

*Etica e formazione del
soggetto nel tempo delle
Nanotecnologie*

Anita Gramigna

Università di Ferrara, Italia

Fernando Sancén Contreras

*Universidad UAM Xochimilco,
México*

Educació i Cultura
(2011), 22:
55-71

Etica e formazione del soggetto nel tempo delle Nanotecnologie

Ethics and education in nanotechnological times

Anita Gramigna* e Fernando Sancés Contreras**

«La concezione razionalizzatrice della natura umana considerava *homo sapiens* come *homo faber*, definito dagliutensili e dalla tecnica, e *homo economicus*, definito dall'interesse e dal profitto».

Edgar Morin

Resumen

La ciencia determina nuestra cosmovisión, y con ello incide en el comportamiento individual y colectivo porque forma también los valores y las costumbres de toda la sociedad. Ésta tiene que ver con todo lo que se refiere a lo real en cuanto que nos proporciona el inmenso poder de contribuir a la construcción y al cambio de todo lo que nos rodea. El nexo entre saber y poder que aquí se vislumbra, nos conduce a la relación Ciencia-Ética: en la medida en que esta última se refiere al actuar de los seres humanos, tal nexo viene determinado por el conocimiento y en consecuencia, está en estrecha relación con la educación. Así, la relación ciencia-sociedad, que de inmediato se presenta como intrínsecamente dinámica, gira en torno al conocimiento humano, impacta a la educación y se expresa en la acción; ahí interpretamos y transformamos al mundo, y por tanto se refiere ineludiblemente a la ética. Este ensayo representa el reporte parcial de una investigación más amplia -cuyos resultados serán publicados en un volumen todavía por definirse- sobre el tema de la ética en relación con la formación de los nuevos saberes que está aportando la ciencia de última generación.

Palabras clave: ética, educación, ciencia, nanotecnología, sociedad.

* Università di Ferrara, Italia.

** Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco, México.

Aquest article fou acceptat per a la seva publicació el 15 de març de 2010.

Abstract

Science conforms our world view and therefore, it affects subjective and collective behaviours because it also forms the values and customs of society as a whole. This involves everything related to reality, as it provides us with the immense power of contributing to the construction and changes in everything around us. The nexus between knowledge and power that is outlined here leads us to the relationship between science and ethics. To the degree in which the latter is related to human behaviour, such a nexus is determined by knowledge and thus, is closely related to education. Hence, the relationship between science and society is immediately presented as intrinsically dynamic; it revolves around human knowledge, influences education and is expressed in the human action with which we interpret and transform the world; it necessarily involves ethical implications. This essay represents a partial report on broader research - the outcome of which will be published in a volume still to be written - on the topic of ethics in relation to the new fields of knowledge provided by cutting-edge science.

Keywords: ethics, education, science, nanotechnology, society

L'ontologia relazionale

Scienza e tecnologia rappresentano l'emblema dell'Occidente, circoscrivono i confini della sua identità e partecipano della sua autorappresentazione; entrambe sono identificate con i prodotti della ricerca. Lo studio dell'etica con i suoi ineliminabili risvolti educativi non può prescindere da questo nodo identitario.

Il concetto di educazione al quale facciamo riferimento come sfondo teorico della nostra riflessione rimanda all'epistemologia relazionale e alla nozione di estetica tracciata da Gregory Bateson.¹ La relazionalità sia costitutiva, non solo dell'educazione, ma del singolo individuo, dell'ambiente sociale, culturale e naturale che egli abita e che, ad un tempo, lo abita. Una relazionalità dunque che prelude e fonda l'identità multipla di ciascuno di noi, quindi la nostra intima e costitutiva differenziazione, la quale, a sua volta, genera differenze in quanto muta con la «danza»² cangiante dell'armonia di relazioni interdipendenti nel rapporto io-mondo.

L'educazione per un'etica creativa è estetica nel significato batesoniano del termine, in quanto mira ad affinare la sensibilità relazionale; in questo senso –epistemologico e morale ad un tempo– è al cuore del problema etico nell'era delle Nanotecnologie. Dunque, la competenza relazionale –ovvero la capacità di cogliere i nessi interagenti all'interno di un fenomeno, fra i fenomeni, all'interno di un sistema, fra i sistemi, ecc.– rappresenta il fine cui devono concorrere tutti i saperi ai quali questa formazione mira. Tale competenza svolge un ruolo ermeneutico nella lettura-decodificazione-riflessione critica del *multiversum* che abitiamo –e che ci abita– nella «danza» di relazioni che ci interconnette al tutto. I nodi concettuali sui quali si basa questa teoria dell'educazione riguardano una concezione del linguaggio quale ineludibile forma dell'interpretare e del comprendere e dunque quale ambiente *tras-formativo*; ed il soggetto, inteso in quanto *interpretante* e che si forma nel mentre che *tras-forma* il suo campo euristico e, con esso, il mondo.

¹ Cfr. G. Bateson e M. C. Bateson, *Dove gli angeli esitano*, Milano, Adelphi, 2002, tit. orig. *Angels Fear. Toward an Epistemology of the Sacred*, 1987.

² Ci si riferisce ad una nota espressione di G. Bateson, in *Mente e natura*, Milano, Adelphi (tit. or. *Mind and Nature*, New York, Dutton, 1979), 1984, p. 27.

Questa funzione orientativa del sapere, poiché mira all'esercizio critico, induce comportamenti autonomi, cioè liberi; nella forma di quella libertà «possibile» che Foucault individua negli interstizi del rapporto fra potere e sapere che il sapere, per sua natura, accende.

Altro nodo concettuale di ampio riferimento nella nostra riflessione educativa riguarda un concetto di conoscenza che si sostanzia di una dimensione *meta*, cioè, che implichi sempre la «conoscenza della conoscenza». ³ Di conseguenza, la strategia formativa che proponiamo consiste nel legare lo studio dei processi formativi alle dinamiche riflessive, quindi, alla conoscenza critica delle epistemologie personali come di quelle implicite in tanto senso comune e nelle ideologie. Alla luce di questo sfondo teorico abbiamo 'interpretato' i prodotti scientifici di ultima generazione come effetti organizzativi, relazionali e processuali del sistema socio-economico.

Il dinamismo che connota il nesso Scienza ed Etica trova i suoi fondamenti e, ad un tempo si esprime, nella cosmovisione. Essa, come sostiene Peter Berger, integra come *nomos*, –cioè, come norma sociale condivisa– ⁴ le grandi costruzioni teoriche –che mai sono definitive– elaborate dalla scienza: «Ogni società umana rappresenta un edificio di significati esteriorizzati ed obiettivi, che persegue costantemente il conseguimento di una totalità significativa. Ciascuna società è coinvolta nell'impresa, sempre inconclusa, di costruire un mondo umanamente significativo». ⁵ Questo ci impone la necessità di precisare il modo in cui, al modificarsi della costruzione teorica (Scienza), mutano la legittimazione del *nomos*, i suoi schemi interpretativi, le massime morali che sono la sintesi della saggezza tradizionale -. la sua *Weltanschauung*.

