

## LA FATICA DELLA RAGIONE: PROVARE A DARE REGOLE ALLE ARTI

Tamara Bellone <sup>(1)</sup> – Luigi Mussio <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Politecnico di Torino – DIATI – Corso Duca degli Abruzzi, 24 – 10139 Torino  
Tel. 011-364-7709 – Fax 011-564-7699 – e-mail [tamara.bellone@polito.it](mailto:tamara.bellone@polito.it)

<sup>(2)</sup> Politecnico di Milano – DICA – Piazza L. da Vinci, 32 – 20133 Milano  
Tel. 02-2399-6501 – Fax 02-2399-6602 – e-mail [luigi.mussio@polimi.it](mailto:luigi.mussio@polimi.it)

con il contributo di Bruno Crippa

Università degli Studi di Milano – Dipartimento di Scienze della Terra "Ardito Desio" – Via Cicognara, 7 – 20129 Milano  
Tel. 02-503-18474 – Fax 02-503-18489 – e-mail: [bruno.crippa@unimi.it](mailto:bruno.crippa@unimi.it)

**Riassunto** – Il materialismo storico (nella rilettura critica operata dalla Scuola di Francoforte, più tarda) fa da filo conduttore, con lo scopo di collegare questo tema allo strutturalismo ed al pragmatismo/funzionalismo. Un itinerario scientifico e filosofico (sulla non-neutralità della scienza), come pure letterario ed artistico (che spazia nel mondo della cultura, in primis, debolmente pro e contro il metodo) è ripercorso con l'intenzione di metterne in evidenza tappe importanti. In parallelo, qualche curiosità matematica arricchisce il testo, tenendo conto che il lavoro non ha pretese filosofiche, né verte sui fondamenti teorici della scienza, ma vuole invece rileggere il vasto settore della Geomatica, inserendolo in un ambito tecnico, scientifico e culturale più largo. Infatti una disciplina tecnica che non sappia aprirsi, nel campo delle scienze ed al mondo della cultura, è destinata a scomparire (e poco importa se per la propria anossia o per una diaspora, provocata da altri).

### Un'introduzione di problemi

Non tutto quello che accade è volontà di Dio, mentre in tutto ciò che accade c'è un sentiero che porta a Dio <sup>1</sup> (è un pensiero di Dietrich Bonhoeffer <sup>2</sup>, rielaborato dal pastore e teologo valdese Paolo Ricca).

Massimo rispetto è sempre dovuto alle opinioni di tutti cui va garantito il diritto di poterle esprimere, anche se si è in disaccordo con esse. D'altra parte, il pensiero riformato centro-nord europeo (almeno dall'illuminismo in poi) e tutta la tradizione valdese, ormai lunga, ma fortemente minoritaria, sono scelte d'eccellenza che meritano il massimo rispetto. Per contro, coloro che scrivono hanno liberamente scelto di essere agnostici, essendo questo paese, così poco normale, retrivo, bigotto e codino, immerso in un clima diffuso controriformista, reazionario e para-fascista, seppure oggi ammantato da falsi miti consumisti, pazzamente reclamizzati. In un paese mitteleuropeo o nordico, forse avrebbero fatto scelte diverse e, in ogni caso, sempre coloro che scrivono non hanno mai sentito alcuna risposta sensata alla domanda tragica, dove era Dio ad Auschwitz? Le parentesi (che racchiudono l'avverbio: senza) non irrondono, ma presentano percorsi personali, riconoscendo volentieri che percorsi, altri e diversi, sono altrettanto possibili <sup>3</sup>.

Posi questa domanda (Il mondo ha imparato la lezione di Auschwitz?) durante un intervento di fronte all'assemblea Onu, nel 2000. La risposta, oggi come allora, è no. Come si spiegherebbero altrimenti Cambogia, Bosnia, Ruanda, Kosovo, Sudan e Siria? ... (Di fronte al male del mondo si chiede mai, dove è Dio?) Sì, ma subito dopo mi chiedo "dov'è l'uomo"? "E dov'è la società"? E' facile attribuire la responsabilità del male a Dio. Auschwitz non è stata calata dal cielo, ma è stata concepita, costruita, abitata e usata dagli uomini. L'America, il vaticano, l'Europa sapevano e non l'hanno fermata. ... Coltiverò sempre i semi della speranza. Per questo le mie espressioni preferite so "e tuttavia" e "io credo". ... Non rinnegherò mai l'eredità

<sup>1</sup> La citazione da Bonhoeffer dà senso e significato alla frase: (senza) cercare Dio nel tempo del suo silenzio, certamente dopo l'avverbio: senza, messo tra parentesi, ma anche con lo stesso, sulla base delle considerazioni qui fatte dagli autori.

<sup>2</sup> Pastore e teologo luterano, protagonista della piccola resistenza tedesca al nazismo, è internato e, solo pochi giorni prima della fine della seconda guerra mondiale, giustiziato.

<sup>3</sup> Un secondo esempio (un terzo è poi nella citazione sottostante) è offerto dalla figura di Davide Maria Turolto (al secolo Giuseppe), frate partigiano e cattolico del dissenso, che intitola la propria tesi di laurea, come la prima frase, scelta per il titolo di questo lavoro.

dei padri dei padri. ... Continuerò a protestare contro Dio, come il profeta Geremia nelle sue Lamentazioni, ma anche a invocarlo ed amarlo. (Elie Wiesel <sup>4</sup>).

La frase finale (che conclude il titolo di questo lavoro) è parafrasata, passando dal singolare al plurale (e senza far riferimento alla genialità, per ovvie ragioni di brevità ed in quanto la frase spiega già benissimo cosa sia un atteggiamento geniale, contrariamente al pensare comune ad una persona bizzarra ed isolata), dalla terza critica di Immanuel Kant (o Critica del Giudizio). Tutto ciò permette una lettura delle sintesi critiche kantiane, alleggerita dai presunti dogmi della ragion pratica (come l'imperativo categorico), ed anche adeguata all'oggi, rispetto alle formulazioni teoretiche della ragion pura (ad esempio, il tempo, lo spazio ed il moto assoluti, ed inoltre le categorie a priori, come alcuni giudizi sintetici). Infatti mentre sono auspicabili lo scetticismo ed il relativismo moderati (perché non è tutto vero), con certe curiosità ed attenzioni eclettiche, il radicalismo radicale è un errore (infatti anche se non si sa bene cosa è veramente vero, si sa sicuramente bene cosa è certamente falso ed errato).

L'uso delle categorie marxiane del materialismo storico <sup>5</sup> serve in primis a storicizzare lo strutturalismo, senza mai cadere nelle trappole ideologiche dello storicismo idealista, e poi ad utilizzare le tecniche offerte dal pragmatismo/funzionalismo e, in particolare, dalla teoria dei sistemi, non come soluzioni indiscutibili (e quasi taumaturgiche), ma come alcune tra le soluzioni possibili, sempre affiancate da tutti i dubbi derivati dalla costruzione delle ipotesi di lavoro. Infatti le basi biologiche della natura umana dotano tutti gli uomini di una sintassi profonda e di alcune categorie matematiche <sup>6</sup>, offrendo importanti strumenti comuni. Tuttavia il portato storico delle varie e diverse società (degli uomini), in particolare, con la natura di classe di tutte queste società, fanno sì che gli esiti possano essere anche molto differenti e la lettura storica del passato, con le ipotesi sulla storia futura, sia costruita, solo a partire dalla moderna condizione sociale, politica ed economica del tardo capitalismo (declinante <sup>7</sup> e purtroppo ancora percorsa da guerre <sup>8</sup>).



Leone marciano <sup>9</sup> o leone alato

<sup>4</sup> Scrittore ebreo, premio Nobel per la pace, già deportato ad Auschwitz (dove ha perso l'intera famiglia) ed a Buchenwald.

<sup>5</sup> Completamente diverse (ed addirittura quasi una religione atea) sono invece le categorie marxiste del materialismo dialettico (d'altra parte, occorre ricordare bene che Karl Heinrich Marx ha sempre ribadito di non essere marxista).

<sup>6</sup> Caratteristiche innate del pensiero matematico umano, ma non solo, sono gli insiemi, i primi numeri naturali (negli animali più evoluti fino a quattro) e le simmetrie.

<sup>7</sup> Nell'economie di carta del turbo-capitalismo della finanza d'assalto e della shock economy, dove la rendita torna a prevalere sul profitto, forse si è già fuori dal capitalismo, non solo delle fasi manchesteriana e fordista, ma anche di quella recente dell'automazione.

<sup>8</sup> Le guerre non sono solo guerreggiate (oggi giorno un po' nascoste, ai margini del mondo, eppure presenti e sempre gravissime), ma anche sociali ed economiche, nonché contro l'ambiente naturale e le culture delle genti.

<sup>9</sup> Famosa è la scritta: *Pax tibi Marce, evangelista meus. Hic requiescet corpus tuum*, che inneggia alla pace.

La guerra non è necessaria, accidenti! Non è neanche una maledizione inevitabile. (E') l'attività più idiota, più illogica, più grottesca del genere umano; il crimine legittimato più abietto, più inaccettabile, che possa essere commesso dai bastardi che ci comandano; l'ultima risorsa degli imbecilli che non sanno risolvere le cose col cervello perché non hanno cervello. E così fanno la guerra. No, non la fanno. Ci mandano gli altri a farla ... coloro che decidono le guerre non le fanno mai. ... (Invece) un Don Chisciotte (è) all'inseguimento del suo sogno, che è il sogno di un mondo un poco più onesto, un poco più dignitoso, un poco più sopportabile, e in suo nome muore, ucciso da tutti: dai padroni e dai servi, dai violenti e dagli indifferenti, di destra, di sinistra, di centro, di estrema destra, di estrema sinistra, di estremo centro (Oriana Fallaci).

