complessità dei sistemi. Le implicazioni che ne derivano relativamente al metodo scientifico, ai fondamenti e all'interpretazione delle teorie comportano una trasformazione della stessa concezione di ciò che si intende per scienza. Si sollecita dunque una nuova teoria della conoscenza, una conoscenza capace di cogliere le sfide della complessità, che si dispone a indagare ogni fenomeno in termini di globalità, multidimensionalità, contestualità, polidisciplinarietà, ricomponendo il tutto per poter meglio conoscere le parti, nelle loro qualità relazionali, dinamiche ed integrate: una epistemologia della complessità.

Educare ed educarci ad una scienza delle relazioni, dunque, per poter indagare con maggior "efficacia" sulla natura sistemica dell'ambiente di cui siamo parte, ma anche educare alla responsabilità ecologica che, in virtù di un nuovo approccio complesso e critico al rapporto tra l'uomo e il pianeta, ci faccia riflettere sulle relazioni tra gli atteggiamenti/comportamenti dell'umanità e la crisi ecologica in atto. «I disastri ambientali e i disastri umanitari dei nostri tempi non sono generati primariamente dalle cause che li producono (gas tossici, prodotti chimici inquinanti, sovrasfruttamento delle risorse...) ma da particolari aspirazioni umane e modi di vivere incompatibili con le risorse della terra, indifferenti alla giustizia sociale, e da atteggiamenti di mero utilitarismo nei confronti della natura» (E. Falchetti, 2005).

Verso un'etica della ricerca scientifica

La conoscenza dunque, secondo il paradigma della complessità, costituisce il prodotto e il tramite attraverso il quale l'uomo — in quanto organismo complesso — attualizza quella capacità di autorinnovamento, di autotrascendenza al livello massimo di autonomia

che i sistemi complessi, o meglio il sistema biosfera, siano riusciti ad esprimere su questo pianeta. E l'essere umano, dotato com'è di un'alta capacità innovativa e di sofisticate tecnologie di supporto, ha assunto ormai un ruolo determinante all'interno del sistema ambiente, rivelando tra l'altro una capacità di agire in senso "trasformativo" molto più velocemente di quanto facciano i processi naturali. Basta considerare in quanto tempo abbiamo prodotto tutti i danni di cui oggi subiamo gli effetti!

Con la stessa incisività e la stessa forza trasformativa — d'altra parte — l'uomo potrebbe orientare azioni e tecnologie nella direzione di trovare soluzioni sostenibili alla crisi ecologica in atto. Questa considerazione, probabilmente scontata dal un punto di vista della riflessione teorica, ci permette però di focalizzare la questione. Da cosa dipende la scelta di operare efficacemente in direzione di una reale sostenibilità? Accanto ad adeguati processi educativi, cosa potrebbe orientare le politiche sociali, economiche e scientifiche verso obiettivi comuni a tutela della vita su questo pianeta? In che modo scegliere le politiche della ricerca scientifica?

«In una società umana un cambiamento sociale può avere luogo solo se cambiano le proprietà individuali, e, quindi, la condotta dei suoi membri [...] (esso) ha luogo come fenomeno permanente solo fino al punto in cui è un cambiamento culturale: una rivoluzione è una rivoluzione solo se è una rivoluzione etica» (E. Morin, 2001). La ricerca di risposte a queste domande può essere affrontata infatti solo all'interno di una cornice etica e bioetica della scienza, o addirittura, come afferma ancora una volta Morin, nell'ottica di un'etica della comprensione.

Il processo di indagine sul mondo da parte della comunità scientifica si esplicita liberamente, imprevedibilmente, "arbitrariamente", in breve la ricerca scientifica assume le forme e le direzioni che un singolo o un gruppo decidono di imprimergli sulla base di motivazioni e/o necessità valutate con criteri discrezionali, soggettivi, strumentali, del singolo ricercatore o condivisi da una comunità di ricerca. E ciò deve mantenersi tale laddove in accordo con le indicazioni di Agenda 21 è necessario garantire «l'indipendenza della comunità scientifica e tecnologica di indagare e pubblicare senza limitazioni e di scambiarsi liberamente i risultati».

