

La Costruzione Sociale del Concetto di Energia

di Ivan Illich

Translation by Nicola Labanca and Antonio Airoidi

Preambolo dei traduttori

Il testo qui proposto in traduzione è quello della conferenza tenuta da Illich nel luglio 1983 presso El Colegio de México, in occasione dell'inaugurazione del seminario su "The Basic Option Within Any Future Low- Energy Society". Col titolo *The Social Construction of Energy* tale testo è apparso per la prima volta sulla rivista della Graduate School of Design dell'Università di Harvard «New Geographies 02» nel 2009, nel numero monografico *Landscapes of Energy*; è stato poi pubblicato in francese su «Esprit», nel numero di agosto-settembre 2010, all'interno di un dossier sulla *Actualité d'Ivan Illich*.

Non è casuale che, nel contesto di un dibattito sempre più ampio sul declino della società del petrolio e sulle alternative energetiche desiderabili, si decida di attingere al cantiere illichiano. Proprio Illich, infatti, fin dai primi anni Settanta del Novecento, con *Energy and Equity* ha cominciato a sollevare domande impertinenti sulla cosiddetta "crisi dell'energia" e a passare al setaccio, demistificandole, le promesse mitopoietiche della società ad alta intensità energetica.

Considerata e poi scartata da Illich e Valentina Borremans l'opportunità di pubblicarlo in *The Mirror of the Past* (1992, trad. it. *Nello specchio del passato*, Red Edizioni), il testo della conferenza rimase ai margini della più nota bibliografia di Illich, risultando accessibile solo ai suoi più stretti collaboratori.

Sul tema della storia dell'energia come costruzione sociale, affrontato nella conferenza del 1983, Illich non

Ivan Illich.

Illich, I. La Costruzione Sociale del Concetto di Energia
Conspiratio, Fall 2024, p. 279-305

è più tornato in modo esplicito negli anni successivi. Ciò non deve sorprendere. Qui, come in altre occasioni, il “filosofo itinerante” appare impegnato nel dissodare campi di ricerca fino ad allora lasciati incolti, formulando ipotesi di lavoro innovative e provocatorie senza preoccuparsi troppo di dare loro una veste compiuta, sollecitando altri interlocutori a collaborare, a completare l’opera, ad approfondire e correggere. Come ha notato D. Cayley, “questa sua curiosità indefessa, insieme con il respiro trans-disciplinare delle sue indagini, ha fatto di lui un pensatore talora più interessato a far avanzare la frontiera su cui stava lavorando che non a spiegare fino in fondo i presupposti su cui il proprio lavoro era basato” (*Postfazione* a I. Illich, *I fiumi a nord del futuro*, Quodlibet, 2009, p. 262). Tra coloro che hanno raccolto e approfondito le sollecitazioni e gli stimoli illichiani sul tema dell’energia possiamo citare almeno J. Robert e W. Sachs, entrambi partecipanti al seminario del luglio 1983.

La conferenza di Illich al Colegio de México prende forma in una congiuntura che viene considerata un tornante decisivo nella biografia intellettuale del pensatore. Conclusa ormai la stagione dei pamphlet, e preso atto che le strutture sociali erano state in grado di neutralizzare le istanze di rinnovamento più autentiche, Illich dà avvio a una fase di ripensamento radicale della sua metodologia d’indagine per comprendere un presente in cui si annunciano profonde “rotture epistemiche”. Grazie anche alle conversazioni svolte con il linguista U. Poerksen e all’incontro con la storica B. Duden, Illich denuncia i limiti della griglia analitica “monoculare” utilizzata negli anni Settanta, cercando un solido ancoraggio nella conoscenza del passato.

Al libellista subentra gradualmente lo storico: muovendosi nella dimensione della lunga durata, ma con una sensibilità particolare per i momenti di discontinuità del tessuto storico, Illich scava nel terreno in cui è cresciuta

una categoria particolare di parole-chiave della modernità da lui successivamente definite *parole ameba* (lavoro, sessualità, energia, informazione, bisogno fondamentale, ecc.) e per le quali l'amico U. Poerksen usa l'espressione "parole di plastica" (*Plasticwörter: Die Sprache einer internationalen Diktatur*, Klett-Cotta, 1988, trad. it. *Parole di plastica. La neolingua di una dittatura internazionale*, 2011). Illich si preoccupa di mettere in evidenza come queste parole abbiano compiuto un viaggio del tutto particolare che le vede sovente nascere nel linguaggio di uso comune, essere adottate dalla scienza, per denotare in maniera sintetica e non ambigua concetti teorici con un limitato ambito di applicazione, e ritornare al linguaggio comune nella veste di termini che conservano l'autorità e il lustro della scienza, ma sono usati solo raramente in maniera precisa e appropriata. Questi termini sono impiegati per parlare in nome della scienza, ma si riferiscono a qualcosa di completamente diverso nel quotidiano; collegano due domini distinti e hanno sovente in questi significati così diversi che richiederebbero l'impiego di due parole differenti. U. Poersken fa osservare che nel quotidiano queste parole svolgono il ruolo di uno stereotipo che sostituisce termini convenzionali più precisi e, condensando in un'espressione un enorme campo di esperienze, divengono estremamente povere di contenuto. Sembrano riferirsi a qualcosa che è sempre esistito e che, come tale, è fuori dalla storia. Attraverso esse la storia è trasformata nel laboratorio che ha permesso di portare alla luce quanto definiscono e il loro impiego è esentato da valutazioni di carattere morale. Generano bisogni e uniformità e determinano la creazione di una élite di esperti per cui rappresentano una risorsa.

Il testo qui tradotto – cronologicamente vicino a *Shadow Work* (1981, trad. it. *Lavoro ombra*, 1985) e *Gender* (1982, trad. it. *Il genere e il sesso*, 1984) – ci mostra insomma l'Illich archeologo delle certezze moderne. Identificando nel

concetto di energia uno degli assiomi fondamentali della topologia mentale prodotta dalla modernità industriale, l'autore mette in luce come esso rinforzi una percezione della realtà dominata dal postulato della scarsità.

Il lettore è invitato a compiere un viaggio per prendere le distanze dalle superstizioni che crescono all'ombra della teologia dell'energia e che il credente Illich, con tensione apofatica, indica al pubblico laico a cui si rivolge. Un viaggio da intraprendere tenendo gli occhi ben fissi al presente, a cui far ritorno con una consapevolezza diversa, che ci aiuta ancora oggi – nella stagione della green economy - a non farci sedurre dal “Paese delle meraviglie che appare attraverso le lenti dell'energia” (J. Robert, *Energy*, in <http://www.pudel.uni-bremen.de>).