## **Il materialismo storico** <sup>10</sup>

La costituzione di un soggetto e dei suoi vari oggetti (composti dalla natura e dalla società) è atto reciproco, perché qualsiasi soggetto si costruisce solo in relazione ad un mondo oggettivo esterno di cui questi diventa consapevole, fruitore e gestore, percorrendo le tappe graduali della sua crescita (fisica, psichica e sociale). In particolare, l'atteggiamento consapevole e gestore dipende insieme dalla piena maturazione dell'individuo e da un elevato sviluppo della società, trovandosi individui non pienamente coscienti nelle società evolute ed individui pienamente coscienti in società arretrate (sia del passato che in certe situazioni disagiate odierne). In questo modo, si è comunque passati dalle rappresentazioni animistiche alle concezioni mitologiche e poi dalle grandi religioni alle scienze positive (empiriche e razionali) grazie alle quali sono modellati lo spazio ed il tempo, definiti i concetti di causalità e casualità, e descritte la natura (inanimata e vivente) e le varie forme delle società umane (del passato e del presente).

Il passaggio dalle concezioni mitologiche alle grandi religioni è pressoché coincidente con il passaggio dal clan familiare all'entità statale, dove la morale diventa diritto. Il successivo passaggio dalle grandi religioni alle scienze positive è pressoché coincidente con il passaggio dall'individuo persona-integrata all'individuo persona-autonoma, dove un diritto condiviso è liberamente contrattato. Entrambe le conquiste hanno comunque tempi e luoghi diversi e possono ammettere possibili regressi. Tra il Medio Oriente ed il bacino del Mediterraneo, la prima conquista è coeva alla nascita dei grandi imperi (dove l'ormai grande distanza temporale contribuisce ad offuscare le loro vicende). Invece in Europa, la seconda conquista si situa, a fasi alterne e controverse, tra il basso medioevo, l'Umanesimo, il Rinascimento, la Riforma e l'Illuminismo. Senza peccare di euro-centrismo, entrambi gli sviluppi si sono diffusi e stanno via, via diffondendosi in ogni parte del mondo, pur nel rispetto delle diverse tradizioni storiche e culturali.

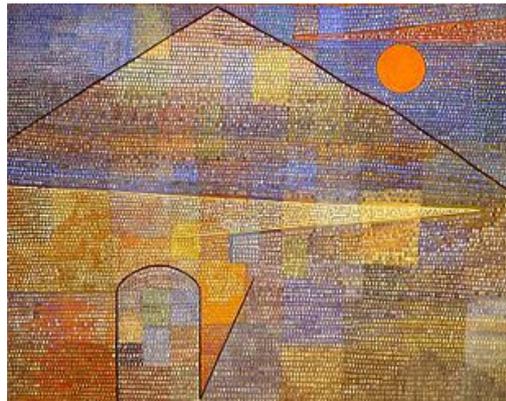
Un'osservazione importante riguarda poi il passaggio dall'io al noi, ovvero da un soggetto personale ad un soggetto collettivo. Infatti come già detto in precedenza, l'io è definito solo dagli oggetti esterni, cioè dalla natura e dalla società (degli uomini). Al contrario, per la definizione del noi, il soggetto esterno composto dalla società non è costituito solo da un voi, estraneo al noi, ma anche dallo stesso noi, provvedendo alla costruzione della realtà intersoggettiva. Infatti proprio l'intersoggettività presiede alla nascita ed allo sviluppo del linguaggio e, da questo, derivano le costruzioni culturali, complementari tra loro, della morale e del diritto. Questi fattori affiancano e qualificano quelli delle forze produttive (caratterizzate da tecnologie, strategie ed organizzazioni) con i processi d'apprendimento, all'interno di tutti gli ambiti determinati dall'ambiente naturale e dalla storia della società (degli uomini), cosicché un modello, composto da fattori principali e condizioni al contorno, permetta la conoscenza della realtà.

Il lavoro socialmente organizzato è la prima forma di riproduzione della vita che va differenziandosi dagli animali (anche se l'etologia sta sempre più scoprendo forme elementari di questo lavoro anche negli animali

---

<sup>10</sup> Il filo conduttore di questo lavoro (che pure spazia su ben altri argomenti) è offerto da: Per la ricostruzione del materialismo storico, di Jürgen Habermas (ETAS Libri, Milano, 1979), qui liberamente ripreso e riassunto in questo primo paragrafo, con lo scopo di collegare questo tema importante allo strutturalismo ed al pragmatismo/funzionalismo, come espressamente dichiarato dal suddetto autore.

più evoluti). Per mettere in atto questo, gli uomini hanno dovuto definire e mettere in atto regole dell'agire strumentale (con la costruzione di strumenti ed attrezzi da lavoro, in primis, le armi da caccia), strategico (con l'organizzazione delle battute di caccia) e comunicativo (con i rudimenti del linguaggio) affinandole <sup>11</sup> via, via. In questo modo, gli uomini sono passati da specie animali in evoluzione a società umane in evoluzione, dove una delle prime conquiste sociali sono le relazioni parentali, fondate sulla famiglia. Infatti due modi di produzione complementari, la caccia cooperativa dei maschi adulti e la raccolta delle piante delle femmine e dei piccoli (da loro stesse accuditi) richiedono strutture sociali più piccole e forti del clan/tribù <sup>12</sup> che riunisce genericamente maschi e femmine (sottoponendo queste ultime ai maschi dominanti).



Paul Klee, Ad Parnassum <sup>13</sup> (Kunstmuseum, Berna)

Un modo di produzione è caratterizzato da un determinato stadio di sviluppo delle forze produttive e da determinate forme di relazioni sociali (rapporti di produzione). Le forze produttive consistono di: a) forza-lavoro di coloro che sono attivi nella produzione, i produttori; b) sapere tecnicamente valorizzabile; in quanto sia convertito e impiegato in mezzi di lavoro e in tecniche produttive che accrescano la produttività; c) sapere organizzativo, in quanto sia impiegato per mettere in movimento efficientemente e per qualificare forze-lavoro e per coordinare efficacemente la cooperazione, che si svolge in forme di lavoro diviso, dei lavoratori (mobilitazione, qualificazione e organizzazione della forza-lavoro). Le forze produttive determinano il grado della possibile disposizione sui processi naturali. Dall'altro lato, si intendono per rapporti di produzione quelle istituzioni e quei meccanismi sociali che stabiliscono in quale forma le forze-lavoro, ad un dato stadio di sviluppo delle forze produttive, si uniscano ai mezzi di produzione disponibili. Il modo in cui si regola l'accesso ai mezzi di produzione, o la forma di controllo della forza-lavoro socialmente utilizzata, decide anche, mediamente, della distribuzione della ricchezza socialmente prodotta. I rapporti di produzione esprimono la ripartizione delle possibilità socialmente riconosciute di soddisfacimento dei bisogni, la struttura degli interessi sussistente in una società. Ora, il materialismo storico parte dal fatto che le forze produttive e i rapporti di produzione non variano indipendentemente le une dagli altri, ma formano strutture che a) si corrispondono reciprocamente; b) producono solo un numero finito di gradi di sviluppo strutturalmente analoghi; cosicché c) ciò che risulta è una serie di modi di produzione da ordinare secondo una logica di sviluppo ("Il mulino a mano dà una società di signori feudali, il mulino a vapore una società di capitalisti industriali (Jürgen Habermas, Per la ricostruzione del materialismo storico).

Oggigiorno i modi di produzione riconosciuti sono sette (ma storicamente solo sei):

<sup>11</sup> Semplici strumenti di lavoro, organizzazione della caccia (e della raccolta) e forme di comunicazione (pur senza un linguaggio strutturato da una grammatica ed una sintassi) sono riconosciute esistenti anche negli animali più evoluti (nei mammiferi dalle scimmie, ai carnivori terrestri e marini, fino agli equini ed agli elefanti, e negli uccelli per i pappagalli, i rapaci ed i corvidi). Un esempio sono i fischi differenti delle scimmie di vedetta per segnalare pericoli diversi, quali un felino, un volatile rapace od un serpente.

<sup>12</sup> Un esempio/testimonianza della formazione di legami familiari o parafamiliari, tra gli animali più evoluti, sono la celebrazione di riti funebri, nonché l'elaborazione sociale, ad esempio, del tabù dell'incesto padre-figlia, avendo invece origine naturale il tabù dell'incesto madre/figlio.

<sup>13</sup> Molto importante è la data dell'opera, ovvero il 1932, appena prima dell'avvento del nazismo in Germania (ma quando si avvertivano già i primi sentori) e della sua campagna d'odio contro l'arte degenerata, presto collegata ai cosiddetti "minorati" e "devianti", agli ebrei, ai popoli slavi, ecc.

- ❑ la comunità originaria delle orde e delle società tribali;
- ❑ il modo di produzione asiatico, fondato sulla proprietà "imperiale" e la schiavitù;
- ❑ il modo di produzione antico, fondato sulle proprietà patrizie e la schiavitù;
- ❑ il modo di produzione feudale, fondato sulle proprietà signorile e la servitù della gleba;
- ❑ il modo di produzione capitalista, fondato sulle proprietà private ed il lavoro salariato;
- ❑ il modo di produzione tardo capitalista, fondato sulla proprietà dei trust ed il lavoro stipendiato <sup>14</sup>;
- ❑ il modo di produzione socialista, fondato su "belle intenzioni", ma miseramente fallito <sup>15</sup>,

cui corrispondono determinati rapporti di produzione che coinvolgono la sovrastruttura giuridica e politica.