Si apre una dimensione problematica, però, quando si affronta la questione della ricerca applicata, o ci si interroga sull'impiego delle risorse economiche e l'utilizzo dei risultati ottenuti. In questa prospettiva, prendendo a riferimento ancora una volta la teoria sistemica, la scienza, e ancor più la ricerca tecnologica, non possono esimersi dal confrontarsi con gli altri sistemi sociali, istituzionali, politici ed etici. Il progresso scientifico e tecnologico viene utilizzato in maniera responsabile, nel rispetto dei valori condivisi dalla società civile? È finalizzato alla soluzione dei problemi e/o delle necessità delle comunità di riferimento? Le scelte sono condivise ed accettate a livello sociale? L'informazione e la divulgazione scientifica garantiscono un effettivo dialogo tra scienza, istituzioni e società? Riferendoci ancora ad Agenda 21 sottolineiamo che:

«Il pubblico dovrebbe essere aiutato a comunicare le proprie opinioni alla comunità scientifica e tecnologica relative a come scienza e tecnologia potrebbero essere meglio applicate per influire favorevolmente sulla sua vita [...]. L'adozione e l'applicazione di principi etici e codici di condotta per la comunità scientifica e tecnologica, accettati a livello internazionale, potrebbero aumentare la professionalità, migliorare ed accelerare il riconoscimento del valore dei suoi contributi all'ambiente ed allo sviluppo, tenendo conto della costante evoluzione e dell'incertezza delle conoscenze scientifiche» (Agenda 21, Cap. 31.1).

Anche a livello europeo, già in occasione del VI programma quadro, si è affermata chiaramente la necessità di una politica scientifica che garantisca una partecipazione attiva di tutta la società e il rispetto dei principi etici fondamentali attraverso «attività intese ad incoraggiare rapporti armoniosi tra scienza e società e a sensibilizzare la società nei confronti dell'innovazione, grazie ad un dialogo consapevole tra ricercatori industriali, specialisti di etica, responsabili politici e cittadini» (VI Programma Quadro UE).

Si delinea dunque l'esigenza di perseguire, a livello locale come a livello globale, una nuova finalità eco-politica: la concertazione democratica tra processi socio-economici e processi scientifico-tecnologici per la sostenibilità e la qualità della vita su questo pianeta, nell'ottica di promuovere una «macroetica planetaria della respon-

sabilità» (K.O. Apel, 1992), un'etica ambientale condivisa che veda proprio la scienza e la ricerca scientifica nel ruolo di protagoniste autorevoli. E a tale proposito va ricordato che «la ricerca non si limita a produrre nuove conoscenze e a migliorare il quadro del già noto, ma analizza i problemi nel duplice profilo teorico e pratico, ne individua le essenze e le cause, ne studia la collocazione nei quadri di influenze e relazioni, appronta metodi di approccio e affina strumenti di intervento in vista delle soluzioni».

La ricerca scientifica si propone dunque come attore privilegiato di un auspicabile processo di partecipazione tra società, politica e *governance* per lo sviluppo efficace e sostenibile di nuove tecnologie laddove, prendendo le distanze da un'ideologica "autonomia", affronti criticamente le questioni della democrazia e della giustizia sociale, assuma il ruolo di concertare le priorità sulla base dei valori e delle esigenze condivise dalla società civile, da una singola comunità locale o dall'umanità tutta.

Partecipazione, informazione e comunicazione, accanto ad un approccio interdisciplinare e trasversale tra scienza e filosofia: sembrano essere dunque i caratteri fondanti di una nuova cultura della ricerca scientifica. Cultura per il momento ancora carente ma imprescindibile se si auspica ad un uso responsabile, sostenibile e condiviso del progresso scientifico e tecnologico. E se la sostenibilità della vita su questo pianeta si gioca ormai sui delicati equilibri tra l'uomo e l'ambiente, proprio in quest'area oggi possiamo, anzi dobbiamo, cercare le soluzioni e le tecnologie migliori possibili per le esigenze dell'uomo e quelle dell'ambiente, nell'ottica di un principio di precauzione globale e di saggia e responsabile utilizzazione della tecnica per garantire, anche in futuro, il diritto di cittadinanza a tutti gli essere viventi di questa biosfera.

Patrizia Sibi