La Costruzione Sociale del Concetto di Energia

C'è poco in comune tra il simbolo «E» delle formule dei fisici e il termine «energia» impiegato da un economista, un politico o un sostenitore delle pale eoliche. «E» è un algoritmo, «energia» è una parola carica di senso. «E» ha un significato solo all'interno di una formula, «energia» è un termine pieno di implicazioni nascoste: si riferisce a un «qualcosa» di sottile che ha l'abilità di far compiere del lavoro alla natura. Anche l'ingegnere che si esprime abitualmente in termini di *megawatt* parla di «energia» quando si rivolge a un suo cliente. L'energia, come il lavoro prima di lei, è diventata qualcosa di cui le società e gli individui hanno bisogno. E' il simbolo della nostra epoca, un simbolo di qualcosa allo stesso tempo scarso e abbondante.

«E», il concetto teorico, ed «energia», il costruito sociale, sono nati come *gemelli siamesi*. Intorno alla fine del diciannovesimo secolo, quasi cinquantenni, si erano già trasformati in sosia antagonisti. «E» era maturato in quelle serre

della scienza che sono i laboratori. Ogni suo nuovo comportamento bizzarro, ogni sua nuova variazione è stata attentamente monitorata. Nel corso della sua evoluzione, le regole di impiego di questo simbolo sono state incorporate nella sua teoria. Nelle parole di Einstein, «E» divenne parte «della teoria che decide quello che un fisico vede». L'«energia», nel frattempo, si elevò sino al trono dell'Onnipotente e divenne una metafora di ciò che oggi chiamiamo «bisogno fondamentale». «E» si trasformò in un concetto astratto e fuori dalla portata dell'immaginazione, mentre l'«energia» divenne allo stesso tempo qualcosa di misterioso e triviale, esentato da e apparentemente non meritevole di esame critico. Oggi i due nati da parto gemellare generano due tipi di discorso così estranei che molto difficilmente possono essere tradotti l'uno nell'altro.

L'invenzione della forza lavoro

Io non voglio aggiungere nulla a quanto già si conosce intorno a «E». In questo scritto non tratto neanche di quell'energia «libera» e «legata» a cui Sigmund Freud si riferiva parlando di sessualità, argomento questo che meriterebbe un altro saggio. In questa sede non voglio nemmeno commentare i tentativi fatti da Georgescu Roegen di interpretare il «funzionamento» dell'ordine sociale in termini termodinamici. Non mi occupo, infine, neanche di quegli storici che hanno tentato di integrare la storia economica con una storia dei processi di trasformazione energetica (mi riferisco agli storici ispirati da Friedrich Wilhelm Ostwald all'inizio del Novecento, da Leslie White Jr. verso la metà del secolo e ai molti mistici dell'energia contemporanei per i quali il progresso si riflette nella capacità della società di appropriarsi dell'energia). L'interpretazione dell'economia come un caso speciale della termodinamica, l'interpretazione della società come un sistema autoregolato di scambi energetici o il tenta-

tivo di interpretare l'evoluzione sociale in termini di un aumento del controllo sociale sui flussi di energia, a mio parere sono tutte analogie seducenti ma zoppicanti.

Le ragioni per cui mi occupo della storia dell'«energia» sono diverse. In questo simbolo verbale che emerge gradualmente io riconosco lo strumento attraverso il quale la natura è stata interpretata come un dominio governato dall'assioma della scarsità e gli esseri umani sono stati ridefiniti come suoi clienti in condizione di costante bisogno. Una volta che lo stesso universo è posto all'interno di un regime di scarsità, uomini e donne non nascono più sotto le stelle ma sotto gli assiomi dell'economia. Per giustificare questa conclusione devo esaminare brevemente le radici semantiche del termine «energia» e mostrare come esso, che designava originariamente il «vigore umano», sia grottescamente passato a indicare il «capitale della natura».

In greco la parola *enérgeia* è usata frequentemente e con un senso forte. Potrebbe essere meglio resa in italiano da «in divenire», con tutte le sfumature proprie di questa espressione. Nella sua versione latina, *in actu*, il termine è di centrale importanza nella filosofia medievale e significa forma, perfezione, atto, in contrasto con la mera possibilità. Nella sua versione inglese, la parola fa la sua prima comparsa nel sedicesimo secolo. All'epoca della regina Elisabetta I, *energy* denota il vigore di un'enunciazione, la forza di un'espressione, sempre in riferimento alla qualità di una presenza personale. Un centinaio di anni dopo la stessa parola viene impiegata per qualificare un impatto impersonale: il potere persuasivo di un argomento o la capacità della musica di chiesa di generare un effetto sull'anima. Il termine è ancora usato esclusivamente per denotare effetti psichici generati da persone o cose.

Durante il diciassettesimo secolo ha avuto luogo il tentativo di quantificare le forze della natura. Leibniz parlò di una grandezza che rimane inalterata qualunque cosa

accada, «come la moneta quando è scambiata». Nel diciottesimo secolo la *vis viva*, la forza viva dell'universo, diviene una quantità di moto, un importante concetto per i filosofi naturalisti: collisioni, forze elastiche, sfere in rotazione divennero oggetti di studio e ogni lingua europea si arricchì di nuovi termini per designare i diversi tipi di forza o di efficacia trasmessi, indicati di volta in volta come $m \cdot v$, $m \cdot v^2$, $(1/2) m \cdot v^2$. Questa *vis viva* fu ribattezzata da Thomas Young e fu chiamata «energia» (*energy*).

Nel 1807 egli scrisse che il termine «energia può essere applicato assai rigorosamente al prodotto della massa o del peso di un corpo per il quadrato del numero che esprime la sua velocità». Paradossalmente il termine «energia», usato durante i precedenti 300 anni per designare la forza espressiva di un volto o l'intensità di un'affermazione, fu applicato per la prima volta per designare «la forza della natura» precisamente nel momento in cui tutte le scienze naturali stavano negando sistematicamente la vitalità di questa natura, la sua *Lebenskraft*. Comunque, l'impiego che Young fece di questo termine non prese piede. Ci vollero altri quarant'anni prima che l'«energia» entrasse nella terminologia della fisica per designare, in contrasto con la definizione di Young, un «qualcosa» di distinto da una forza. Nella fisica moderna l'«energia» è distinta da una forza come l'integrale dalla sua funzione.