Nella produzione sociale della loro esistenza, gli uomini entrano in rapporti determinati, e necessari, indipendenti dalla loro volontà, in rapporti di produzione che corrispondono a un determinato grado di sviluppo delle loro forze produttive materiali. L'insieme di questi rapporti di produzione costituisce la struttura economica della società, ossia la base reale sulla quale si eleva una sovrastruttura giuridica e politica e alla quale corrispondono forme sociali determinate di coscienza. Il modo di produzione della vita materiale condiziona, in generale, il processo sociale, politico e spirituale della vita. Non è la coscienza degli uomini che determina il loro essere, ma è, al contrario, il loro essere sociale che determina la loro coscienza (Karl Marx, Per la critica dell'economia politica).

D'altra parte, occorre ben guardarsi dal cadere nel gretto meccanicismo, come già messo in evidenza da Friedrich Engels, in: La scienza sovvertita del signor Eugen Dühring (più comunemente noto come: Anti-Dühring), a conferma dell'alternarsi del caso e della necessità, nonché della struttura della libertà.

Solo in ultima istanza l'intero apparato giuridico, politico e ideologico va considerato come sovrastruttura che si eleva al di sopra di una struttura economica sottostante. Ma questo non vale affatto per la singola manifestazione della storia. Sia essa di tipo economico, ideologico o d'altro tipo, essa agirà in alcune relazioni come struttura, in altre come sovrastruttura (Karl Kautsky).

Per contro, spesso senza che se ne abbia una chiara coscienza e poi comunque senza che qualcuno l'abbia scientemente predeterminata, si avvia un certo movimento verso cambiamenti radicali, quasi come la messa in moto di un meccanismo forte che determina una transizione tra due diversi modi di produzione.

A un dato punto del loro sviluppo, le forze produttive materiali della società entrano in contraddizione con i rapporti di produzione esistenti, cioè con i rapporti di proprietà (che ne sono soltanto l'espressione giuridica) dentro i quali tali forze per l'innanzi s'erano mosse. Questi rapporti, da forme di sviluppo delle forze produttive, si convertono in loro catene. E allora subentra un'epoca di rivoluzione sociale. Con il cambiamento della base economica si sconvolge più o meno rapidamente tutta la gigantesca sovrastruttura (Karl Marx, Per la critica dell'economia politica).

Rilevante comunque deve essere la forza delle forze produttive materiali, come illustrato dallo studio della rivoluzione neolitica, a causa (ma non solo) di densità di popolazione e sovrapposizione di più popolazioni, divisione del lavoro e disuguaglianza nella distribuzione della ricchezza, a partire dall'accesso all'acqua.

---

<sup>14</sup> A rigore, salariato/stipendiato, ma la differenza va sfumando, in quanto si assiste alla precarizzazione e pauperizzazione di moltissime mansioni impiegate (ormai cresciute a dismisura con la terziarizzazione, spinta all'inverosimile), a fronte della presenza di una certa quantità di aristocrazia operaia.

<sup>15</sup> Il modo di produzione socialista non è solo miseramente fallito, ma si è anche macchiato di errori ed orrori, pur essendo in "buona", tristissima compagnia con tutti gli altri modi di produzione, circa errori ed orrori. A riguardo, occorre altrettanto tristemente riconoscere come proprio nessuno sia innocente e, su questa grave osservazione, riflettere profondamente.

Sulla base del potere politico il processo materiale di produzione può essere allora svincolato dalle condizioni limitative del sistema di parentela e riorganizzato in base a relazioni di potere. ... Le forze produttive già emerse con la rivoluzione neolitica possono essere utilizzate solo ora in grande scala: l'intensificazione dell'agricoltura e dell'allevamento del bestiame e l'espansione dell'artigianato sono il risultato dell'ampliamento delle capacità di organizzazione della società di classe. Così nascono nuove forme di cooperazione (per esempio nell'agricoltura di irrigazione) o di scambio (per esempio nelle relazioni mercantili tra città e campagna) (Jürgen Habermas, Per la ricostruzione del materialismo storico).

Considerazioni analoghe sono possibili sulla prima rivoluzione industriale (cosiddetta manchesteriana) ed attingono a studi approfonditi di Karl Marx <sup>16</sup> e Max Weber <sup>17</sup>, nonché sulla seconda (cosiddetta fordista) e sulla terza (caratterizzata dall'informatica e dall'automazione), e poi sulla globalizzazione odierna.

Alcune condizioni strutturali nel passaggio dal XVIII al XIX secolo hanno possibile al nuovo tipo di società, la società borghese, di affermarsi. Nella prospettiva funzionalistica tali condizioni strutturali risultano naturalmente da un processo di differenziazione. Grazie ad una più forte specificazione strutturale i sottosistemi Stato, religione, economia, famiglia e scienza acquistano maggiore autonomia. I sistemi parziali autonomizzati pongono l'uno all'altro nuovi problemi. I criteri di selezione formati in riferimento specifico ai sottosistemi quali la ragion di Stato, la privatizzazione della fede, l'orientamento al guadagno, l'amore appassionato, i criteri logico-empirici di verità, non lavorano in maniera coordinata, richiedendo dunque nuovi livelli di integrazione. ... Analogie strutturali fra le diverse sfere della vita: le relazioni economiche capitalistiche, l'amministrazione moderna, l'esercito permanente, il diritto astratto, l'etica protestante, la democrazia borghese, la scienza insieme sperimentale e matematicizzata, la musica contrappuntistica, la pittura prospettivistica (Jürgen Habermas, Per la ricostruzione del materialismo storico).

Rimandando all'Appendice A, per quanto attiene la più recente modernità e soprattutto la cosiddetta post-modernità, un'ultima citazione prende in considerazione problemi di legalità e legittimazione in relazione al tasso reale di democrazia, ai conflitti di classe ed all'attuale predominio/strapotere tecnocratico.

Io trovo soprattutto ... che i problemi di legittimazione, ..., ... debbano aver ... a che fare con i conflitti di classe. Con il differenziarsi di un centro politico di direzione e controllo è sorta la possibilità di sganciare dal sistema di parentela e di riorganizzare secondo relazioni di potere l'accesso ai mezzi di produzione e l'appropriazione della ricchezza prodotta socialmente. Questa possibilità strutturale è stata sfruttata in tutte le grandi civiltà. Ne è nata una struttura di classe che certo non si esprime ancora come articolazione socioeconomica di classe, bensì come struttura di privilegi di ceti, caste, strati sociali, ecc. ... Non è particolarmente sorprendente che conflitti di classe siano alla base dei diversi fenomeni di delegittimazione; l'organizzazione statale della società è infatti la più importante condizione di struttura di classe nel senso marxiano. Naturalmente i conflitti di legittimità non vengono di regola combattuti in termini di conflitto economico, bensì sul piano delle dottrine legittimanti. Essi devono collegarsi alle definizioni dell'identità collettiva; e questa può a sua volta poggiare solo su strutture che producono unità e assicurano consenso come sono la lingua, l'appartenenza etnica, la tradizione – o appunto la ragione. ... Non mi è comprensibile come, di fronte a tali fenomeni su scala mondiale, si possa insistere a riservare i problemi di legittimazione alla società borghese e allo Stato moderno. ... Per la tecnica o la scienza moderna del resto sarebbero proponibili modelli razionali solo in base alla premessa che lo sviluppo è giunto ad una certa conclusione e che sono escluse novità essenziali. Inoltre questi modelli comprenderebbero non soluzioni di problemi particolari e processi di apprendimento ricostruibili, bensì potenziali di soluzione dei problemi e livelli di apprendimento entrambi aventi carattere generale. I singoli strumenti e procedimenti tecnici o determinate teorie sarebbero in questo più ampio contesto soltanto l'espressione esemplare di regole generative o di capacità generalizzate, cioè di strutture generali della coscienza. Infine modelli razionali di questa fatta non ricostruirebbero una competenza qualsiasi, ma una competenza di portata universale – competenze proprie del genere, giacché le pretese di validità legate a scienza e tecnica non dipendono dalla singola epoca, né sono specifiche di una cultura, ... (Jürgen Habermas, Per la ricostruzione del materialismo storico).

---

<sup>16</sup> Nome completo: Karl Heinrich Marx, è il padre fondatore dell'economia politica (ed è abusivamente considerato il padre del marxismo, mentre lo stesso Marx dichiara di non essere marxista)

<sup>17</sup> Nome completo: Karl Emil Maximilian Weber, è uno dei padri fondatori della sociologia.

## Appendice A – Oltre la soglia della post-modernità (Jürgen Habermas)<sup>18</sup>

Nelle democrazie a Stato sociale ... del Ventesimo secolo la politica era ancora capace di imprimere la propria guida ai sotto-sistemi divergenti; era in grado di controbilanciare le tendenze alla disintegrazione sociale. Di conseguenza, sotto le condizioni del "capitalismo incorporato", la politica riuscì ad assolvere questo compito all'interno della cornice dello Stato nazione. Oggi, sotto le condizioni del capitalismo globalizzato, le capacità politiche atte a proteggere l'integrazione sociale si stanno pericolosamente restringendo. Con il progresso della globalizzazione economica, l'immagine della modernizzazione sociale dipinta dalla teoria dei sistemi sta acquisendo nella realtà contorni sempre più nitidi.