E tuttavia, questa posizione non è l'unica. Altri pensatori, come Marcuse, ⁶ separano, persino a livello ontologico, la scienza (il vero) dall'etica (il buono). In questo dualismo, per lo studioso, vince lo spazio della razionalità. Egli sostiene che, al di là di come la scienza definisce l'oggettività della natura e dei suoi elementi, non può pensarla come «causa finale», ovvero, come fondamento della ragione pratica. Nella sua riflessione, la relazione ontologica fra *logos* ed *eros* (scienza ed etica, o valori) si spezza, mentre, la razionalità scientifica risulta essenzialmente neutrale. Pertanto, poiché i valori sono essenzialmente separati dalla realtà oggettiva, sono soggettivi; non sono reali. Di conseguenza, secondo Marcuse, già a livello ontologico, l'etica è lontana dalla scienza.

Così, la relazione fra i valori e la scienza, ovvero, fra oggettività scientifica e morale soggettiva, si connota come una cesura fra scienza ed etica. Tuttavia, lo stesso Marcuse riconosce che la conoscenza scientifica, pure nella sua oggettività, è sempre più dipendente dal soggetto; per cui propone di partire da una metafisica organica di cui il soggetto sia suo principio e fine. Di qui, la proposta di un soggetto *costitutivo*. Ma, nonostante tali riflessioni sembrano aprire nuovi spazi all'etica, egli insiste nel sostenere che la tecnologia, in quanto derivata dalla scienza, si erge a «forma di controllo sociale e di dominio»; benché, paradossalmente, dominio e controllo si originino proprio in quella razionalità scientifica che, per lui, sarebbe neutrale: «La ragione teorica, rimanendo pura e neutrale, è al servizio della ragion pratica. L'unione risulta benefica per entrambe. Oggi, il dominio si

³ Cfr. E. Morin, *Il metodo. Ordine, disordine, organizzazione*, Milano, Feltrinelli, 1994.

⁴ Berger, Peter, *El dosel sagrado*, Kairós, Barcelona, 1999, pág. 55.

⁵ Berger, Peter, *ibid.* Pág. 49.

⁶ Marcuse, H., *El Hombre Unidimensional. Ensayo sobre la ideología de la sociedad industrial avanzada*, traducción del original inglés «One-Dimensional Man» por Juan García Ponte, Joaquín Mortiz, 1970, pp. 173 y ss.

esercita e si diffonde non solo attraverso la tecnologia, ma *come* tecnologia, la quale offre legittimazione al potere politico nella sua espansione, che assorbe tutti gli ambiti della cultura». ⁷ Sia Marcuse che Habermas accettano l'idea della neutralità della scienza e si impegnano nel denunciarne l'oppressione nei confronti della società contemporanea. Entrambi considerano che la ragione teorica ubbidisce solo alle leggi della razionalità la quale, per sua natura, sarebbe aliena dal fenomenico. Sarebbe, appunto, il fenomenico a spiegare l'oppressione che la scienza e la tecnica esercitano sull'individuo. Per entrambi i valori, e dunque la cultura, ottengono la loro legittimazione, sia pure soggettiva, dalla tecnologia; cosa che non giustifica la loro oggettività. Per parte nostra, pensiamo che sia uno sforzo del tutto inutile dimostrare prima la neutralità della scienza per parlare poi della sottomissione che ne subirebbe il soggetto a causa della dicotomia interna alla ragione (fra tensione pratica e versante teorico). Di fatto, come sostiene Piaget, ⁸ la conoscenza rappresenta solo un'attività che consiste nella costruzione di spiegazioni (attraverso: narrazioni, metafore, rappresentazioni ...) soggette ad essere costantemente verificate dai dati sensibili. Benché rappresenti una costruzione teorica, la scienza ha origine sia nell'ambito del sensibile che in quello del teorico, nella misura in cui le strutture del pensiero astratto si manifestano ed operano nell'atto conoscitivo. La conoscenza, pertanto, s'è detto, può essere vista come costruzione e come trasformazione, più che come mera astrazione della ragione teorica.

Di fronte al potere che l'individuo possiede per trasformare il mondo per mezzo della scienza e della tecnica, –potere che oggi sembra ampliarsi quasi oltre ogni limite di spazio e di tempo– risulta poco convincente la teoria della neutralità della scienza, che separerebbe la ricerca presumibilmente disinteressata di un sapere oggettivo, appellandosi alla doppia ragione. In effetti, ci sembra più coerente osservare come tutto il sapere si generi a partire dalla situazione storica di chi conosce, e, la conoscenza scientifica non rappresenta un'eccezione; infine riteniamo che l'essere umano mai possa accedere ad una verità assoluta e definitiva. Pertanto, se l'attività scientifica e tecnologica appartiene alla storia, è gravida di presupposti che non sono compatibili con la neutralità che si attribuisce alla conoscenza scientifica e tecnologica.

Per contro, esiste un'interazione permanente fra il pensare e l'agire umano, per questo è importante porsi il problema della relazione che esiste fra scienza ed etica, a partire dalla prospettiva del soggetto che agisce basandosi sulle proprie conoscenze. Di qui, la nostra precedente riflessione sull'ontologia del reale, con la quale ci siamo proposti di superare il dualismo fra ciò che esiste e ciò che viene pensato –fra materia e pensiero–, a partire dal fatto fondante della permanente interrelazione nella quale esiste il soggetto che agisce e che conosce, come parte di una realtà universale interattuante.

Alla luce di questa prospettiva, ci sembra interessante proporre una spiegazione dell'etica in relazione allo sviluppo contemporaneo della scienza e della tecnica. Riteniamo opportuno superare la postura secondo la quale è necessario prima fare ricerca per ottenere dei risultati e, solo in seguito, occuparsi delle relative implicazioni etiche e politiche. Con Gorge Kushf ⁹, insieme ad altri studiosi, pensiamo che sia necessario formare una nuova

⁷ Marcuse H., *ibid.* p. 175.

⁸ Cfr. J. Piaget, (con Bärbel Inhelder) *La genesi delle strutture logiche elementari: classificazione e sensazione*, Firenze, La Nuova Italia Ed., 1979.

⁹ Kushf, George, «An Ethic for Enhancing Human Performance Through Integrative Technologies», en: Brainbridge W. S. & Roco, M. C. (eds.), *Managing Nano-Bio-Info-Cogno Innovatins: Converging Technologies in Society*, Springer, NL, 2006, pág. 261.

cultura della investigazione scientifica e dello sviluppo commerciale, in cui la riflessione etica si integri in ogni passo della ricerca, così come nella vita delle istituzioni educative, scientifiche e culturali. Questo condurrebbe alla formazione di una nuova etica che salvaguarda la relazione e la coerenza nei confronti del mondo che la scienza ha generato e che continuamente genera; in questo senso, la nostra proposta si volge a tutti gli esseri umani, senza nessuna distinzione.