Il termine «energia» poté diffondersi ampiamente solo in seguito a questa distinzione. Esso non fu mai associato alla natura, fintantoché ci si riferì a questa come a una «madre». A partire dal 1844, secondo Liebig, la natura era divenuta l'unica «matrice» di forze distinte quali l'elettricità, il calore, la luce e il magnetismo, che potevano essere misurate in termini di unità di lavoro. Questo slittamento semantico è sorprendentemente simile a quello avvenuto nel linguaggio dell'ostetricia. Fino agli inizi del diciottesimo secolo erano le donne che partorivano i figli, donne sgravate della prole da altre donne. Dopo il 1820 è

un bioingegnere, il ginecologo, che estrae dalla matrice il bambino e il bambino cresce e si trasforma in forza lavoro.

Durante la prima metà del diciannovesimo secolo i fisici costruirono qualcosa di simile alla forza lavoro: i valori equivalenti e misurabili delle quantità di calore, dell'elettricità e dei movimenti meccanici. Un inglese fece bollire dell'acqua praticando un foro con un trapano rudimentale in un cilindro metallico destinato a divenire un cannone e calcolò l'equivalente tra la pressione del vapore prodotto e lo sforzo compiuto dal cavallo usato per far ruotare il trapano. Un altro ottenne calore sfregando due blocchi di ghiaccio l'uno contro l'altro e mise in relazione l'ammontare di acqua ottenuta con la fatica spesa. La ricerca di una sorta di *gold standard* in natura condusse così a un nuovo tipo di metafisica sperimentale consistente nell'ottenere in laboratorio le prove dell'esistenza di entità che *non* possono essere osservate. Il postulato dell'esistenza oggettiva di qualcosa di costante che non fa che cambiare la sua forma assumendo sembianze misurate e osservate con sempre maggior precisione divenne la nuova mitologia scientifica.

Sebbene, ovviamente, nessuno l'avesse osservata – e per un decennio non vi fosse accordo sul termine da usare per definirla – Julius Robert von Mayer (1842), Hermann von Helmholtz (1847), William Thomson (futuro Lord Kelvin) e numerosi altri, lavorando indipendentemente, definirono questo «qualcosa» come la capacità della natura di compiere un lavoro. Il «lavoro» divenne una grandezza fisica negli anni dal 1842 al 1847 e l'energia divenne la sua fonte. Il «lavoro» fu definito come la produzione di un cambiamento fisico e l'energia fu assunta come la sua causa metafisica.

Può essere importante ricordare che durante il secondo quarto del diciannovesimo secolo, uno stesso mito scientifico trovò la sua espressione in tre immagini: l'utero divenne la fonte della vita, l'universo la fonte dell'energia e la popolazione la fonte della forza lavoro. Mi concentrerò qui sui tratti

comuni della seconda e della terza immagine. Allorché una *Arbeitskraft*, una forza lavoro, fu associata all'attività umana nella misura in cui questa attività risultava produttiva, l'«energia» fu associata alla natura nella misura in cui questa produceva lavoro. Attraverso questa attribuzione, la natura fu rimodellata secondo l'immagine inedita dell'essere umano concepito come lavoratore. La natura, ora considerata come matrice e deposito di una forza lavoro chiamata «energia», divenne così lo specchio del proletariato e la matrice di tutta la forza lavoro disponibile. La macchina a vapore era in agguato dietro ogni rappresentazione del reale.

L'orologio aveva svolto la funzione di simbolo unificatore all'epoca delle monarchie assolute del sedicesimo e diciassettesimo secolo. Con i suoi automi danzanti al rintocco delle ore e il suo teatro di sfere cosmiche, l'orologio del sovrano non fu primariamente uno strumento per misurare il tempo. Esso offrì lo spettacolo dell'armonia razionale in medicina, nell'organizzazione di parate o nell'arte di governare, mostrando la necessità di un'autorità cosmica sui corpi, sui pianeti e sui sudditi. Ma le ruote dell'orologio non avevano né libertà, né autonomia e per questo la loro immagine divenne insopportabile agli occhi dei protestanti politici e religiosi inglesi alla fine del diciassettesimo secolo. La macchina che si autoregola diventò così il simbolo della monarchia costituzionale, l'immagine di un nuovo ordine basato su forze che si autobilanciano e sull'equilibrio dinamico di domanda e offerta. Tuttavia, queste macchine cartesiane non erano concepite per «lavorare», al contrario della nuova macchina che guida l'epoca della termodinamica. Quest'ultima è il simbolo dell'era della produzione, degli *input* e degli *output*. Da qui in avanti la natura, l'utero, la popolazione e persino l'antico orologio saranno percepiti come strumenti che compiono un lavoro. La prima macchina a eseguire un lavoro fu quella a vapore, seguita dalla dinamo inventata

da Faraday nel 1831 e trasformata in motore elettrico dopo essere stata accidentalmente impiegata al contrario durante l'esposizione universale di Vienna del 1873. Infine, il motore a combustione interna completò il successivo terzo stadio di un mondo moderno che «lavora».

Nel 1827 Joule, alla ricerca di una parola per indicare «l'unità di lavoro svolto da un'unità di carburante», scelse la parola *duty*, definendo così il «rendimento» o l'«efficienza» di un motore come il «dovere» di fornire una data quantità di lavoro. La riduzione della nozione di dovere alla prestazione di lavoro produttivo da parte degli uomini e di lavoro di riproduzione da parte delle donne, così caratteristica del secondo quarto del diciannovesimo secolo, si estese quindi anche alla macchina. Alla fine di questo breve lasso di tempo, «*tutta la cosiddetta storia del mondo non è altro che la generazione dell'uomo mediante il lavoro umano*»¹ (Marx). L'invenzione simultanea di questi due distinti «potenziali di lavoro», l'energia e la forza lavoro, merita di essere esplorata ulteriormente. Questo, tuttavia, rende necessario ritornare alla storia di «E» per evitare ogni possibile confusione tra «E» e l'«energia».