La politica come mezzo di auto-determinazione democratica è diventata, secondo questa interpretazione, tanto impossibile quanto superflua. Sotto-sistemi auto... funzionali si conformano alle loro stesse logiche; essi formano degli ambienti l'uno per l'altro, e da molto tempo si sono autonomizzati nei confronti delle reti sotto-complesse costituite dai diversi mondi vitali della popolazione. "Il politico" è stato trasformato nel codice di un sistema amministrativo che si auto-conserva, e di conseguenza la democrazia rischia di diventare una mera facciata che le agenzie amministrative rivolgono verso i loro indifesi clienti. L'integrazione sistemica risponde a imperativi funzionali e si lascia alle spalle l'integrazione sociale come un meccanismo fin troppo ingombrante. Poiché questo meccanismo funziona ancora tramite le intelligenze degli attori, il suo operare dovrebbe contare sulle strutture normative dei mondi della vita, le quali vengono comunque sempre più marginalizzate.

Sotto le costrizioni degli imperativi economici che dominano in misura crescente le sfere di vita privata, gli individui, intimiditi, si ritirano tra le bolle dei loro interessi privati. La disponibilità a impegnarsi nell'azione collettiva, la consapevolezza da parte dei cittadini di poter dare forma collettivamente alle condizioni sociali delle loro vite attraverso un'azione solidaristica, sbiadisce sotto quella che viene percepita come la forza degli imperativi sistemici. Più di qualsiasi altra cosa, l'erosione della fiducia nel potere dell'azione collettiva e l'atrofia della sensibilità normativa accrescono uno scetticismo già divorante nei confronti dell'auto-comprensione illuminata della modernità. Il pericolo imminente di una democrazia che sta diventando un "modello obsoleto" è, allora, quella sfida che fornisce rinnovata attualità al concetto apparentemente antiquato del "politico".

Almeno per alcuni filosofi francesi e italiani contemporanei, ..., il concetto classico del "politico" serve come antidoto contro le tendenze depoliticizzanti dell'epoca ... Questi colleghi estendono il loro ragionamento politico a domini metafisici e religiosi che sembrano trascendere l'idea triviale di politica come scontro amministrativo e di potere che conosciamo noi. ... Dobbiamo le prime concezioni del "politico" elaborate discorsivamente al pensiero del Nomos di Israele, Cina e Grecia, e, più generalmente, all'avanzamento cognitivo che ha avuto luogo durante l'epoca assiale, cioè alle visioni del mondo metafisiche e religiose che stavano emergendo a quel tempo. Tali visioni del mondo misero capo a prospettive che permisero alle élite intellettuali formate da profeti, saggi, monaci e predicatori itineranti di trascendere gli eventi del mondo, inclusi i processi politici, e di adottare nei confronti di ciascuno di essi un atteggiamento distaccato. Da lì in avanti anche i governanti politici furono soggetti alla critica. ...

Certamente il concetto del "politico" rimane un'eredità sospetta fino a quando la teologia politica tenta di preservare connotazioni meta-sociali per un qualsiasi tipo di autorità statale. In una democrazia liberale il

---

<sup>18</sup> Oltre la soglia della post-modernità ben si addice a caratterizzare la globalizzazione odierna, dominata dal turbo-capitalismo della finanza d'assalto (e dal ritorno della rendita, legata al censo), e preda di gravi crisi ricorrenti economiche, sociali ed ambientali.

potere statale ha perso la sua aura religiosa. Ed è difficile vedere, stando al fatto del persistente pluralismo, su quali basi normative possa mai essere invertito lo storico passo verso la secolarizzazione del potere statale. Questo passaggio richiede a sua volta una giustificazione degli elementi costituzionali essenziali e dei risultati del processo democratico secondo modi neutrali nei confronti delle pretese cognitive di visioni del mondo in competizione tra loro. La legittimità democratica è l'unica a disposizione oggi. L'idea di rimpiazzarla o di completarla in un modo generalmente vincolante mediante qualche fondazione presumibilmente "più profonda" della costituzione conduce all'oscurantismo.

### **Appendice B – L'ingiustizia toglie anche la libertà** <sup>19</sup>

La democrazia non ci promette di realizzare un ordine superiore di vita o una società perfetta. Non ci promette neppure di dare vita a una società di eguali. La sua funzione consiste nel tenere insieme libertà e pace sociale, di far sì che, diventando cittadini, persone che sono diverse nelle opinioni e nelle situazioni sociali, nelle credenze e nelle aspirazioni, vivano insieme rispettandosi, all'interno di un sistema di diritti e di doveri ugualmente distribuiti». Se la prima metà del Ventesimo secolo ci ha insegnato quanto possa essere devastante un'idea di uguaglianza senza libertà individuale, oggi, nelle nostre democrazie consolidate, a essere a repentaglio sono l'uguaglianza e l'universalismo.

La cultura, prima ancora che le politiche, neo-liberista che dagli anni Ottanta del Novecento ha incrinato il consenso insieme keynesiano e socialdemocratico che aveva guidato le democrazie capitaliste occidentali, ha infatti presentato la regolazione dei mercati e i sistemi di welfare sviluppati nel dopoguerra come inciampi indebiti alla libertà economica e all'accumulo di ricchezza. Nonostante i molti segnali di fallimento sul loro stesso terreno delle politiche neo-liberiste degli ultimi decenni (allontanamento del sogno della piena occupazione e del benessere per tutti), la delegittimazione delle politiche universalistiche e degli interventi di contrasto alle disuguaglianti escludenti e squalificanti è continuato, trovando nuova linfa nei processi di globalizzazione e finanziarizzazione dell'economia.

Questi hanno eroso le basi sociali dell'economia e il senso di responsabilità per il bene comune di chi ha di più. A differenza, o molto più, dell'industria e delle cosiddetta economia reale, la finanza non ha né patria né territorio; e chi la manovra non ha particolari interessi nello stato di uno o l'altro paese e di chi ci vive, salvo che quando lo sente come un ostacolo da rimuovere, come successe in Cile con Pinochet contro Allende. Di più, la straordinaria escalation della globalizzazione economica e finanziaria rende gli stati meno democratici, perché riduce la loro sovranità di decisione proprio nelle scelte politiche più ampiamente e socialmente democratiche, ovvero in quelle che riguardano appunto la regolazione dei mercati e la redistribuzione via welfare state.

Alla globalizzazione e de-territorializzazione dell'economia fa da contraltare quasi speculare un rafforzamento della richiesta di politiche identitarie, che circoscrivano "gli uguali" — quelli che "hanno diritto ad avere diritti" — rispetto ai "diversi", le cui domande di appartenenza comune vanno respinte — che si tratti dello slogan "prima il nord", o del rifiuto a riconoscere pari dignità alle persone omosessuali. Se il primo fenomeno provoca una sorta di secessione dell'economia non solo dagli Stati, ma anche dagli organismi internazionali, il secondo provoca una sorta di secessione interna, con il prevalere delle identità nazionali, etniche, religiose, (etero) sessuali, e così via sulla comune appartenenza statale. Sotto questa doppia

---

<sup>19</sup> Questa appendice è ripresa da una recensione della sociologa Chiara Saraceno ad un libro intervista della giornalista e politologa Nadia Urbinati, sulla disuguaglianza.

spinta secessionistica, la democrazia sta conoscendo una mutazione tanto silenziosa quanto insidiosa dei meccanismi che la fanno vivere e riprodurre.

(... L') analisi puntuali di fenomeni sociali e politici ... incrocia la tradizione intellettuale e pratica della democrazia statunitense con quella europea ..., con il ruolo diverso che in esse gioca l'atteggiamento verso lo stato. Ma il tema centrale, ..., è che la crescita delle disuguaglianze e la de-solidarizzazione dei ricchi in una economia globalizzata rischiano di far cadere il fragile equilibrio tra libertà, solidarietà e uguaglianza dei diversi su cui si è retta, almeno idealmente se non sempre nei fatti, la democrazia occidentale. Una mutazione che, per non diventare fatale, richiederebbe la capacità di sviluppare nuove narrazioni, che rimettano in moto la disponibilità a operare per un bene comune consensualmente definito.

### **Appendice C – Capitalismo e democrazia (Giorgio Ruffolo <sup>20</sup>)**

Due grandi forze si contendono la storia dell'Occidente: il capitalismo e la democrazia. Esse si alternano nell'egemonia prevalendo volta per volta l'una sull'altra e dando così luogo a cicli storici, l'ultimo dei quali è quello che viviamo dall'inizio del secolo passato e che comprende tre fasi: l'età dei torbidi, l'età dell'oro e l'età della controffensiva capitalista. L'età dei torbidi <sup>21</sup> è caratterizzata da forti conflitti tra i capitalismi nazionali ciascuno dei quali cerca di assicurarsi vantaggi decisivi sui rivali. Il risultato è una competizione selvaggia che ostacola la crescita comune.

La caratteristica principale (dell'età dell'oro) sta nel tentativo di raggiungere un "compromesso storico" tra capitalismo e democrazia che esalti le capacità di sviluppo di queste due forze senza provocare contraddizioni strutturali. Il principio fondamentale che regge il sistema è quello del libero scambio. Delle merci ma non dei capitali che sono assoggettati a controlli severi da parte dei governi nazionali. Questo sistema lascia ampie autonomie alle politiche nazionali e assicura quindi un relativo equilibrio tra le forze del capitalismo e le capacità regolatrici dello Stato. Tuttavia l'equilibrio che ne deriva si rivela tutt'altro che "storico". Esso è costantemente messo in dubbio dai tentativi delle forze capitalistiche di sottrarsi agli obblighi costituiti dai controlli statali. Questi tentativi conseguono un decisivo successo negli anni Ottanta del secolo scorso con la decisiva eliminazione in Gran Bretagna e negli Stati Uniti di ogni controllo sui movimenti internazionali di capitale che assicura a quest'ultimo una superiorità decisiva sugli altri fattori della produzione. La superiorità è realizzata attraverso la sua possibilità di spostarsi nello spazio secondo le convenienze assicurate dagli investimenti.