Abbozzare i tratti di una nuova etica, a partire da un'ontologia che spiega la realtà come un processo, ci pone di fronte alla nostra responsabilità rispetto alla scienza e alla tecnica. Tale opera di coscientizzazione è oggi più che mai un ineludibile obiettivo educativo perché siamo di fronte ad una scienza e ad una tecnica che si caratterizzano per il loro inesausto dinamismo, per i cambiamenti repentini tanto nelle spiegazioni di base, come in quelle che realizzano la conoscenza sul mondo. Portare l'etica nell'ambito della scienza e della tecnica ci pone, infatti, il problema della concretezza dei loro principi esplicativi nel presente e nel futuro che già stanno costruendo. Una visione etica non può prescindere dalle tecnologie emergenti, per la loro attualità e per il potere trasformativo di cui già abbiamo parlato; non può non coinvolgere le Nanoscienza e le Nanotecnologie. Così, pensiamo di proporre una riflessione sulle ripercussioni che la nanotecnologia ha sulla società, al fine di tracciare le linee di un'etica dinamica e creativa, in grado di contribuire attivamente alla formazione di una nuova compagine sociale.

Un'Etica creativa e dinamica

Crediamo che il fine dell'educazione sia quello di aiutare il soggetto a costruire-elaborare chiavi di lettura del mondo, strumenti di orientamento, connessioni di significato, scenari di senso, in una parola: interpretazioni. Pensiamo che l'individuo possa esercitare con consapevolezza le sue opzioni di scelta, partecipare attivamente alla vita della sua comunità, solo se è in grado di comprendere i processi nei quali si determina il suo mondo. In questo orientamento vigile e critico, il soggetto può esprimere consapevolmente delle opzioni di scelta, ovvero, agire in modo etico.

L'etica si occupa prettamente dell'agire umano. Il suo scopo consiste nello stabilire i principi universali che spiegano tale agire. Poiché è in relazione, non solo fra i componenti della società, ma con tutto il mondo vivente e non, l'etica ha a che vedere, a partire dal concreto agire individuale, con l'universalità dell'essere e, pertanto, assume una dimensione ontologica. Hans Jonas sostiene che il fine ultimo dell'ontologia è nel «dover essere» dell'uomo, il quale dovrebbe tornare a dispiegarsi in una riflessione sull'essere.¹⁰ Questa spirale, che scorre fra la costituzione dell'individuo (ontologia) e la sua azione (etica), riflette fedelmente il dinamismo proprio dell'etica, che deriva dallo stesso dinamismo dell'agire umano.

E così, dato che l'etica si occupa dell'azione umana e che si proietta nell'universalità dell'essere, la proposta di una nuova etica, si vincola necessariamente con un'ontologia in grado di fondarla. In effetti, per presentare un'etica dinamica che sia coerente con il dinamismo della scienza contemporanea, è necessario dimostrare che la realtà è un universo che si conforma continuamente, nell'interazione di tutto l'esistente. È possibile spiegare questo nodo a partire dal fatto che la realtà –ovvero, l'Universo di tutto quello che esiste– è un processo permanente e ininterrotto di interazione fisica, nel quale

¹⁰ Jonas H., *Das Prinzip Leben. Ansätze zu einer philosophischen Biologie*. Suhrkamp, 1997, pág. 402.

tutte le entità che la compongono si costituiscono e si modificano. In questo senso, il mondo è un processo che consiste nel continuo divenire di tutto quanto lo integra. Così, l'essere di un'entità è in un perenne stato di costituzione, per «giungere-ad-essere», che è, appunto, il suo «divenire». Inoltre, ogni entità diviene –«giunge-ad-essere»– grazie alle relazioni che fisicamente intrattiene con quanto la circonda e che, in un certo senso, sono la 'prehensione'.¹¹ Di conseguenza, ogni essere esiste grazie alle prehensioni che intreccia con il suo contesto, il quale rappresenta l'insieme dei dati che selettivamente ogni essere integra nel suo divenire. La conseguenza è che il concetto di «soggetto» applicato ad ogni entità perde la sua connotazione di substrato (*subiectum*) alla quale, da Aristotele, siamo abituati. Qui, ogni soggetto rappresenta il risultato dell'interazione con il suo ambiente, e, da un punto di vista etimologico, può essere considerato come un super-(sog)etto (*super-iectum*), nel senso che supera, uno stato in quanto rappresenta l'esito di un nesso dinamico con l'ambiente. In altre parole, il soggetto emerge dall'universo interagente nel quale e per il quale si costituisce. Il risultato di tutto ciò è una visione della realtà come un Universo nel quale la creatività rappresenta la caratteristica fondamentale di ogni essere, una realtà processuale, il cui dinamismo è inerente alla stessa esistenza delle cose.¹²

Questo modo di spiegare il mondo esprime il dinamismo in cui consistono gli esseri e che si realizza nella sua interazione permanente. Alla luce di questa ontologia, i cui tratti principali sono il dinamismo creativo e l'universalità, proponiamo un'etica storica, come, di fatto, storici sono l'essere umano e la scienza. Un'etica che contempi, come suo ambito specifico, l'individuo nel suo ambiente sociale, biologico e fisico; ambiente in cui tutto è intimamente relazionato. Insomma, un'etica dinamica, in accordo con il processo nel quale l'uomo stesso vive e si costituisce.

Se tutto quanto esiste, è processualità e puro divenire, inoltre, se la categoria fondamentale di tale evolvere è la creatività dell'interazione, un'etica che parte da tale processualità avrà due fulcri fondamentali: da una parte, l'azione, che è la forma universale dell'esistenza, dall'altra, la relazione co-costituente, che unisce, in un vincolo esistenziale, tutti gli esseri. In tal modo, l'agire umano appartiene all'essere in quanto tale, e, ad un tempo, è in una connessione esistenziale con l'universo.

La proposta di un'etica dinamica è in contrasto con la tradizione filosofica dell'Occidente che ha forgiato la nostra cosmovisione. Tuttavia, una revisione dei suoi fondamenti teorici nell'Antica Grecia ci mostra che il dinamismo del reale –il suo processo– è presente nella stessa origine del pensiero occidentale. In effetti, nelle opere di Platone e di Aristotele possiamo riscontrare elementi in base ai quali è possibile sostenere che la loro posizione nei riguardi dell'ontologia e dell'etica non è aliena da una visione dinamica della realtà. Per esempio, Platone, nel riferirsi all'insegnamento della virtù, si chiede: «come possiamo insegnare la virtù se non possediamo la conoscenza del bene assoluto? Quando una guida ci conduce in cima ad un monte, lo fa perché conosce tanto la cima come il sentiero per giungervi. Ma, come possiamo noi affermare che insegniamo la virtù –che è il cammino per arrivare al Bene– se non possediamo l'idea del Bene?»

¹¹ Con prehensione si intende la presenza fisica e l'appropriazione –prima fisica poi mentale– di un elemento da parte di colui che percepisce.