Una forza unificatrice

Il primo tentativo di scrivere la storia del «principio di conservazione», formulato in maniera completa venticinque anni prima da Helmholtz, fu intrapreso da Ernst Mach nel 1872. Mach però non scrisse sulla conservazione dell'«energia», ma sulla conservazione di una entità chiamata lavoro. Il primo che tentò esplicitamente di scrivere la storia di «E» fu invece Max Planck, all'età di ventisei anni. Egli provò a escludere tutte le ipotesi intorno alla costituzione della natura o del calore, ogni riferimento al movimento di corpuscoli o di fluidi imponderabili. Era interessato alla

1 *Manoscritti economico-filosofici del 1844*, Einaudi, Torino, 1978, pag. 125

misurazione delle manifestazioni della natura in termini di lavoro e alla storia del corrispondente sistema di contabilità. Con il suo scritto Planck tentò, senza riuscirci, di vincere il primo premio in una competizione alla Facoltà di filosofia di Göttingen nel 1884. Per Planck era ovvio che il concetto di «energia», che egli voleva studiare nella sua evoluzione storica, deriva tutto il suo significato in fisica dal principio di «conservazione dell'energia» e dall'idea che «è impossibile ottenere lavoro senza compensazioni». Planck mostra che l'idea era stata concepita e formulata intorno al 1840 e che a partire dal 1860 non vi era alcun dubbio sulla sua validità. Non ho trovato in questo primo articolo di Max Planck neanche il minimo sospetto che il linguaggio utilizzato nella formulazione dei principi della fisica potesse essere generatore di costrutti sociali.

Tuttavia, nello stesso periodo Mach aveva già iniziato a separare l'«energia» da «E» e aveva così compiuto i passi necessari al divorzio che provocò la fine di cinquanta anni di termodinamica classica. Per Mach è inammissibile postulare l'esistenza di qualcosa come una forza lavoro dietro i fenomeni osservati se lo scienziato non è in grado di verificare ciò attraverso un esperimento diretto. Mach non negava la convenienza di una tale ipotesi; auspicava soltanto che le persone che se ne servivano fossero consapevoli che si trattava di una supposizione. La scelta di una tra molte ipotesi applicabili, secondo Mach, doveva essere fatta interamente in base all'eleganza con cui tale ipotesi – come, per esempio, l'«energia» – si integra all'interno di formule che mettono in relazione eventi osservati. La sua controversia con H.R. Hertz rese chiaro questo punto. Hertz aveva descritto la natura trasversale della propagazione delle onde elettromagnetiche nello spazio senza far riferimento a «E». Mach sollevò le sue obiezioni non perché avesse identificato dei punti deboli nella dimostrazione di Hertz, ma per-

ché riteneva che l'impiego di «E» avrebbe reso possibile una descrizione più elegante del fenomeno. Quanto ad Einstein, egli mantenne una posizione priva di ambiguità durante tutta la sua vita riguardo a entità come «E», sostenendo che «non possono essere derivate logicamente dall'esperienza, ma devono essere intese come libere creazioni dello spirito umano». A partire dall'inizio del diciannovesimo secolo, chi si serviva di «E» identificava questo concetto teorico con un costrutto impiegato per designare lo stato di un campo. I filosofi kantiani lo interpretavano come la formulazione fisica del principio di causalità. Poincaré lo ridusse a una mera tautologia. Attorno al 1920 i pochi che ancora cercano una interpretazione meta-matematica di «E», descrivono questo concetto come la conseguenza di una simmetria di campi o come una conseguenza dell'omogeneità del tempo, qualcosa che nella teoria della relatività e in meccanica quantistica gioca un ruolo che ricorda lontanamente quello della regola aurea nell'architettura greca: una manifestazione del *logos*.

Via via che si accrebbe il prestigio della fisica teorica moderna non fu facile mantenere la sobrietà di Mach ed Einstein. Le persone relegate all'esterno del cerchio magico creatosi attorno a «E» guardarono agli alchimisti accademici come ai detentori delle chiavi delle ricchezze ultime o come agli iniziati a una nuova mistica. Non pochi fisici iniziarono ad assecondare il pubblico vendendo un'idea di energia come attributo di una realtà ultima. Nel 1892 Friederich Paulsen sviluppava dietro l'etichetta dell'*energetismo* l'idea che l'etica, molto più della matematica, doveva essere interpretata come l'altra faccia della fisica: entrambe trattavano della perfezione dell'essere attraverso la sua attività, il suo lavoro. Il più illustre rappresentante della nuova «energetica» fu senza dubbio Wilhelm Ostwald. Insignito del premio Nobel per la chimica nel 1909, editore di prestigiose pubblicazioni scientifiche, tra cui più di 200 volumi sui clas-

sici della scienza, inventore di un sistema di classificazione dei colori, quest'uomo dedicò il suo *opus magnum* a Ernst Mach. In numerosi libri di rilievo egli presentò l'«energia» come la sola sostanza reale, il substrato comune di corpo e anima. A suo parere, il secondo principio della termodinamica era alla base dell'economia e dell'etica. «Tutta la vita è una lotta per l'energia libera disponibile in quantità sempre scarse» (1913). Valutazioni, scelte, azioni (*das Wollen* – più precisamente la volizione) possono essere ridotte a termini energetici che comprendono la realtà materiale e spirituale. Tra il 1911 e il 1916 Ostwald pubblicò regolarmente dei sermoni domenicali per l'Associazione Monista Mondiale di cui divenne presidente. Quanto in Ostwald appariva come l'elucubrazione di un fisico chimico trasformatosi in pseudo-filosofo perse il suo valore di novità con l'avvento della Seconda Guerra Mondiale. In modo piuttosto sbrigativo, Heisenberg esprime le stesse convinzioni nella forma di un credo nel corso delle sue *Gifford Lectures* del 1956-1957: «La sostanza di cui tutte le particelle elementari e tutte le cose sono fatte ... che causa il cambiamento e che cambia essa stessa senza mai andare perduta ... che può essere trasformata in movimento, calore, luce, tensione ... questa sostanza si chiama energia». Nella misura in cui «E» diveniva sempre più esoterica, un crescente numero di fisici iniziò a comportarsi come guru autoproclamati che divulgavano la sua vera natura. Una volta che, con il loro prestigio, famosi fisici avevano dato credito all'interpretazione dell'energia come il *Capitale* fondamentale della natura, il principio di «conservazione dell'energia» divenne la conferma cosmologica del postulato della scarsità. Il principio di contraddizione fu reso operativo, traducendolo nella formula «non puoi ottenere un pasto gratis». Con l'estensione a livello cosmico del postulato della scarsità, il mondo visibile e invisibile fu trasformato in un gioco a somma zero, come se Dio, con un *big*

bang, avesse creato *das Kapital*.

Sia l'energetismo del diciannovesimo secolo, che aveva tentato di ridurre il valore a energia, sia il monismo energetico del ventesimo secolo, ancora presente nell'Heisenberg esoterico, aderivano al mito della scienza come impresa razionale. Le cose cambiarono con *Il Tao della Fisica* di Fritjof Capra (1975). La «scoperta» dell'energia riflette ora una evoluzione della coscienza umana² e il recupero dell'esperienza mistica come forma superiore di conoscenza. Sotto questo punto di vista, la cosmologia della fisica moderna converge con antiche intuizioni orientali cinesi e con quelle indiane della scuola vedica di *Advaita Vedanta*³. Gli alchimisti si stanno forse trasformando in teologi. La teologia dell'«energia» è però tanto lontana dalla questione specifica che mi interessa quanto lo è la matematica di «E».