Si potrebbe dire che l'arma fondamentale del capitale è la valigia. La sola minaccia di uno spostamento blocca le possibilità di far valere l'autonomia della politica. L'eliminazione di ogni ostacolo al movimento dei capitali determina un vantaggio decisivo del capitalismo sulla democrazia pregiudicando il relativo equilibrio che si era raggiunto tra queste due forze. Questo vantaggio si traduce in una forte disuguaglianza tra i redditi del capitale e quelli del lavoro. Una disuguaglianza che potrebbe tradursi in una debolezza della domanda, costituita ... dai redditi di lavoro. A questa minaccia il capitalismo reagisce con una "mossa" decisiva: l'indebitamento, che permette di compensare il minore aumento dei redditi di lavoro. L'indebitamento diventa un fenomeno generale e sistematico al punto che il capitalismo viene definito da un economista come quel sistema nel quale i debiti non si pagano mai. Una caratteristica chiaramente insostenibile alla lunga e che si

---

<sup>20</sup> Giorgio Ruffolo è economista ed uomo politico, impegnato nella brevissima (e purtroppo fallimentare) stagione della programmazione e delle riforme nel primo centro sinistra italiano.

<sup>21</sup> L'età dei torbidi occupa la fine dell'800 e la prima metà del '900, con l'accaparramento delle colonie, il protezionismo, la prima guerra mondiale e l'epoca dei totalitarismi, terminando infine con la seconda guerra mondiale.

traduce prima o poi in una inevitabile crisi determinata da insolvenze, come nel caso dei cosiddetti subprime. Originata negli Stati Uniti, ed estesa all'Europa e a tutto il mondo determinando la condizione di crisi della crescita economica nella quale siamo oggi immersi. Questa condizione è affrontata, diversamente da ciò che accadde negli anni Trenta, con un colossale salvataggio finanziario dello Stato. Da fattore di perturbazione dei mercati — così definito dalla retorica liberistica — lo Stato diventa il salvatore del capitalismo. La logica del sistema tuttavia non muta. Esaurito il "salvataggio" il sistema torna alla logica dell'indebitamento<sup>22</sup>.

La soluzione che l'ideologia liberistica imporrebbe, di lasciare che i fallimenti si compiano secondo l'inflessibile regola dei mercati, naufraga ... (con) un fallimento che, se esteso all'intero contesto capitalistico, ne determinerebbe il crollo. La verità si crea alla fine il suo spazio. I debiti si pagano. Come si chiude la vicenda? Chi paga alla fine?

Pagano i contribuenti e i lavoratori, sotto forma di aumento delle tasse e/o di contrazione dei salari. Al fenomeno dell'indebitamento si somma quello della "finanziarizzazione". La ricchezza è rappresentata dall'emissione di "titoli" che da semplici indicatori della ricchezza finiscono per diventare ricchezza essi stessi. Una ricchezza letteralmente inesistente ma che costituisce la base di una "taglia" imposta alla comunità dal potere finanziario. Questa taglia è percepita dalle banche e soprattutto da una classe di intermediari finanziari che approfitta della sua posizione "strategica" nelle transazioni finanziarie. È così che il capitalismo industriale basato sulla realtà delle "cose" diventa capitalismo finanziario basato sulla rappresentazione dei "titoli". Il grande salvataggio si traduce ovviamente in un peggioramento della finanza pubblica. Ma diversamente da quello del finanziamento privato, quest'ultimo è punito dalle politiche economiche e finanziarie che colpiscono i "salvatori". Il capitalismo non ammette infatti che il settore pubblico diventi un elemento decisivo dell'economia. Si profila una condizione nella quale il rallentamento della crescita determinato da politiche repressive della finanza pubblica si accoppia con l'iniustizia. Due elementi che rischiano di suscitare una depressione di lungo periodo<sup>23</sup>.



La tratta degli schiavi e gli schiavi al lavoro

<sup>22</sup> Essa è raffigurata, scherzosamente e magistralmente, nel dialogo fra Totò e il suo cameriere:

Cameriere: Mi avete detto ieri che mi avreste pagato domani.

Totò: E te lo confermo.

Cameriere: Ma domani è oggi.

Totò: Giovanotto non scherziamo, oggi è oggi e domani è domani.

<sup>23</sup> Da qui, il crescere continuo delle disuguaglianze economiche, con la precarizzazione e la pauperizzazione di strati sempre più vasti della popolazione, anche nei paesi più ricchi. Forse un punto d'arrivo (inatteso o cercato che sia) è l'estensione a questi delle condizioni di vita e di lavoro in atto nel cosiddetto terzo mondo ed imposte, qui ed ora, ai suoi immigrati (con il caporalato e lo sfruttamento bestiale, a fronte di paghe miserevoli, nonché i loro bambini lasciati a frugare miseramente nelle discariche delle bidonville, degli slum e delle favelas).



Bambini nelle discariche del “terzo” mondo

## Pro e contro il metodo ... debolmente <sup>24</sup>

Conosci la quadruplica radice delle cose

La citazione è una libera trascrizione dal sincretismo panteista di Empedocle <sup>25</sup> che studia le radici del mondo, in una delle poche forme religiose tolleranti. Oggigiorno questo modo di procedere significa mettersi di traverso, rispetto al dibattito pro o contro il metodo, essendone insieme, sull'orlo della scienza, contro e pro, ma debolmente, in entrambi i casi. Infatti questo è un punto d'arrivo moderno <sup>26</sup> che abbandona le feroci controversie nominalistiche del passato, per affrontare seriamente i problemi attuali del mondo reale e della conoscenza, invitando così a mettersi in gioco, a sporcarsi le mani ed anche a rischiare di persona <sup>27</sup>. E' insieme una sfida ed una bella opportunità, per uscire dalla torre d'avorio e/o dalla propria noiosa routine, per intraprendere un cammino, verso una qualche meta possibile.

D'altra parte, le feroci controversie nominalistiche del passato si fondano innanzitutto su imbrogli collettivi dei linguaggi, creati ad arte dai cosiddetti occhiali delle varie ideologie (intendendo così raggruppare insieme le religioni tradizionali e le religioni atee), operano con frazionismi, intolleranza ed epurazioni (avendo visto ed anche fatto scorrere tanto sangue, oltre le umiliazioni, i silenziatori e gli ostracismi) e non hanno altri obiettivi se non conservare se stesse. Tutto questo è purtroppo vero anche nel mondo della scienza e della tecnica, e nell'accademia, perché nulla è più neutro (tranne nelle alte enunciazioni teoriche e/o di principio) e tutto è corrotto e corruttibile da fortissime ed indebite pressioni ed ingerenze economiche e politiche che seguono altre logiche, spesso perverse e comunque diverse.

Invece un'alternativa praticabile è l'adozione soft di un metodo, critico e dialettico, che fa dialogare scienza e tecnica con la società e la politica, evitando il predominio del tecnologico, oggigiorno gigantesco (come già lo strapotere del militare, nel mondo antico), ma anche la sudditanza ad altri poteri (economici, politici, religiosi e/o atei) che ne distorcono i fini, per tutt'altri interessi (non sempre a-diamantini). Infatti un metodo debole

---

<sup>24</sup> Questo paragrafo è liberamente ripreso e riassunto da: Contro il metodo – Abbozzo di una teoria anarchica della conoscenza, di Paul Karl Feyerabend (Universale Economica Feltrinelli / Saggi, Milano, 2013) e da: Dimostrazioni e confutazioni – La logica della scoperta matematica, di Imre Lakatos (Feltrinelli Editore, Milano, 1979). I due saggi sono quasi un dialogo tra i due filosofi ed amici, pur dovendo purtroppo scontare la prematura scomparsa del secondo, cosicché il secondo volume è pubblicato solo a cura dei suoi allievi.

<sup>25</sup> Empedocle è insieme un filosofo presocratico ed uno scienziato naturalista (proprio questa sua duplicità lo rende oggi interessante, sebbene pressoché sconosciuta sia tutta la sua vita).

<sup>26</sup> Dopo il neokantismo, l'empirismo logico, il falsificazionismo e la filosofia analitica americana, le concezioni moderne escludono che si possa aprioristicamente avere informazioni certe sulla meta da raggiungere che deve invece essere conquistata passo, dopo passo, aggiustando via, via la direzione da seguire. Per contro, anche l'assiomatizzazione di una qualsiasi teoria garantisce la sua correttezza formale (interna), ma non la sua completezza, rispetto a tutti gli esempi (esterni, anche futuri) che ne richiedono la costruzione, ma che possono poi differire anche notevolmente.

<sup>27</sup> Due appendici esemplificano il tema trattato nei confronti delle religioni ed ideologie, e della politica ed economia.

definisce un programma di ricerca limitato, vuole far avanzare la conoscenza <sup>28</sup>, cerca un po' di coerenza, è attento ad una compatibilità con le esperienze concrete, segue una logica induttiva (senza pretendere impossibili dimostrazioni, da queste) e sa riconoscere i contro-esempi che falsificano le teorie adottate (pur riconoscendo che anche lì possono nascondersi errori insidiosi).

Infatti questo modo di procedere rifiuta arroganti assunti deterministici (che si rifanno ad immutabili leggi di natura o, peggio ancora, a supposte bronzee leggi della storia, come ben noto, del tutto inesistenti), per poi adottare deboli logiche probabilistiche. In questo modo, ogni scelta è un rischio calcolato che tuttavia deve rispondere ad esigenze di affidabilità <sup>29</sup> e robustezza <sup>30</sup> (avendo cioè la capacità di individuare, localizzare ed eliminare almeno gli errori più grandi e, di conseguenza, rifiutando ogni azzardo che è pericoloso, sempre e comunque). Inoltre per quanto possibile e sempre a vantaggio di una ragionevole sicurezza, occorrerebbe poter disporre anche di un po' di ridondanza <sup>31</sup> nelle informazioni disponibili (ottenendo così, dai dati ripuliti, una certa ottimalità, data da un comportamento medio tendenzialmente normale <sup>32</sup>).