¹² Alfred North Whitehead, *Process and reality. An essay in cosmology*, edición corregida por David Ray Griffin y Donald W. Sherburne, The Free Press, New York, 1979, pp. 21-23. Ver también, para una explicación de la Filosofía del Organismo de Whitehead, a Fernando Sancén, *La realidad en proceso de ser real*. Universidad Autónoma Metropolitana, México, 2003.

(*Menone*, 89-B-C). Da parte sua, Aristotele, nell'*Etica Nicomachea*, sostiene che l'essere è sinonimo di attività che si manifesta nella vita e nella percezione: «Esistiamo in quanto agiamo, ossia, nella misura in cui viviamo e attuiamo» (1168a); «essere significa per noi percepire o pensare» (1170a). Questo per sottolineare come la riflessione sull'etica che proponiamo, per quanto più direttamente vincolata con i risultati della scienza contemporanea, non sia aliena da una visione dinamica della realtà che già può intravedersi nella tradizione inaugurata da Platone e da Aristotele.¹³

La spiegazione della realtà come processo ci consegna gli elementi teorici necessari a configurare un'etica, il cui centro sia l'azione stessa, e non la sua analisi, volta a configurarsi intorno a norme o a valori ai quali si attribuisce un significato universale ed assoluto. Di conseguenza, un'etica dinamica avrà alcune caratteristiche che la distinguono dall'etica tradizionale: 1. L'agire umano rappresenta il perno dell'etica, perché ogni attività consiste in un'interazione con il contesto fisico, biologico e sociale; in essa agisce tanto il passato (individuale e collettivo) che il futuro, in forma di aspirazione o tendenza al raggiungimento del proprio scopo (o bene contingente). A loro volta, tali elementi dell'azione umana conformano ciascun individuo come una entità morale, ovvero, come specifico ambito dell'etica. 2. Il bene è presente in ogni interazione fisica e si origina nell'idea di sé che ogni soggetto ha, in merito a quello che desidera ottenere attraverso i propri interventi. Dato che l'idea del proprio bene, per ciascun individuo, è determinata da lui stesso, e posto che, al conseguirlo, la sua esistenza muta, cioè a dire «giunge-ad-essere» un nuovo essere, possiamo affermare che ogni soggetto (*super-iectum*) è la causa di se medesimo (*causa sui*). In altre parole, ogni essere umano, grazie al proprio agire, è l'origine di se stesso. Pertanto, nella riflessione sull'etica del divenire, la causa prima assume un significato differente, già ricordato come giustificazione della ragion pratica di cui abbiamo parlato poc'anzi. 3. Il proprio bene costituisce il motore di qualsiasi azione e consiste, in prima ed in ultima istanza, nel conservare l'esistenza. Questa idea del bene, tuttavia, è realizzabile solo nell'esistenza –che è il bene– dell'altro. In altre parole: per qualsiasi entità, compreso l'essere umano, il bene è possibile solo nell'interazione con il suo ambiente, perché dall'ambiente dipende il bene dell'individuo che agisce. Fuori dall'ambiente, non è possibile la sua esistenza. È opportuno aggiungere che l'azione richiede la percezione e la spiegazione del mondo, che, a loro volta, dipendono dal suo vissuto. 4. L'agire per ciascun individuo è, ad un tempo, risultato e causa tanto di sé quanto del suo contesto. In effetti, ogni azione si realizza a partire da una situazione determinata sia nel soggetto sia nella sua comunità (usi, costumi, valori sociali ...); in essa si dà la decisione di agire, a partire dall'idea del bene individuale, ma, dall'azione risulta una nuova occasione, una nuova entità, nella misura in cui, si è verificato qualcosa di nuovo; questo provoca un mutamento nel contesto che è, nello stesso tempo, il destinatario dell'azione realizzata dal soggetto. 5. La norma etica è espressione delle condizioni fisiche e culturali di una società; espressione che tende a favorire l'esistenza di ogni essere umano che vi partecipa. Nella misura in cui la norma esprime l'idea del bene nella e per tutta la società, essa assume il carattere dell'obbligatorietà. La norma etica esprime le condizioni nelle quali l'essere umano desidera ottenere il proprio bene; tramite il proprio bene, favorisce il conseguimento del bene sociale. Per questo l'origine ed il fine ultimo di ogni norma è il soggetto, che, nell'agire, persegue il suo bene, che consiste –s'è detto– nel

¹³ Cfr. Hans Georg Gadamer en *El Giro Hermenéutico*, Cátedra, Madrid, 2001, págs. 187-196.

permanere come esistente. 6. La responsabilità morale non si limita al benessere o alla felicità del singolo, ma si amplia necessariamente al suo ambiente immediato e non, perché da questo dipende il bene di ogni individuo. Il effetto, dato che l'essere umano può esistere solo nell'interazione con quanto lo circonda, egli, con il proprio agire, è responsabile anche dell' «altro», del suo ambiente, perché da questo dipende la sua esistenza. 7. L'obiettivo principale dell'etica è il futuro dell'umanità e delle sue istanze sociali, l'una e le altre, vincolate al contesto bio-fisico dal quale deriva il loro bene.

Così, risulta possibile concepire un'etica come disciplina dinamica soggetta alla creatività dell'universo, che si concretizza nello sviluppo di ciascun individuo e della collettività; un'etica che si preoccupa di trovare nuove forme di sviluppo per l'esistenza degli individui. Questi punti, di fatto, delineano un'etica orientata alla ricerca creativa delle forme di relazione che ogni soggetto intrattiene nei confronti del suo ambiente; relazione in cui egli può trovare il proprio bene. Poiché essa si occupa dell'agire umano, l'uomo è al suo centro, ma, così facendo, egli si proietta verso il futuro suo, di suoi simili e di tutto l'universo. Infine, a causa della tensione cognitiva che connota l'azione umana, la scienza e la tecnologia rivestono necessariamente un ruolo fondamentale nella costruzione di un'etica dinamica. Di qui il ruolo di coscientizzazione del presente che l'educazione deve assumere. Quale educazione?

L'era delle Nanoscienze

Pensiamo che l'educazione debba inerire ad un sapere complesso, a mappe cognitive flessibili, a strategie aperte, ad un metodo «che impara» –per citare una felice espressione di Bachelard¹⁴– ad un pensiero connettivo: che debba far riferimento ad una conoscenza integrata, dialogica organizzativa, in grado di far dialogare i vari settori, le varie discipline, i vari linguaggi. Si tratta di un'antropologia della formazione che implica una costante e critica diafanizzazione epistemologica sulla struttura profonda del nostro agire conoscitivo, nell'ecologia di una conoscenza che si fonda sull'ontologia della relazione e sulla sua ineludibile tensione dinamica.

Per questo motivo, abbiamo cercato di disegnare un'etica che si occupa dell'agire umano. Ogni soggetto, con le sue azioni, forma se stesso e il contesto nel quale realizza la sua attività, ben al di là di quell'etica che si occupa dell'obbligo di attenersi a norme e valori che si presentano come assolute. In tal modo, la responsabilità morale non è solo nell'osservanza della regola, bensì nello sviluppo pieno dell'esistenza, tanto individuale come dell'ambiente. Uno dei fondamenti di tale etica, come abbiamo ripetutamente segnalato, è la relazione che esiste fra scienza e società.