Leconomia politica

Io non sono interessato alla teologia dell'energia ma alle superstizioni che la riguardano. Il primo seminario sulla costruzione sociale del concetto di energia si sta svolgendo presso il *Colegio de México* e questo ha per me un significato speciale. La biblioteca di questa istituzione possiede un'immensa raccolta di documenti sulle superstizioni latino-americane. Ho aiutato a raccogliere questo materiale in trent'anni di lavoro. La superstizione religiosa è stata il mio passatempo per tre decenni – non la teologia, non qualche forma particolare di religiosità popolare, ma la superstizione. Da Kriss-Rettenbeck ho imparato a chiamare *superstizioni* le credenze popolari e le forme di comportamento che vengono alla luce sotto l'egida di una chiesa. Per questo motivo esse possono

2 Erich Jantsch and Conrad H. Waddington, *Evolution and Consciousness: Human Systems in Transition*, Reading, Addison-Wesley, 1976

3 Michaël Talbot, *Mysticism and the New Physics*, New York, Bantam Books, 1981

essere studiate in contrapposizione ai dogmi insegnati e ai rituali diffusi dall'organizzazione e dalle ideologie promosse dalla Chiesa. In questo senso limitato, la superstizione esiste soltanto all'ombra di una chiesa potente. Lungi dall'essere una generica forma di sincretismo, essa mostra come la religiosità popolare si serva della Chiesa. Queste scabrose premesse mi hanno condotto verso la storia dell'«energia», vista come una superstizione generata dalla religione civica moderna. I suoi padri la rivelarono intorno al 1847, gli Ostwald la predicarono e i laici hanno accettato il messaggio di un risveglio spirituale verso un cosmo definito dai postulati della scarsità.

Non può esservi una storia dell'energia come costruito sociale senza una storia del lavoro e viceversa. I destini delle due parole sono stati intrecciati da quando sono apparse nell'empireo delle parole chiave. Si tratta tuttavia di due stelle di natura assai differente. L'«energia» è stata portata all'attenzione da Young, e sembra comportarsi come una cometa lontana che cambia la sua posizione quando diviene più luminosa. Il «lavoro» è una stella fissa ben nota che emette una luce potente come quella di una *nova*, facendo ribattezzare intere costellazioni. Da Joules a Planck l'«energia» rimase confinata all'ambito accademico. Dopo Ostwald, divenne il «sacro», l'«Arcano» di un mondo in corso di secolarizzazione, una «potenza» che i fisici potevano domare. Lentamente, gli Einstein rimpiazzarono gli Eiffel nella galleria degli eroi pubblici, nello stesso modo in cui i laboratori rimpiazzarono i tavoli da disegno degli ingegneri in termini di prestigio. Durante tutto questo tempo l'«energia» continuò ad assumere una connotazione positiva. La responsabilità per la creazione della bomba A fu attribuita all'atomo. Quando il petrolio divenne una questione politica, l'energia divenne l'equivalente del petrolio: *watt* per le macchine e calorie per la gente. Nel maggio del 1972 l'editore di *Le Monde* mi chiese di eliminare la frase di apertura di un mio edito-

riale che voleva pubblicare, in cui avevo scritto: «l'espressione 'crisi energetica' occulta una contraddizione e consacra un'illusione». L'editore obiettò che l'espressione non era conosciuta in Francia. Poco dopo stampò un supplemento speciale di dieci pagine intitolato proprio «La crisi energetica».

Le date in cui il termine «energia» assunse nuovi significati sono facili da ricordare. Non è così per la parola chiave «lavoro». Con il significato di atto, compito, sforzo, dovere, la parola fu sempre riferita a un'azione concreta o al risultato di questa azione all'interno di un lavoro ben fatto. Verso la metà del diciottesimo secolo, poté per la prima volta significare l'aggregato di queste azioni. Dei fisiocrati calcolarono le attività utili svolte dai sudditi del re e le misero in relazione con lo stato di benessere del regno. La relazione tra il benessere e l'insieme di tali attività non era ancora percepita come il risultato della «produttività» del lavoro. Il lavoro era visto come un fattore che accelera la circolazione dei beni e questa agitazione era percepita come la condizione per l'accumulo delle ricchezze. Attorno al 1750 il lavoro, per quanto non ancora percepito come «produttivo», fu riconosciuto come fattore decisivo per la creazione di benessere.

L'idea che il lavoro non permetta solamente l'accumulazione di ricchezza ma possa creare un valore economico la dobbiamo ad Adam Smith. Per l'economista scozzese, la forza lavoro – il lavoro astratto – divenne la vera misura del valore di scambio dei beni. Il lavoro diventava qualcosa che poteva essere misurato come aggregato di attività: «il lavoro annuo di ogni nazione è la fonte originaria attraverso la quale sono soddisfatte tutte le necessità e fornite tutte le comodità della vita» (1776). L'idea di Smith secondo cui «Il profitto e la rendita costituiscono deduzioni dal valore creato esclusivamente dal lavoro» fu ulteriormente elaborata da Ricardo per distinguere tra diverse forme di lavoro: lavoro «vivo», reso liberamente disponibile dalle persone, e lavoro

«passato», impacchettato come un capitale che può essere messo al lavoro. A partire dal 1821 Ricardo riconobbe che il capitale, nella forma di macchine, poteva sostituire il lavoro degli esseri viventi e divenire così un pericolo per la classe lavoratrice. Egli elaborò una teoria del valore basata sui costi: stabilendo una equivalenza tra le due forme di lavoro, egli rimase nel campo dell'osservabile. Non gli sarebbe mai venuto in mente di mettere in relazione il profitto con l'espropriazione di valore all'interno di una sfera meta-economica.