Allora in mancanza di un'impossibile oggettività, proprio questo modo di procedere richiede il riconoscimento del valore, immensamente superiore, dell'intersoggettività, rispetto ad ogni presuntuoso individualismo. Tutto ciò fa sì che sia importante il confronto, il dialogo e la collaborazione (contro l'esasperata competizione, la slealtà e gli infruttuosi combattimenti), affrontando se stessi, la realtà e gli altri, anche con un po' di divertita ironia. Pertanto essere debolmente contro il metodo è la via, capace insieme di far crescere le conoscenze, di tutelare il mondo (fisico e naturale in cui vivere), di garantire spazi di libertà (individuale e collettiva), di non escludere alcuno (ad esempio, negandogli i mezzi necessari per condurre una vita dignitosa) e di mitigare i conflitti che, purtroppo e comunque, non si possono mai escludere del tutto.

Infine occorre ribadire che l'essere debolmente contro il metodo significa sempre assumere, davanti alle altre persone ed alle cose del mondo, atteggiamenti umili e comportamenti miti. Con un'immagine tessile, tutto ciò significa fabbricare una trama ed un ordito, entrambi grigi, ma solidi, e più importante di realizzare un bellissimo ricamo, certamente variopinto, ma inconsistente (di conseguenza, da lasciare come un di più). Togliere l'avverbio: debolmente, significa voler realizzare solo il ricamo, pensando falsamente che strutture ed infrastrutture siano irrilevanti (come è nello stile di vita anarcoide). Essere pro il metodo, significa invece volersi sempre e solo fermare alla trama ed all'ordito, ancora una volta, pensando falsamente che nessuna sovrastruttura abbia alcun valore (come è nel pensiero grettamente materialista).

Allora dibattere pro o contro il metodo è sempre una questione di grande fascino ed attualità che comunque travalica ampiamente la filosofia della scienza stessa, per affacciarsi nel mondo, complesso e complicato, della politica e, in generale, della vita quotidiana (dove purtroppo si assiste anche ad una macelleria sociale, vera e propria, ed a gran trionfo di varie tattiche <sup>33</sup> passatiste). Il prosieguito di questo lavoro prende poi in considerazione alcuni argomenti, variamente articolati (dalla non-neutralità della scienza al vasto mondo della cultura). Dopodiché rientrando nel proprio mondo universitario, gli autori presentano alcune curiosità

---

<sup>28</sup> Far avanzare la conoscenza non significa copiare il mondo che basta ed avanza, per com'è adesso, ma capirlo bene e rifarlo migliore.

<sup>29</sup> Si dice affidabile un campionamento di dati e/o uno schema di misura capace di evidenziare errori, casualmente presenti, così da poterli eliminare, dopo averli localizzati.

<sup>30</sup> Si dice robusto/a uno stimatore ed una stima che non sono distorti dalla presenza di dati anomali e/o di errori grossolani, presenti nell'insieme dei dati campionati e/o acquisiti.

<sup>31</sup> Si dice ridondante un campionamento di dati e/o uno schema di misura sovrabbondante, rispetto al numero di parametri incogniti che completano la descrizione del loro modello.

<sup>32</sup> Si dice normale il comportamento di dati e/o stime conformi alla distribuzione normale (ad esempio, come la media campionaria che è ottimale, cioè corretta e di minima varianza, se i dati non sono affetti da dati anomali e/o errori grossolani).

<sup>33</sup> Forse si dovrebbe parlare di strategie, ma il loro essere spesso vergognose e sconce, a giudizio di coloro che scrivono, le riduce a semplici tattiche.

matematiche (cui giochi numerici fanno seguito), con lo scopo di mostrare cosa significhi studiare e collaborare (anche per una vera internazionalizzazione), contro la logica, ora imperante, di acriticamente soddisfare indici prestabiliti.

### **Nessun metodo risolve definitivamente ma tutti possono aiutare un poco**

Le dimostrazioni e confutazioni (di Lakatos) forniscono un metodo debole capace di aiutare un po' <sup>34</sup>, anche se l'essere contro il metodo (di Feyerabend) prova bene che proprio nessun metodo risolve definitivamente, perché nessuna teoria è mai in perfetto accordo con tutti i dati noti, nel suo campo di definizione/azione (ed comunque, come ovvio, con tutte le altre possibili osservazioni future).

- Un problema e una congettura
- Una dimostrazione
- Critica alla dimostrazione con contro esempi locali ma non globali
  - Rifiuto della congettura – Il metodo della capitolazione
  - Rifiuto del contro-esempio – Il metodo della eliminazione delle mostruosità
  - Miglioramento della congettura con il metodo dell'eliminazione di eccezioni – Esclusioni pezzo a pezzo: ritirata strategica o ricerca della sicurezza
  - Il metodo dell'accomodamento delle mostruosità
  - Miglioramento della congettura con il metodo dell'incorporazione dei lemmi (teorema generato dalla dimostrazione / congettura ingenua)
- Critica dell'analisi della dimostrazione con contresempi che sono globali ma non locali (il problema del rigore)
  - Eliminazione di mostruosità in difesa del teorema
  - Lemmi nascosti
  - Il metodo di dimostrazioni e confutazioni
  - Dimostrazione/analisi della dimostrazione (la relativizzazione dei concetti di teorema e di rigore nell'analisi della dimostrazione)
- Ritorno alla critica della dimostrazione con contro-esempi che sono locali ma non globali (il problema del contenuto)
  - Aumento del contenuto mediante dimostrazioni più profonde
  - Il cammino verso dimostrazioni definitive (con le corrispondenti condizioni necessarie e sufficienti)
  - Dimostrazioni differenti danno luogo a teoremi differenti
- Revisione del problema del contenuto

---

<sup>34</sup> Quanto segue è larga parte dell'indice del sopraccitato libro di Lakatos che costituisce il suo lascito e il suo testamento scientifico, data purtroppo la sua prematura scomparsa, come già detto in precedenza.

- L'ingenuità della congettura ingenua
- L'induzione come base del metodo delle dimostrazioni e confutazioni
- Tirare a indovinare deduttivo / tirare a indovinare ingenuo
- Aumento del contenuto mediante tirare a indovinare deduttivo
- Contro-esempi logici / contro-esempi euristici
  
- Formalizzazione dei concetti
  - Confutazione mediante tensione dei concetti – Rivalutazione della eliminazione di mostruosità e dei concetti di errore e confutazione
  - Concetti generati dalla dimostrazione / concetti ingenui – Classificazione teorica / classificazione ingenua
  - Confutazioni logiche e euristiche: una revisione
  - Tensione del concetto a livello ingenuo – Crescita continua / crescita critica
  - I limiti dell'aumento di contenuto – Confutazioni teoriche / confutazioni ingenue
  
- Come la critica può trasformare la verità in logica <sup>35</sup>
  - Una illimitata tensione di concetto distrugge significato e verità
  - Una tensione di concetto attenuata può trasformare la verità in logica <sup>36</sup>
  
- Traduzione della congettura in termini perfettamente noti <sup>37</sup> (il problema della traduzione)
- Un'altra dimostrazione della congettura
- Alcuni dubbi sulla definitività della dimostrazione – Procedimento di traduzione; approccio essenzialista / approccio nominalista alla definizioni,

Il tutto va bene è la proposta anarchica di Feyerabend che deve essere temperata con il metodo critico di Lakatos, cosicché non si resti prigionieri di una gabbia dogmatica (di qualunque idea e/o colore essa sia), ma si sappia riconoscere, eliminare e, se del caso, combattere le fortunatamente poche e rare eccezioni. Infatti la vita comune, così come la scienza normale, vive dei suoi ben noti paradigmi e tutte le persone normali si affaccendano nelle loro vicende, curando i propri interessi e cercando intanto di migliorare la propria ed altrui situazione. Tuttavia poiché la somma degli interessi individuali non fa sempre l'interesse collettivo, situazioni di conflitto possono accadere, così come contro-esempi possono mettere in crisi la scienza normale. Allora un'analisi, critica e revisione diventa necessaria <sup>38</sup>.

---

<sup>35</sup> Il titolo effettivo di Lakatos è: come la critica può trasformare la verità matematica in verità logica; tuttavia quello che si vuole mettere in evidenza in questo lavoro il contributo notevole di un approccio soft, alla comprensione della realtà ed all'intervento su di essa.

<sup>36</sup> Il titolo effettivo di Lakatos è: una tensione di concetto attenuata può trasformare la verità matematica in verità logica.

<sup>37</sup> Il titolo effettivo di Lakatos è: traduzione della congettura nei termini perfettamente noti dell'algebra dei vettori.

<sup>38</sup> In questo caso, se non basta qualche piccolo aggiustamento, si parla di una rivoluzione scientifica, per cambiare i paradigmi finora adottati. Lo stesso modo di procedere è richiesto nella vita civile, economica e sociale, quando si rende necessaria una grande riforma (in questo caso, evitando la parola: rivoluzione, per tutte le tragedie che l'hanno sempre accompagnata nella storia, così come dittatura è proprio una parola impresentabile, dopo le altrettanto gravi tragedie del ventesimo secolo, mentre prima è cosa completamente distinta dalla tirannide). Pertanto se talvolta bisogna agire, occorre tuttavia pensare ed operare con sapienza e saggezza, per non peggiorare la situazione, ma al contrario cercare di migliorarla. Cosa poi fare è sempre un problema aperto e così verrebbe da dire: tutto va bene, dipendendo solo dalle circostanze.