Desideriamo sottolineare, una volta di più, l'importanza dell'azione dell'essere umano nei confronti del mondo in collaborazione con i suoi simili. In tale azione gli individui si costituiscono e formano le proprie società, esteriorizzando i *nomoi* ai quali si riferisce Peter Berger, i costumi ed i valori inerenti alla loro visione del mondo. L'agire è anche il punto di confluenza dell'uomo con il suo ambiente fisico e biologico; ma, soprattutto, è l'espressione di quello che gli pensa, del suo il passato e delle sue aspirazioni

¹⁴ Bachelard G., *La formation de l'esprit scientifique. Contribution a une psychanalyse de la connaissance objective*, Paris, PUF, 1977. Cfr. anche Morin E., *Il Metodo come disordine organizzatore*, Milano, Feltrinelli, 1994.

per il futuro. Ciò suppone che l'etica e la cultura, in qualsiasi società, siano strettamente vincolate, ad un punto tale che si potrebbe sostenere che l'etica è espressione di una cultura alla quale porta elementi di universalità e di obbligatorietà. Universalità, circa il conseguimento delle sue norme, e obbligatorietà come presenza orientante e costringente dell'agire umano.

Per quanto riguarda le Nanotecnologie, ambito in cui si concretizza oggi la relazione creativa fra scienza e società, è necessario riprendere in discussione alcuni aspetti dell'etica dinamica che abbiamo proposto. Quanti stanno facendo ricerca sulle Nanotecnologie e che ne seguono gli sviluppi, devono essere consapevoli della loro influenza sul mondo e sull'umanità. In breve: dobbiamo agire con una responsabilità equivalente al potere di trasformazione che esercitiamo.

In questo senso, lo sviluppo delle Nanotecnologie deve partire dalla certezza che esse non costituiscono un rischio né, tanto meno, un male per l'umanità, e dalla convinzione che si potranno ottenere beni utili allo sviluppo e al benessere di tutti. L'umanità intera, prima ancora di ogni considerazione sulle singole nazioni, sui gruppi etnici, sulle differenze di classe, genere, religione, censo... e sulle future generazioni, è la destinataria dei suoi progressi.

La ragione ultima delle Nanotecnologie, nonché, suo obiettivo principale, deve essere il massimo bene di ogni essere umano, la sua permanenza nell'essere, nella vita che è il suo valore fondamentale. La vita umana dipende necessariamente dal contesto materiale, culturale e, in generale, biologico. La vita è l'unica ragione di fondo in grado di far confluire gli interessi individuali e di gruppo sul terreno della politica, dell'economia, della cultura, e, di conseguenza, sul terreno militare, la cui presenza è storicamente giustificata dall'impegno a preservare le condizioni di vita di una comunità.

Il primo aspetto che riteniamo fondante questa etica è la sua apertura a tutta la società. Questo significa che quanti lavorano allo sviluppo delle Nanotecnologie devono rendere disponibile alla società gli esiti e i caratteri sia della ricerca, affinché le persone abbiano la possibilità di pronunciarsi sull'opportunità di proseguire in quella direzione o di interromperla. Questa informazione non deve limitarsi al ristretto ambito disciplinare o all'interesse della singola nanotecnologia, ma deve aprirsi alla comunità nel suo complesso, nella consapevolezza che i risultati di qualsiasi ricerca hanno delle conseguenze sull'ambiente fisico, biologico e culturale. In altre parole, le nanotecnologie dovranno sviluppare il proprio lavoro con la certezza che il loro esito si riverbereranno nell'ambiente, perché si incorporano nell'agire umano in quella dimensione spazio-temporale del qui ed ora. Questo evidenzia una grossa responsabilità nel conservare e nel costruire il contesto in cui ogni soggetto ottiene il proprio bene.

Nel diffondere il proprio sapere ed i propri risultati, le nanotecnologie contribuiranno alla formazione di una struttura sociale partecipativa in grado di dirigere e, al contempo, di utilizzare al meglio i benefici della scienza e della tecnologia. Parteciperanno alla costruzione di una democrazia cognitiva che avrà ripercussioni in tutti gli aspetti della società, compreso quello economico.

Con ciò, vogliamo metaforicamente postulare le Nanotecnologie come un organismo «consapevole» della sua responsabilità nei confronti dell'umanità e del suo ambiente, preoccupato del futuro, certo che i risultati del proprio lavoro porteranno enormi cambiamenti nella società, a partire dai valori e dalle conoscenze.

In generale, le Nanotecnologie dovranno manifestare una profonda consapevolezza che attraverso i loro risultati nella ricerca e nello sviluppo si sta forgiando

il futuro dell'umanità. Quello che oggi sembra impossibile, non lo è affatto se osserviamo attentamente, nello scenario spazio temporale, la storia dell'umanità, nel corso della quale si sono, via via, succeduti valori, comportamenti, professioni. Sono i mutamenti di cui già abbiamo detto, che furono generati da una nuova relazione dell'uomo con il suo ambiente, dalle nuove spiegazioni del mondo elaborate dalla scienza, dai nuovi manufatti, strumenti e beni con cui l'individuo, agendo sulla natura, ha cercato soddisfazione alle sue esigenze. La nostra proposta, benché si basi sulla considerazione della mutua influenza fra scienza e società, consiste soprattutto nel fondare una nuova etica. Tale etica, riconoscendo il potere che scienza e tecnologia offrono al soggetto, al suo agire come alla sua visione del mondo, si proietta in modo creativo verso il futuro, forgiandolo con il carattere determinante della ricerca scientifica e tecnologica. Proponiamo un'etica creativa, che miri ad una nuova organizzazione sociale, nella quale, ogni persona possa essere soggetto attivo nello scegliere e nel costruire la propria vita liberamente e con tutti i mezzi di cui si può servire.

È opportuno segnalare che nell'ambiente scientifico e politico già possiamo rintracciare i germi di questo nuovo *éthos*. Ne rappresenta un esempio la recente *Risoluzione del Parlamento Europeo su Nanoscienze e Nanotecnologie: un piano per l'Europa 2005-2009* con data 28 settembre 2006. Qui si segnala il sostegno per "la creazione di comitati di etica che elaborino resoconti scientifici indipendenti, con il fine di contribuire ad informare correttamente l'opinione pubblica e di creare un clima di fiducia sui vantaggi ed i possibili rischi relativi allo sfruttamento delle scoperte realizzate nell'ambito delle nanotecnologie" (Par. 22). Si sollecitano inoltre le industrie affinché collaborino «nella diffusione di una informazione obiettiva delle scoperte scientifiche nell'ambito delle nanoscienze e delle nanotecnologie, sugli utilizzi che se ne prevedono, sui rischi e benefici per la società» (Par. 25). E, in generale, il documento del Parlamento Europeo sostiene l'elaborazione «di una informazione multilingue, adatta ai differenti gruppi di età, con il fine di aumentare la sensibilizzazione nei confronti del progresso e dei benefici che si attendono dalle nanoscienze e dalle nanotecnologie; (...) per diffondere le immense possibilità che le nanotecnologie offrono e tener conto del timore che i cittadini nutrono al rispetto...» (Par. 24).