Le indagini dell'economia politica vertono sulla matrice da cui si genera il valore. Il passo da Ricardo a Marx può essere paragonato a quello da Sadi Carnot a Helmholtz. Nel 1824 Carnot analizzò la potenza motrice del fuoco. Egli formulò un gruppo di equazioni che descrive il funzionamento delle macchine a vapore. Le sue equazioni sono tuttora valide. La validità della sua dimostrazione dipende esclusivamente dalle grandezze che aveva esaminato: differenze di temperatura e lavori forniti e generati. Con Helmholtz otteniamo una spiegazione del *perché* il vapore muove il pistone. Il lavoro è il risultato di un trasferimento di energia dal carbone alla ruota: questo è ancora il modo in cui i manuali della fine del ventesimo secolo descrivono il fenomeno. In campo economico Ricardo, un contemporaneo di Sadi Carnot, diede al lavoro il valore del prezzo pagato per il tempo speso dal lavoratore. Vent'anni dopo, mentre Helmholtz lavorava all'articolo che fece di lui il pioniere della «scoperta» dell'energia, il giovane Marx rintracciava la fonte che genera il valore economico. Egli sviluppò la teoria che spiega come il datore di lavoro può appropriarsi del plusvalore del lavoro. Per Marx il potenziale che fa girare l'economia è la differenza positiva tra il tempo totale di lavoro investito nella produzione e la parte di questo che copre il costo di riproduzione della forza-lavoro. Per Smith e Ricardo il lavoratore vendeva il suo servizio, il suo concreto lavoro. Per Marx egli vende la sua *Arbeitskraft*,

la sua forza-lavoro, parte della quale gli viene espropriata dal capitalista. Il parallelo tra il potenziale di lavoro della natura e del proletariato può essere sviluppato ulteriormente. Quando l'ingegnere spilla energia, questa energia produce due cose: lavoro e calore residuale disordinato che Clausius chiamerà *entropia*. Qualcosa di simile accade quando il capitalista spilla forza-lavoro. Questa produce due cose: plusvalore per lui e salario per il lavoratore, che lo spende nelle disordinate attività della riproduzione. Così la popolazione venne ridotta a matrice della forza-lavoro e la natura a matrice dell'energia, mentre i ginecologi ridefinivano le donne come quegli esseri umani destinati per natura alla riproduzione di «nuova vita».

Per quanto impiegassero gli stessi termini, ma con significati differenti, l'economia politica divenne presto irrilevante per l'economia e lo stesso accadde nel caso dell'energetica per la fisica. La «forza lavoro» che compare in un rapporto socialista sulla manodopera ha lo stesso significato che in un rapporto della Banca Mondiale. Ma proprio come i professori monisti della fisica predicavano un'energetica volgare, gli economisti marxisti amavano pontificare sulla teoria del valore-lavoro.

In modo abbastanza indipendente dai loro significati per la scienza e per l'economia, «energia» e «lavoro» divennero parole chiave del linguaggio contemporaneo. Entrambe divennero parole forti e persuasive che conferiscono un tono morale e un'interpretazione sociale peculiare alle frasi in cui compaiono. Che il «lavoro» agisca come una parola chiave di questo tipo è un fatto acquisito. Espressioni come «diritto al lavoro», «dignità del lavoro», «repubblica dei lavoratori», «impiego» e - in particolare - «disoccupazione», sono impregnate di connotazioni morali esplicite e forti. Noi siamo consapevoli della loro origine recente e spesso siamo in grado di datarne la comparsa nel discorso. Tutto questo non è successo per l'energia. Si è trascurato che la parola «energia» funzio-

na come collante di significati la cui persuasività è basata sul mito secondo cui ciò che essa esprime è qualcosa di naturale. È così che il nostro stile di vita è potuto surrettiziamente divenire «a uso intensivo di energia». A dispetto della differente percezione pubblica delle parole «energia» e «lavoro», il «diritto al lavoro» e il «bisogno di petrolio» sono interconnessi. «Posti di lavoro e *watt*» poterono essere riconosciuti come diritti fondamentali perché entrambi furono interpretati come «bisogni fondamentali». Lo stato moderno poté essere interpretato come un'agenzia di collocamento con una pistola per proteggere la pompa di benzina. I politici poterono vincere le elezioni promettendo semplicemente «più *watt* e più posti di lavoro». L'aiuto allo sviluppo poté diffondere fino ai confini del mondo un ideale di «uomo produttore di beni di consumo assetato di energia» perché progresso venne a significare sostituzione di piedi con ruote motorizzate, sostituzione delle verdure dell'orto con cibi surgelati, sostituzione di paglia e fango con cemento, sostituzione della latrina con il WC. Il monopolio radicale del nostro stile di vita a uso intensivo di energia su paesaggio, cultura e linguaggio ha trasformato l'ideale di dipendenza energetica in una realtà senza vie d'uscita. In molti luoghi non è più possibile spostarsi senza ruote, non è più possibile mangiare senza un frigorifero, si può soffocare se non si accende un condizionatore. In questo modo il bisogno di energia – e non solo di posti di lavoro – divenne moralmente ovvio come parte della religiosità civica che accomuna, al di là delle apparenze, le forze politiche che si oppongono nella società moderna.

Banalizzare la sfera economica

Ora, improvvisamente, nelle nostre società i posti di lavoro vanno rarefacendosi. Allo stesso tempo i termini più frequentemente associati all'«energia» sono «crisi» e «scarsità» o, più sinistramente, «atomo» o «neutrone». I vari

rimedi alla disoccupazione che sono proposti non ispirano molta fiducia: riduzione del tempo di lavoro, lavoro condiviso, risparmio energetico, spese per la difesa, ecologia sembrano palliativi confrontabili alla chemioterapia nella cura del cancro; se essi prolungano la sopravvivenza del nostro stile di vita, lo renderanno anche più doloroso. Senza esitazione molti contemporanei si rivolgono al computer come alla nuova panacea. Se il computer ha un effetto sull'ambiente analogo a quello dell'automobile, presto non potrete più far nulla senza di esso: niente più posta, niente più dichiarazione dei redditi, niente più diritto di voto, niente più acquisti. Un tipo di povertà completamente nuovo è all'orizzonte: la sotto-informazione. Mentre negli anni Sessanta la povertà poteva ancora essere misurata da un basso livello di consumo di energia, presto sarà misurata da un basso livello di accesso al computer. Mentre microprocessori taccagni vigileranno sulle perdite minime di energia più efficacemente di quanto facessero le donne delle caverne che custodivano il focolare, metà della popolazione insegnerà alla altra metà come impiegare il computer. Al computer è riconosciuta la capacità di creare quantità insospettate di «tempo occupato». Siamo incamminati lungo la strada che ci porta verso una società a basso profilo energetico, ossessionata dall'energia in un mondo che idolatra il lavoro ma che non ha niente da offrire alle persone. Non potremo allontanarcene fino a quando le nostre idee-guida saranno le leggi della termodinamica.