## Dialettica della natura <sup>39</sup>

Per quanto mi riguarda, odio quei sistemi assoluti che fanno dipendere tutti gli avvenimenti della storia da grandi cause primarie che si legano le une alle altre con una catena fatale e che sopprimono, per così dire, gli uomini dalla storia del genere umano. Li trovo piccini nella loro pretesa grandezza e falsi sotto la loro aria di verità matematica. Io credo, qualunque sia l'opinione degli scrittori che hanno inventato queste sublimi teorie per nutrire la loro vanità e facilitare il loro lavoro, che molti fatti storici importanti non possano essere spiegati se non con circostanze accidentali e che molti altri rimangano inesplicabili; infine, che il caso, o piuttosto quel concatenamento di cause secondarie che chiamiamo così perché non sappiamo districarle, abbia la sua parte importante in tutto ciò che osserviamo sul teatro del mondo; ma credo fermamente che il caso non faccia nulla che non sia stato preparato in precedenza. I fatti anteriori, la natura delle istituzioni, lo stile degli animi, lo stato dei costumi, sono i materiali con i quali esso compone quegli imprevisti che ci sorprendono e ci spaventano (Alexis Henri Charles de Clérel de Tocqueville, Memorie).

Dopo questa molto importante premessa sul caso e la necessità, interessante è il confronto sulla descrizione dell'elettricità (allora qualcosa di scientificamente nuovo, ma già prorompente anche da un punto di vista tecnologico), da parte di Georg Wilhelm Friedrich Hegel e Friedrich Engels. Sul testo del primo, a dir poco incomprensibile, irride il filosofo della scienza Karl Raimund Popper (riportandolo nel suo libro: *Congetture e confutazioni* – vol. II), mentre il secondo testo riporta correttamente una definizione del chimico scozzese Thomas Thomson, citando addirittura Michael Faraday.

L'elettricità è lo scopo della forma da cui essa si emancipa, è la forma che è sul punto di superare la sua propria indifferenza, poiché l'elettricità è l'emergenza immediata, o l'attualità che sta emergendo dalla prossimità della forma e ancora determinata da essa, non ancora la dissoluzione tuttavia della forma stessa, ma piuttosto il processo più superficiale mediante il quale le differenze abbandonano la forma che tuttavia esse ancora trattengono come loro condizione, poiché non hanno ancora acquisito l'indipendenza da e attraverso esse (Georg Wilhelm Friedrich Hegel, *Enciclopedia delle scienze filosofiche in compendio*).

La scintilla è una scarica o indebolimento dello stato di induzione polarizzata di molte particelle dielettriche, che avviene attraverso un'azione speciale di alcune tra di esse, che occupano uno spazio molto piccolo e limitato. Faraday suppone che le poche particelle, nelle quali ha luogo la scarica, non solo siano separate l'una dall'altra, ma assumano temporaneamente uno stato speciale, altamente attivo; cioè che tutte le forze che le circondano siano successivamente accumulate su di esse, e che esse siano quindi portate corrispondentemente in una intensità di stato, uguale probabilmente a quella di due atomi che si combinano; che successivamente esse scarichino queste forze, così come gli atomi di cui si è detto scaricano le loro, in un modo finora sconosciuto, e che così abbia termine tutto il processo. L'esito finale è proprio quello che si avrebbe se il filo metallico avesse preso il posto della particella che si scarica; e non pare impossibile che i principi che regolano l'azione nei due casi si dimostrino un giorno identici (Friedrich Engels, *Dialettica della natura – Elettricità*).

Da tutto ciò, anche di fronte al prepotente sviluppo attuale della tecnica, si evidenzia la grande importanza della comunicazione scientifica e la necessità che possa spaziare dal livello teorico più elevato a quello più semplice, a scopo didattico e divulgativo, mantenendo tuttavia inalterato il suo rigore. Purtroppo invece lo stesso Popper lamenta le derive filosofiche continentali, con l'idealismo (di Johann Gottlieb Fichte, Friedrich Wilhelm Joseph von Schelling ed il sopraccitato Hegel), seguito alla sintesi critica di Immanuel Kant, e le mode irrazionali più moderne (come quelle formulate da Martin Heidegger).

Kant credeva nell'Illuminismo. Egli fu il suo ultimo grande sostenitore. So che non è questa l'opinione corrente; mentre io vedo in Kant un fautore dell'Illuminismo, egli è più spesso considerato il fondatore della scuola filosofica che lo avversò, la scuola romantica di Fichte, Schelling e Hegel. Ritengo incompatibili queste due interpretazioni (Karl Raimund Popper, *Congetture e confutazioni* – vol. I).

---

<sup>39</sup> Il titolo è volutamente ricopiato da un'opera di Friedrich Engels, a carattere divulgativo, di cui si dà menzione nel seguito: *Dialettica della natura* (Editori Riuniti, Roma, 1971). Essa è edita solo postuma da Eduard Bernstein, dopo averla sottoposta al giudizio di Albert Einstein (che la qualifica proprio come divulgativa).

Sono rassegnato al fatto ... (che), se la nostra storia della filosofia dovesse continuare a tenere conto di noi ultimi epigoni dell'Illuminismo; il che sembra una possibilità remota, a giudicare dalla già schiacciante e tuttora crescente richiesta di un messianesimo filosofico irrazionale e anti-razionale alla Heidegger, ... (Karl Raimund Popper, Poscritto alla logica della scoperta scientifica – Il realismo e lo scopo della scienza).

Volgendosi ora all'analisi del testo engelsiano, sulla dialettica della natura, e riconoscendone il suo carattere incompiuto, oltre ch  divulgativo, come gi  detto in precedenza, il seguente elenco riporta i paragrafi, uniti alle note ed ai frammenti cui si riferiscono, diversamente da altre impostazioni, pi  tradizionali. La ragione di questa scelta   la possibilit  di mettere in evidenza i diversi gradi d'approfondimento, in funzione anche della, maggiore o minore, conoscenza all'epoca dei vari rami della scienza <sup>40</sup>, nel contempo, rilevando pochissimi cenni sulla matematica (allora comunque in fortissima espansione).

Infatti lo stesso Engels raggruppa il lavoro in quattro cartelle (intitolate come di seguito riportato) e, a partire da queste, il matematico e filosofo Lucio Lombardo Radice, in un'Avvertenza, propone il raggruppamento qui presentato, seppure un po' diversa   l'impaginazione dell'opera, nell'edizione in cui   posta la suddetta Avvertenza. In questa opera, notevole   anche la Prefazione, sempre di Lombardo Radice, dove s'inscrive Engels in quella corrente di pensiero scientifico positivista che, pur pesantemente influenzata dal pensiero idealista hegeliano, ha ben presente il contributo scientifico apportato della sintesi critica kantiana.

- Dialettica e scienze naturali;
- La ricerca scientifica e la dialettica,
- Dialettica e natura;
- Matematica e scienze naturali varie.

La prima cartella contiene solo note e frammenti: Sulla storia della scienze <sup>41</sup>; invece la seconda cartella   suddivisa in capitoli:

- la Prima prefazione all'Antidühring <sup>42</sup> (sulla dialettica);
- un Frammento del Feuerbach <sup>43</sup>;
- Parte avuta dal lavoro nel processo di umanizzazione della scimmia;
- tre note dell'Antidühring: Sui prototipi dell'infinito matematico nel mondo reale;  
Sulla concezione meccanica della natura;  
Sulla incapacit  di N geli <sup>44</sup> di conoscere l'infinito.

Anche la terza cartella   suddivisa in capitoli:

- Introduzione
- quattro capitoli: Forme fondamentali del movimento;  
Misura del movimento. Lavoro;  
L'attrito delle maree. Kant e Thomson-Tait. Rotazione terrestre ed attrazione lunare.

---

<sup>40</sup> Ad esempio, la meccanica, d'ascendenza galileiana e newtoniana,   commentata molto pi  dettagliatamente dell'elettricit , scoperta ancora moderna nell'800 (cosi la lunghezza del testo serve soprattutto a sollevare problemi aperti e non a fornire sintesi compiute).

<sup>41</sup> La stessa cartella contiene anche una lista di citazioni storiche e filosofiche, in greco antico, compilata da Karl Marx.

<sup>42</sup> Karl Eugen Dühring   un economista (tedesco) che adotta una filosofia grettamente materialista, da qui la polemica con Engels.

<sup>43</sup> Ludwig Andreas Feuerbach   un filosofo, appartenente alla cosiddetta sinistra hegeliana, che tanta parte ha nella formazione filosofica di Marx ed Engels. Resta da segnalare come Engels sia costretto, dal governo autoritario prussiano, ad abbandonare la docenza universitaria, continuando solo come libero docente privato, per la sua adesione alle istanze liberali degli studenti.

<sup>44</sup> Karl Wilhelm von N geli   un botanico (svizzero), oppositore di Gregor Johann Mendel (padre della genetica).

## Elettricità.

- ❑ La ricerca scientifica nel mondo degli spiriti.

La quarta cartella, oltre a note e frammenti, due Abbozzi di piano (riportati poco sotto) e due capitoli <sup>45</sup>:

- ❑ Dialettica;
- ❑ Calore.