Questi provvedimenti hanno molto a che vedere con le linee che abbiamo tracciato, per far sì che la nanotecnologia rappresenti un'opportunità di apertura nei confronti di tutta la comunità, e della partecipazione sociale al governo della scienza e della tecnologia; per costruire insieme il futuro.

L'etica dinamica che abbiamo teorizzato, fa leva sulla creatività per concretizzarsi nelle azioni di ogni individuo, perchè solo gli individui possono decidere sulla fattività e sul finanziamento dei progetti di ricerca. Sono gli individui che producono i beni che derivano dall'investigazione scientifica e tecnologica e che li offrono sul mercato, e sono ancora gli individui –destinatari finali di quei beni– che li adottano nella propria vita quotidiana. La riflessione astratta è una tecnica per lo sviluppo delle idee, ma realtà concreta rimane l'unico ambito di realizzazione di quanto abbiamo discusso. Pertanto, l'etica, benché sia una disciplina filosofica che richiede l'astrazione, è saldamente ancorata alla realtà concreta. È nell'agire di ciascun soggetto che si fanno presenti –consapevolmente o no– tutti gli elementi sui quali l'etica riflette. È in ogni azione realizzata dal singolo che l'etica si concretizza, è qui dove i valori e le norme si fanno realtà, e dove l'etica partecipa alla formazione di ciascun soggetto e del suo ambiente. Ma, d'altra parte, sono i risultati dell'agire umano gli elementi che nutrono la riflessione etica. La proposta di un'etica creativa e rivolta al futuro può prendere corpo e realtà solo nel pensiero e nell'azione dei singoli. Di qui, l'importanza dell'educazione. Crediamo che il ruolo

dell'educazione, in generale, e dell'istruzione, nel particolare, sia quello di aiutare i giovani a problematizzare il mondo, ovvero a costruire criticamente gli strumenti –intesi anche come categorie, contenuti e metodi– culturali, concettuali, esistenziali di orientamento, di lettura, di interpretazione del reale. Non è possibile pensare che possa esserci libertà di scelta, quindi partecipazione democratica, dove non esiste cognizione di scelta, o dove tale cognizione risulti incerta e confusa.

La città educante

Crediamo che un'ermeneutica pedagogica delle istanze sociali ci porti ad individuare, sia nella scienza che nella società stessa, la necessità etica di una finalità emancipativa del «soggetto-nel-suo-ambiente», come ancora, direbbe Bateson, ovvero, degli individui e delle collettività. Poiché l'elemento fondante questa di relazione, il segno che traccia un comune orizzonte esistenziale, è la *Pòlis*. È qui che si realizza il fine della formazione, nell'esercizio attivo, critico e democratico della cittadinanza.

I valori di una società si concretizzano dove esiste un'interazione virtuosa fra scienziati, politici e comuni cittadini. Lì esiste una *pòlis* che è, ad un tempo, il risultato ed il motore di una formazione permanente. Lì si agisce una democrazia cognitiva che accende processualità virtuose. È questa processualità tras-formativa il paradigma dominante. Gli esempi di questa interazione virtuosa non mancano: «a partire dalla metà degli anni Novanta, in numerosi paesi, istituzioni pubbliche locali, nazionali e internazionali e Ong hanno dedicato sforzi significativi alla creazione di opportunità di partecipazione civica ai processi decisionali su questioni potenzialmente controverse quali i cibi Ogm, i test genetici, le tecnologie per i trasporti e l'assottigliamento della fascia d'ozono. Varie istituzioni hanno iniziato addirittura a includere la partecipazione dei cittadini come una *necessary policy provision* nel campo della ricerca e dell'innovazione».¹⁵ In Svizzera esistono agenzie specializzate per predisporre valutazioni partecipate sulla tecnologia,¹⁶ in Catalogna sono stati predisposti *focus groups* ed altre procedure di consultazione pubblica, mentre in Italia dal 2004 esiste la *consensus conference*.¹⁷

Questi processi di coscientizzazione e di partecipazione democratica si scontrano con la fluidità di una visione morale postmoderna, sulla quale è difficile tracciare confini universalmente condivisi. Inoltre, la stessa comunità scientifica fatica ad identificarsi in un *ethos* professionale unitario, anche perché è sempre più spesso chiamata a rispondere alle aspettative dei privati, dei finanziatori e degli azionisti. Di più, la democrazia partecipata e cognitiva alla quale facciamo riferimento nella costruzione di un'etica creativa, deve fare i conti con il carattere ibrido della scienza e della tecnologia contemporanea, che rende problematica la comunicazione fra *expertise* scientifica, consultazione democratica e decisione politica. Di qui, la necessità, anzi, l'urgenza, di una competenza linguistica aperta alle contaminazioni epistemologiche come ai meticcianti idiomatici; una sensibilità ermeneutica che va educata a partire dalla consapevolezza che ogni linguaggio conserva un ambito metaforico: «affinché si abbia comunicazione nel pieno senso della parola –scrive Massimiano Bucchi–, questo richiede, a differenza della propaganda –una certa distanza tra

¹⁵ M. Bucchi, *Scegliere il mondo che vogliamo*, cit., p. 105.

¹⁶ Cfr. S. Joss e S. Bellucci, *Participatory Technology Assessment. European Perspectives*, London, The University of Westminster, 2002; S. Joss, *Public Participation in Science and Technology*, in «*Science and Public Policy*», XXVI.

¹⁷ Cfr. www.fondazionebassetti.org; www.observa.it

le sfere comunicative. O, se si preferisce un'accezione semplificata, tra scienza e società. Questo è un dato noto agli storici e ai filosofi che hanno studiato l'importanza della comunicazione metaforica nella stessa formulazione di teorie scientifiche. Una metafora, infatti, richiede per poter agire una certa distanza, un arco metaforico sufficientemente ampio tra ciò che dà per scontato e ciò che intende illustrare. Descrivere le cellule di un organismo come i membri di una società o il genoma come una 'mappa', richiede che il serbatoio metaforico di provenienza abbia una sua dignità e consistenza nel proprio contesto, suscettibile di poter essere utilizzata per delucidare il nuovo problema o risultato scientifico».¹⁸