Altrove mi sono occupato delle ragioni per cui è così difficile riconoscere il carattere di costruito sociale del lavoro che ha preso forma nel diciannovesimo secolo. Ho mostrato che il lavoro privo di connotazione di genere, teoricamente adatto sia agli uomini, sia alle donne, è qualcosa di impensabile prima dell'età moderna. Non mi è possibile occuparmi di questo argomento in questa sede. Qui mi limito a menzionare le condizioni che rendono difficile ricono-

scere l'«energia» per quello che è: l'ultimo simbolo del sessismo monista che trova conferma all'interno della matrice di una legge la quale afferma che il principio maschile non può essere distrutto. Menzionerò quattro di questi ostacoli: l'energetica storica, l'ecologia *soft*, la credenza nella obiettività della scienza e, infine, il sessismo epistemologico.

Il primo ostacolo al riconoscimento dell'energia come una invenzione recente sono gli occhiali indossati allorché veniamo addestrati a guardare il passato. Le aziende di pubblico servizio, incluse quelle di carattere più accademico, non cessano di molare le lenti per noi acquistando spazi pubblicitari sui giornali. Gli annunci pubblicati mostrano di solito uno scienziato di mezz'età di una certa azienda preoccupato per il futuro dei nostri bambini. Il suo messaggio è sempre lo stesso:

[...] l'energia è qualcosa di arcano [...] ma ne abbiamo tutti bisogno [...] non possiamo fare a meno di usarla [...] nessuno ha mai potuto farne a meno [...] presto si esaurirà, a meno che lo scienziato dell'annuncio trovi i finanziamenti per continuare a fare ricerca.

E poi arriva la battuta finale:

Ricordatevi dell'uomo di Neanderthal! Quanta fatica faceva per accendere un fuoco da una scintilla; e ora pensate a voi, non avete che da premere un interruttore. Egli doveva trasportare la sua acqua, voi aprite un rubinetto [...] le persone hanno sempre avuto bisogno di energia, dall'era di Stonehenge a quella dei sistemi satellitari.

Sembra che questi annunci non siano senza effetto, dal momento che toccano un punto sensibile. Più è grande la differenza che separa il «wattaggio» del loro lettore da quello di un indiano, più ridicoli sono i suoi bisogni, tanto più questo lettore è disposto a rispecchiarsi nel comportamento dei suoi antenati. Gongola di soddisfazione quando i

divulgatori scientifici gli dicono che l'uomo di Cro-Magnon era aggressivo e sessista quanto lui; acclama Mary Douglas quando gli dice che ha ereditato la sua paura per l'inquinamento da antichi rituali; è confortato nell'apprendere che l'australopiteco era dipendente dall'energia quanto il Signor Rossi dei nostri tempi.

Il secondo ostacolo al riconoscimento dell'«energia» come concetto interpretativo dell'esistenza umana è stato creato, almeno in parte, dalla propaganda della «via soft». Provo imbarazzo per il fatto che io stesso non ho riconosciuto questo pericolo in passato. Quindici anni fa ho lavorato a un modello multidimensionale di soglie oltre le quali gli strumenti tecnologici diventano controproduttivi. Per sostenere le mie tesi ero allora lieto di trovare altri che si occupavano di contabilità energetica. Ero felice di poter confrontare l'efficienza di un uomo e quella di un motore che azionavano la stessa bicicletta e di concludere che l'uomo usciva vincitore dal confronto. Ero molto contento di appartenere alla razza che aveva inventato i cuscinetti a sfera e i pneumatici quando scopro che su di una bicicletta io ero più efficiente dal punto di vista energetico di uno storione del mio stesso peso che nuota nel mare. Da allora mi sono spesso servito del confronto tra la quantità di energia necessaria a mettere una palla di riso nelle mani di un contadino birmano e sulla tavola di un ristorante di New York. Come esercizio intellettuale questi confronti in termini di «E» sono certamente un utile *tour de force*. Tuttavia, in quegli anni non coglievo il loro potere di seduzione riduzionista. Allora sapevo come distinguere tra transito e trasporto, tra una persona, auto-mobile grazie ai suoi piedi, e il passeggero immobilizzato che dipende dal trasporto. Non ero tuttavia consapevole del fatto che misurando entrambe le forme di locomozione in termini di *watt* rendevo me stesso e i miei lettori ciechi rispetto alla differenza tra le due. Le persone e

i motori non si muovono attraverso lo stesso tipo di spazio. Le persone auto-mobili creano culturalmente uno spazio comune (*commons*) in cui camminano e rimangono nel raggio d'azione dei loro piedi assecondando il ritmo autolimitante dei loro corpi. I veicoli tendono ad annichilire gli spazi comuni e a trasformarli in illimitati corridoi di passaggio. Trasformando gli spazi comuni in risorse per la produzione di chilometri-passeggero, i veicoli riducono il valore d'uso dei piedi. Essi omogeneizzano il paesaggio, lo rendono non transitabile per poi catapultare le persone da punto a punto. Associando una quantità di energia all'uomo a piedi faccio inevitabilmente il gioco degli ecologisti che oscurano questa distinzione e rendono spazi comuni e risorse spaziali un unico amalgama. Servendomi di una contabilità energetica per misurare le distanze coperte dai contadini e dai pellegrini medioevali suscito inevitabilmente l'illusione che nel loro *milieu* vigesse un regime di scarsità, come nel nostro ambiente, e che essi andassero alla ricerca di modalità di autotrasporto energeticamente efficienti.

Quando si accetta quest'amalgama si incoraggia la comparsa dell'«ecocrate». Questa figura sostituisce quella del tecnocrate, la cui autorità era limitata all'amministrazione delle persone e di quelle macchine sociali che sono le istituzioni. Gli scopi dell'«ecocrate» invece trascendono queste istituzioni; i suoi strumenti di controllo amministrativo inglobano la natura. Simbolicamente l'«ecocrate» abbatte il confine che separa la società dal mondo selvaggio, quel confine che è stato tradizionalmente la sede delle streghe. Egli vede se stesso come un olista in quanto considera la società e il suo ambiente come due sottosistemi di un tutto che funziona. L'emblema di questa nuova sintesi è il computer. A prima vista sembra un simbolo tanto radicalmente nuovo, quanto lo era la macchina a vapore quando sostituì l'orologio come simbolo dominante; ma le cose non stanno in questi termini. Perché