La Nanoscienza, per la sua natura transdisciplinare, articolata e frammentata e per la conseguente nuova partecipazione al dibattito pubblico dei non esperti, rende più complesso il rapporto sapere-potere e richiede, da un lato, nuove istanze linguistiche, dall'altro una rinnovata competenza ermeneutica. Questa nuova conoscenza è la base sia della democrazia cognitiva sia di una moderna *Pòlis* educante, sia, infine, dell'etica creativa. È indispensabile, infatti, rendersi conto che gli oggetti tecnologici, con cui ogni giorno inevitabilmente, conviviamo sono prodotti ibridi che configurano piani d'azione, visioni sociopolitiche, opzioni etiche. Configurano un *multiversum* simbolico che deve essere decodificato –di qui la competenza semantica– poi interpretato –la sensibilità ermeneutica– per potervi orientare criticamente il proprio agire etico. Infine, gli strumenti scientifici di ultima generazione hanno una forte e poco studiata valenza educativa perché le prassi di consumo che si attivano intervengono massicciamente nei processi di costruzione dell'identità personale. Problema che è assai rilevante soprattutto fra gli adolescenti e i giovani. Ed è molto difficile porsi il dilemma di una scelta etica, quando il prodotto tecnologico fa talmente parte del nostro vissuto da essere un elemento della nostra stessa identità. Questo fenomeno è, di per sé, disorientante per tutti, a maggior ragione per i soggetti in fase di sviluppo; e ci richiama alla memoria gli avvisi di Russel¹⁹ sui pericoli di perdita di controllo dei comportamenti e, peggio, di manipolazione delle coscienze che lo sviluppo della tecnologia può indurre.

Se tali oggetti incorporano una visione del mondo e recano tracce del programma socio-politico della ricerca che li ha creati, il tema sia dell'identità sia della consapevolezza di sé e del proprio agire diviene, oggi più che mai, una sfida educativa irrinunciabile per i sistemi scolastici come per l'alta formazione di tutto il mondo. Attraverso l'offerta dei nuovi prodotti della tecnologia, la pubblicità ci promette una felicità a portata di mano, semplice e comoda: messaggio assai promettente per tutti, soprattutto per chi, a vario titolo, soffre e, ancora di più per chi, come accade per adolescenti e giovani, è in cerca di scorciatoie. Questo consumismo acritico non può non avere delle implicazioni etiche, a partire da una Pedagogia sociale, ampiamente diffusa dalla comunicazione mercantile, che verte più sulla suggestione che non sull'analisi critica, più sul disorientamento che sulla capacità di discernere e valutare. Verso l'induzione di comportamenti che non mirano alla sicurezza né all'appagamento, ma ad un'ansia crescente di insoddisfazione. Scrive, in proposito, Bauman: «i valori si misurano in base ad altri valori che devono essere sacrificati per ottenerli, e il rinvio della gratificazione è probabilmente il più penoso dei sacrifici per chi si trova ad agire nei contesti in rapido movimento e cambiamento tipici

¹⁸ M. Bucchi, *Scienziati e antiscienziati*, Bologna, Il Mulino, 2010, p. 98.

¹⁹ Cfr. B. Russell, *L'impatto della scienza sulla società*, Roma, Newton & Compton, 2005, tit. orig. *The Impact of Science on Society*, Unwin Hyman Ltd, 1952.

della nostra società liquido-moderna di consumatori».²⁰ Molto spesso questa Pedagogia del consumismo induce a cosmologie individualistiche, narrazioni di sé nel mondo, dove il mondo appare qualcosa di separato, una sorta di perdita di tempo ininfluyente nei confronti della felicità individuale. L'io del consumatore abulico si percepisce fuori dal nesso ontologico che lo relaziona all'ambiente culturale, sociale, biologico. Di conseguenza, la responsabilità verso se stessi risulta svincolata da quella per gli altri.

Ancora una volta come, da sempre, si è verificato nel corso dei secoli il tema dell'Etica è intimamente connesso a quello dell'Educazione e di conseguenza a quello della conoscenza. La funzione orientativa del sapere, infatti, poiché mira all'esercizio critico, induce comportamenti autonomi, cioè liberi; nella forma di quella libertà «possibile» che Foucault²¹ individua negli interstizi del rapporto fra potere e sapere che il sapere, per sua natura, accende.

Altro nodo concettuale di ampio riferimento nella nostra riflessione educativa riguarda un concetto di conoscenza che si sostanzia di una dimensione *meta*, cioè, che implichi sempre la «conoscenza della conoscenza».²² Di conseguenza, la strategia formativa che proponiamo consiste nel legare lo studio dei processi formativi alle dinamiche riflessive, quindi, alla conoscenza critica delle epistemologie personali come di quelle implicite in tanto senso comune e nelle ideologie. Alla luce di questo sfondo teorico abbiamo 'interpretato' i prodotti scientifici di ultima generazione come effetti organizzativi, relazionali e processuali del sistema socio-economico.

Un altro nodo riguarda *curricula* scolastici e accademici disponibili all'apertura disciplinare –alle fonti sociologiche, ai dati economici, alla riflessione politica, alla storia, alle scienze naturali– che, tuttavia, non disdegna il ricorso agli specialismi scientifici. Un metodo –di insegnamento, di studio e di ricerca– che, di conseguenza, si pone come procedimento *della* riflessione e *per la* riflessione, aperto, generativo, plurale, incerto, e, a sua volta, relazionale e processuale, perché in grado di *tras-formarsi* durante il percorso. Cioè di imparare.

Obiettivo educativo ineludibile nel mondo contemporaneo è dato dalla costruzione di una conoscenza che miri alla condivisione di un codice dinamico, a grandi maglie. Un sapere che ci aiuti a rendere intelligibile il rapporto scienza-società-etica, e, trasparenti, le retoriche mass mediali. Tale conoscenza, non offre solo gli strumenti per costruire chiavi di lettura e mappe d'orientamento nel reale, ma aiuta a cercare autonomamente delle risposte al bisogno d'identità che, soprattutto i giovani ed in particolare gli adolescenti, esprimono nella loro delicata fase di crescita. Un'identità che partecipa attivamente e in modo critico ai processi di autodeterminazione che accompagnano i soggetti verso l'adulità. Di più, si tratta di un sapere che risponde, in modo dinamico, perché tale è il codice di riferimento, al loro bisogno d'appartenenza e di visibilità. Tale esigenza oggi trova una risposta effimera nel consumismo onnivoro al quale ci invitano le suasioni della pubblicità.

«Le identità commercializzate sono accompagnate dall'etichetta di approvazione sociale già incollata su di esse in anticipo. (...) Identikit e simboli di stile di vita sono avvallati da gente autorevole e dall'informazione che una quantità impressionante di

²⁰ Z. Bauman, *L'arte della vita*, Roma-Bari, Laterza, 2009; Tit. orig. *The Art of Life*, Cambridge, Polity Press, 2008, p. 19.

²¹ Cfr. M. Foucault, *L'Ordre du discours*, Paris, Gallimard, 1971; Id. *Surveiller et punir*, Paris, Gallimard, 1975; Id. *Microfisica del potere*, traduzione e cura di A. Fontana e P. Pasquino, TORINO, Einaudi, 1977.

²² Cfr. E. Morin, *Il metodo. Ordine, disordine, organizzazione*, Milano, Feltrinelli, 1994.

persona approva. L'accettazione sociale non deve dunque essere negoziata: è stata, per così dire, inserita fin dall'inizio dentro al prodotto commercializzato». ²³

Inoltre, il mercato, sempre più, si serve degli oggetti-status ipertecnologici che la ricerca scientifica ci consegna, sollecitandone la produzione a fini, appunto, mercantili, che non sempre sono funzionali né al benessere della collettività né alla libertà della ricerca né, tanto meno, al suo sviluppo. Un comportamento più consapevole sarebbe in grado di orientare il commercio e i relativi flussi di finanziamento verso forme di produzione tecnologica più sensibili alle esigenze profonde dei soggetti e del loro contesto fisico e biologico, come ai progressi della scienza, infine ai movimenti di un'economia reale, un'economia forse meno condizionata dalle speculazioni finanziarie. Perché 'questo' non è il migliore dei mercati, né l'unico possibile.

«Libertà di consumo –scrive ancora Bauman– significa orientare la vita verso merci approvate dal mercato, e pertanto preclude una libertà cruciale: la libertà dal mercato; è una libertà che non significa altro che la scelta tra prodotti commerciali standard. Soprattutto, la libertà di consumo svia le aspirazioni di libertà umana dagli affari comunitari e dalla gestione della vita collettiva». ²⁴ Più oltre l'autore precisa: «la tolleranza promossa dal mercato non conduce alla solidarietà: frammenta invece di unire». ²⁵ 'Questo' mercato vive dentro relazionalità dolenti in quanto i nessi sui quali si basa e che costituisce sono, in gran parte, poco solidali. Di più, sono antietici, antiecológicos nel significato profondo del termine, antiestetici nel senso annunciato dall'epistemologia del sacro di Bateson. ²⁶ Una epistemologia che definisce la conoscenza come capacità di individuare «la struttura che connette» il «soggetto-nel-suo-ambiente» allo scenario generale.

Ed ecco che, nuovamente, il tema dell'etica ci giunge connesso a quella della libertà: libertà della ricerca da fini esclusivamente finanziari; il che presuppone la libertà degli individui di scegliere in modo critico; che, a sua volta, implica la cognizione della scelta, ovvero, la conoscenza. La conoscenza, prima dei linguaggi, poi dei contenuti che animano l'intreccio relazionale che ci costituisce come persone e che ci definisce nel nostro ambiente. L'educazione ha bisogno di competenze relazionali in un senso tanto vasto da attraversare l'ambito propriamente epistemologico, quello educativo, quello didattico per approdare, ancora una volta, all'Etica. Perché, questa educazione deve mirare a costruire relazioni solidali sia fra i saperi dentro i linguaggi, sia fra le persone dentro le comunità, infine fra le comunità stesse.

Deve aiutarci a leggere la vita in termini di processo cangiante e relazionale dell'io nel noi, dell'oggi nel passato e nel domani, come ci suggerisce Morin. ²⁷

Con l'agire *tras-formativo* di questa sensibilità relazionale, «ci» sentiamo nella rete universale di antiche e presenti appartenenze. Le nostre radici biologiche, sociali e culturali vibrano in questo sentimento morale di appartenenza, che è a dire di responsabilità e di impegno.

²³ Z. Bauman, *Modernità e ambivalenza*, Torino, Bollati & Boringhieri, 2010; tit. orig. *Modernity and Ambivalence*, 1991, p. 227.

²⁴ Idem, p. 289.

²⁵ Idem, p. 305.

²⁶ Bateson G. e M. C. Bateson, *Dove gli angeli esitano*, (1989) Milano, Adelphi, 2002, Tit. Orig. *Angels Fear. Towards an Epistemology of the Sacred*; p. 301.

²⁷ Morin E., *L'etica*, Milano, Cortina, 2006;

Per questo, abbiamo bisogno di una scienza ed una tecnologia consapevoli di sé, dei congegni epistemici, economici, culturali che attivano, e di un'etica che vada ben oltre la deontologia professionale e procedurale di tanta ricerca contemporanea.

Quanto al versante pedagogico, riteniamo che le scienze della formazione debbano cercare un *trait-d'union* nella riflessione educativa sull'*ethos*, e mirare ad una conoscenza etopoietica. Il fine di questa teoresi educativa è aiutare il soggetto a costituirsi in un cammino di libertà attraverso la conoscenza, perché è solo il sapere che gli consente quella 'cognizione' di scelta che fonda, con la sua etica, le basi di una vera democrazia cognitiva.

Abbiamo bisogno di saperi che non spezzino la relazione, che ci connette al tutto, in frammenti di dolore, sopraffazione, degrado e solitudine. Dolore, sopraffazione, degrado e solitudine sono schegge di un sistema antiecológico che non è in grado di assorbire, in una omeostasi funzionale, le scorie inquinanti di troppe relazioni lacerate. In tutto ciò scienza e tecnologia giocano e giocheranno un ruolo cruciale. Di qui, la necessità e, anzi, l'urgenza di acquisire i codici di lettura che organizzano il «discorso» sociale e scientifico sulla nanoscienza e di comprenderne a fondo le fondamentali implicazioni etiche.

Els autors

Anita Gramigna, insegna Pedagogia Sociale, all'Università di Ferrara, è docente del Dottorato europeo con menzione di qualità di Huelva e di Granada (Spagna). Collabora attivamente con riviste specialistiche e case editrici di carattere internazionale. È membro del Consiglio Editoriale della Rivista *Ethos Educativo*, edita nello stato del Michoacán (MX), nonché del Comitato Scientifico per la collana Biblioteca de Filosofía y Educación, presso la casa Editrice Messicana Plaza y Valdes. Ha avuto importanti incarichi scientifici e didattici presso prestigiose università straniere. Fra le ultime pubblicazioni: *Pedagogia Solidale*. (con M. Righetti) Milano, UNICOPLI, 2006; *Estetica della formazione* (con M. Righetti e C. Rosa), Milano, Unicopli, 2008; *Inquietudini euristiche. Saggi di estetica della formazione*, (con M. Righetti), Bologna Clueb, 2010; *Pedagogia Errante* (con M. Righetti e S. Villani), Pisa, ETS, 2010.

Fernando Sancén Contreras, Profesor Titular del Departamento de Política y Cultura de la Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco. Fundador de la UAM. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores. Profesor de Filosofía y Letras Clásicas. Maestro en Filosofía y Letras por la Universidad de Friburgo (Suiza) con la tesis «La Concepción de Dios en el libro Lambda de la Metafísica de Aristóteles» y el grado de doctor en Filosofía por la Universidad Nacional Autónoma de México con la tesis «Fundamentos para una Ética del Devenir». Ha publicado numerosos artículos sobre ética y ciencia. Libros publicados: *La realidad en proceso de ser real*. Presentación crítica de la filosofía del organismo de Alfred North Whitehead», UAM, México, 2003. *La dimensión ética del desarrollo científico y tecnológico*. Publicación en disco compacto, México, UAM Xochimilco, 2004. *La ética y los avances recientes de la ciencia y la técnica*, publicación en disco compacto, México, UAM Xochimilco, 2005. *Aportaciones al estudio de la cosmovisión*, UAM, México, 2009.