la «macchina che lavora» potesse assurgere a simbolo della natura e della società la scienza doveva essere basata sui nuovi assunti delle leggi termodinamiche. Il computer e la teoria dell'informazione non hanno indebolito la nostra dipendenza da questi assunti né teoricamente, né ideologicamente. La maggior parte degli stili retorici e delle correnti di pensiero che si spacciano per alternativi rinforzano i vecchi simboli dei valori scarsi: *lavoro, energia, produzione*. Il computer viene dipinto come il grande economizzatore ed economista che addolcirà il lavoro rendendo energia e impiego più efficaci, più decentralizzati, più flessibili e complessi. Come al tempo delle fabbriche Destra e Sinistra rinforzarono gli assunti dell'epoca attraverso la loro opposizione, così la nuova opposizione tra via *soft* a via *hard* cementa la dipendenza della società da un gioco a somma zero. Tuttavia, io credo che, ora più che mai, noi abbiamo a disposizione una scelta. Il computer potrebbe divenire il simbolo attraverso il quale la società viene divisa da una linea di separazione in un modo nuovo. Non sto parlando qui di quella «economia duale» che sembra profilarsi all'orizzonte, con le sue due sfere a bassa e alta produttività. Sto parlando di una più profonda divisione, che prescinde da questa polarizzazione. Sto parlando dell'individuazione di due domini distinti all'interno della società: da un lato l'economia regolata dall'assunto di un nostro bisogno di merci che, anche nei casi in cui ci sembrano disponibili in abbondanza (si pensi per esempio ai *bit*) sono per loro stessa natura scarse; dall'altro lato una sfera dell'esistenza che si separa gradualmente dalla prima e a cui si può accedere disconnettendosi dagli assunti termodinamici dell'economia. Lasciamo che la scienza e l'intelligenza artificiale gestiscano la produzione e la distribuzione di quei pochi prodotti di base di cui tutti hanno bisogno e che possono essere disponibili in quantità sufficienti per ognuno e lasciamo che la maggior parte delle persone trascorra una parte ampia a piacere della propria vita discon-

nessa da lavoro, *watt* e *bit*. Non sto assolutamente parlando né come un romantico che auspica un ritorno alla vita dei boschi, né come un luddista in rivolta contro i microprocessori. Quello che auspico è un passo oltre Karl Polanyi. Grazie a lui ho compreso che la separazione (*disembedding*) che fece emergere l'economia formale non poteva che distruggere i beni comuni, creando quelle condizioni per cui la vita sociale venne a coincidere quasi completamente con l'economia. Io sto suggerendo di prefigurare la separazione di una nuova sfera di libertà in cui venga esorcizzata la percezione, creatasi di recente, secondo la quale siamo creature sottomesse al bisogno.

Certamente il progetto di banalizzare la sfera economica e subordinarla a una sfera di libertà sociale è controcorrente rispetto a tutte le ideologie nate dalla credenza nell'energia e nel lavoro. La banalizzazione dei valori economici è anche controcorrente rispetto ai miti di base su cui la scienza e l'etica contemporanee sono costruite.

Questo ci porta al terzo principale ostacolo al riconoscimento dell'«energia» come illusione che crea dipendenza: la nostra riluttanza a riconoscere nei principi fondamentali della scienza i miti che hanno legittimato la modernità. J.C. Maxwell, divenuto famoso per la teoria dell'«etere cosmico», aveva già riconosciuto il principio di conservazione dell'energia per quello che era: una *legge* nel senso di una «dottrina produttrice di scienza». Come il suo contemporaneo Planck, egli sapeva che questa cosiddetta legge della natura fu riconosciuta prima che l'energia fosse scelta come espressione del suo valore. Storicamente e psicologicamente, la *convenzione* secondo cui la natura, come i cittadini del diciannovesimo secolo, deve vivere nella matrice di un gioco a somma zero fu precedente all'individuazione del valore in gioco. Solo, in seguito questo valore prese la forma di una funzione, vale a dire «E». Il progresso delle scienze sociali andò nella stessa

direzione. Le interazioni sociali furono ridotte a scambi e i soggetti a giocatori di ruolo, tra i quali gli scambi avevano luogo. L'ambiente perfettamente neutro dello scambio è un presupposto implicito in tutte le scienze basate su principi di conservazione e il suo paradigma è l'energia.

Esiste infine una quarta ragione che rende quasi impossibile prendere le distanze dagli assunti di energia e lavoro senza sembrare immorali. L'immagine dell'essere umano nella nostra società dipende da tali assunti. Questo ideale di essere umano – che io considero sessista – è difeso sia dalle donne, sia dagli uomini. Le prime hanno le stesse difficoltà dei secondi a riconoscere il carattere sessista della definizione di essere umano attraverso il potenziale di lavoro. Questo potenziale divenne l'elemento cruciale per definire l'umano tra la generazione di Carnot e Ricardo e quella di Marx e Helmholtz. Fino ad allora gli uomini non facevano quello che facevano le donne e viceversa. Fino ad allora in tutte le comunità i compiti e gli strumenti erano suddivisi in due metà e la suddivisione era differente in ogni comunità. Questa suddivisione fu trascesa - in teoria e in pratica - attraverso la costituzione della forza lavoro. Il lavoratore privo di genere nacque dalla matrice della forza lavoro così come l'«energia» fu un prodotto della legge di conservazione. E questo lavoratore privo di genere abita un universo in cui tutto è fatto da una sola sostanza: l'energia.

In uno studio magistrale Brian Easlea⁴ tracciò le tappe della creazione di questo universo dalla caccia alle streghe sino alla costituzione della donna vittoriana. Egli descrive come durante il diciassettesimo secolo i filosofi naturalisti iniziarono a bandire concettualmente la vita dal cosmo e simultaneamente a minimizzare il ruolo delle donne nel concepimento. Passo dopo passo essi arrivarono ad affermare la realtà di una materia pura, una natura inerte agitata dalla *vis viva*. Essi riuscirono

4 Brian Easlea, *Witch Hunting, Magic and the New Philosophy. An Introduction to the Debates of the Scientific Revolution, 1450-1750*, Brighton (Sussex), The Harvester Press, 1980

a ridurre la materia a pura *mater*, la madre amorfa delle cose, un puro utero, matrice informe pronta a ricevere il seme delle potenze paterne; niente di più che una mera cornice nella quale la forza virile poteva generare tutte le cose. In questo processo la *materia/mater* divenne logicamente inconoscibile in quanto amorfa e fisicamente non osservabile, niente di più che un presupposto senza forma. Lo studio di questo principio necessario e complementare dell'esistenza fu così escluso dalla scienza per definizione. La scienza divenne la conoscenza di forze virili e delle forme che queste assumono. Negli anni Quaranta dell'Ottocento il loro complemento riapparve come la matrice e la legge che esalta la conservazione della energia virile, prima legge del cosmo e fondazione della scienza moderna.