Le note ed i frammenti: Scienze naturali e filosofia, sono da collegare alla: Prima prefazione all'Antidühring (sulla dialettica) cui, per completezza ed affinità di contenuto, va affiancata la: Prefazione alla seconda edizione dell'Antidühring. Invece le note ed i frammenti: Forme di movimento della materia, e: Classificazione delle Scienze, sono da collegare al capitolo della terza cartella: Forme fondamentali di movimento, mentre le note ed i frammenti sulla: Meccanica e astronomia, sono da collegare ai capitoli sempre della terza cartella: Misura del movimento. Lavoro, e: L'attrito delle maree, ecc.

Le note ed i frammenti: Fisica, e: Chimica, ed ancora: Biologia, sono da collegare a due capitoli: Elettricità (della terza cartella), e: Calore (della quarta cartella). Le note ed i frammenti: Dialettica, sono da collegare al capitolo della quarta cartella con il titolo omonimo. Le note ed i frammenti: Matematica, non hanno invece collegamenti specifici. Resta da osservare come queste note e frammenti presentino sommariamente solo questioni varie di aritmetica ed algebra, come pure di geometria e d'analisi matematica elementare, ovvero siano un po' datate, rispetto agli sviluppi in corso nella matematica del secondo '800.

### Abbozzo del piano complessivo

1. Introduzione storica: nelle scienze naturali, per il loro proprio sviluppo, è diventata impossibile la concezione metafisica.
2. Andamento dello sviluppo teorico in Germania a partire da Hegel (vecchia prefazione). Ritorno alla dialettica: si compie inconsapevolmente, perciò in modo contraddittorio e lento.
3. Dialettica come scienza delle universale interdipendenza. Leggi fondamentali: trasformazione di quantità in qualità – mutuo compenetrarsi delle opposizioni polari, e loro scambiarsi l'una nell'altra, se esasperate – sviluppo attraverso la contraddizione o negazione della negazione – forma spirale dello sviluppo.
4. Interdipendenza delle scienze. Matematica, meccanica, fisica, chimica, biologia (Comte <sup>46</sup>), St. Simon <sup>47</sup> e Hegel.
5. *Aperçus* delle singole scienze e del loro contenuto dialettico.

1. Matematica: la dialettica ausilio e indirizzo – l'infinito matematico si presenta realmente.
2. Meccanica celeste: ora risolta in un *processo*. Meccanica: il suo punto di partenza l'inerzia, che è solo l'espressione negativa dell'indistruttibilità del movimento.
3. Fisica: passaggi dei movimenti molecolari l'uno nell'altro, Clausius <sup>48</sup> e Loschmidt <sup>49</sup>.
4. Chimica: teorie, energia.
5. Biologia. Darwinismo. Necessità e casualità.
6. I limiti del conoscere. Du Bois-Reymond <sup>50</sup> e Nägeli – Helmholtz <sup>51</sup>, Kant, Hume <sup>52</sup>.
7. La teoria meccanica. Haeckel <sup>53</sup>.
8. L'anima del plastidulo. Haeckel e Nägeli.
9. Scienza e insegnamento. Virchow <sup>54</sup>.

<sup>45</sup> La stessa cartella contiene altresì cinque pagine di calcoli matematici, senza alcuna nota o commento.

<sup>46</sup> Isidore Marie Auguste François Xavier Comte.

<sup>47</sup> Claude-Henri de Rouvroy – Saint-Simon.

<sup>48</sup> Rudolf Julius Emanuel Clausius.

<sup>49</sup> Johann Josef Loschmidt (chimico austriaco).

<sup>50</sup> Emil Heinrich Du Bois-Reymond (medico e fisiologo tedesco).

<sup>51</sup> Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz (fisico tedesco).

<sup>52</sup> David Hume.

<sup>53</sup> Ernst Heinrich Haeckel (biologo tedesco).

<sup>54</sup> Rudolf Ludwig Karl Virchow (antropologo e politico tedesco).

10. Stato di cellule. Virchow.
11. Politica e sociologia darwinista. Haeckel e Schmidt <sup>55</sup>. Differenziazione dell'uomo attraverso il *lavoro*. Applicazione dell'economia alla scienza naturale. Il "lavoro" di Helmholtz (Conferenze popolari, II).

#### Abbozzo di piano parziale <sup>56</sup>

1. Movimento in generale.
2. Attrazione e repulsione. Trasferimento di movimento.
3. [Legge della] conservazione dell'energia qui applicata. Repulsione + attrazione. Intervento di repulsione = energia.
4. Peso, - corpi celesti – meccanica terrestre.
5. Fisica. Calore. Elettricità.
6. Chimica.
7. *Resumé*.
  - a) Prima di 4: Matematica. Linea infinita. Equivalenza di + e –.
  - b) Nell'astronomia: erogazione di lavoro ad opera della marea. Duplice calcolo in Helmholtz, II, 20. "Forza" in Helmholtz, II, 150.

(Friedrich Engels, *Dialettica della natura*).

Da ultimo, si riportano alcune tesi di Engels, le prime riprese da un libro, alquanto controverso di Lenin <sup>57</sup> (che provvede a riassumerle): *Materialismo ed empiriocriticismo*. Infatti questo libro, molto polemico nella sua impostazione complessiva ed in moltissimi punti specifici, potrebbe forse essere considerato un *instant book* (trattando principalmente di gravi controversie all'interno dei menscevichi e soprattutto bolscevichi russi), mentre completamente fuorviante e sostanzialmente errata è la polemica verso Ernst Waldfried Josef Wenzel Mach, oltretutto fraintendendo il senso della controversia fra questi e Ludwig Eduard Boltzmann <sup>58</sup>.

1. Le cose esistono indipendentemente dalla nostra coscienza, indipendentemente dalla nostra sensazione, fuori di noi, ...
2. Non vi è né vi può essere assolutamente essere differenza di principio tra il fenomeno e la cosa in sé. La differenza è semplicemente fra ciò che è noto e ciò che non è ancora noto, mentre le fantasie filosofiche sui limiti specifici tra l'uno e l'altro, sul fatto che la cosa in sé si trova "al di là" dei fenomeni (Kant) o sul fatto che si possa e si debba erigere una barriera filosofica che ci separi dal problema del mondo ancora ignoto in questa o quella sua parte, ma che esiste fuori di noi (Hume): tutto ciò non è che vuoto nonsenso, *Scrulle* <sup>59</sup>, ubbia, invenzione.
3. Nella teoria della conoscenza, come in tutti i campi della scienza, occorre ragionare dialetticamente, cioè non presupporre che la nostra coscienza sia bell'e fatta e invariabile, ma esaminare in quel modo dalla *non conoscenza* si passa alla *conoscenza*, in qual modo una conoscenza incompleta, imprecisa diventa più completa e più precisa (Lenin, *Materialismo ed empiriocriticismo*).

Le leggi generali del movimento, tanto del mondo esterno quanto del pensiero umano, (sono) due serie di leggi, identiche nella sostanza, differenti però nell'espressione, in quanto il pensiero umano le può applicare in modo consapevole, mentre nella natura e sinora per la maggior parte anche nella storia umana esse si impongono in modo incosciente, nella forma di necessità esteriore, in mezzo a una serie infinita di apparenti casualità (Friedrich Engels, Ludwig Feuerbach).

Per conoscere questi particolari dobbiamo enuclearli dal loro nesso naturale o storico ed esaminarli ciascuno per sé, nella sua natura, nella sue cause e nei suoi effetti particolari. ... Causa ed effetto sono concetti che hanno validità come tali solo se li applichiamo a un caso singolo, ma che, nella misura in cui consideriamo questo fatto singolo nella sua connessione generale con la totalità del mondo, si confondono e si dissolvono

<sup>55</sup> Eduard Oscar Schmidt (naturalista tedesco).

<sup>56</sup> Abbozzo del capitolo: Forme fondamentali dal movimento.

<sup>57</sup> Pseudonimo di Vladimir Il'ič Ul'janov.

<sup>58</sup> Come noto, la controversia riguarda l'accettazione dell'ipotesi atomista, prima della scoperta di molecole ed atomi, opponendo così un'energetica, figlia della termodinamica, ad un atomismo di derivazione meccanica. Di conseguenza, quello di Mach è un eccesso di positivismo (comunque errato, alla luce delle nuove scoperte, accadute già verso la fine dell'800), ma non una fuga idealista.

<sup>59</sup> Stranezza è la traduzione italiana del nome tedesco: *Schrulle*.

nella visione della universale azione reciproca, in cui cause ed effetti si scambiano continuamente la loro posizione, ciò che ora o qui è effetto, la o poi diventa causa e viceversa. ... (Perché) l'uomo stesso è un prodotto della natura. ... I prodotti del cervello umano, i quali ... sono anch'essi prodotti naturali, non contraddicono il restante nesso della natura, ma invece vi corrispondono (Friedrich Engels, Antidühring).

Il matematico, logico e filosofo Bertrand Arthur William Russell chiede definitivamente, a giudizio di molti (ed anche di coloro che scrivono, nel loro piccolo) tutto il dibattito, settecentesco/ottocentesco, sull'esistenza concreta della realtà esterna, invocando innegabili ragioni di praticità. Ragionamenti simili, poco precedenti, anche se forse oggi meno noti, sono espressi anche da Boltzmann. Infatti in modo volutamente provocatorio, questi insite per estendere di molto i dubbi sulla realtà esterna, mettendo in dubbio anche il proprio passato ed addirittura la propria corporalità, e giungendo facilmente a mostrare cumuli di contraddizioni.

La sfiducia verso le nozioni che noi possiamo dedurre unicamente dalle percezioni dirette dai sensi ha condotto a un estremo diametralmente opposto alla vecchia fede ingenua. Si dice: a noi sono date soltanto le percezioni sensibili e non abbiamo diritto a fare un passo in più. Ma se chi dice questo fosse conseguente, dovrebbe porre un'ulteriore domanda: le nostre percezioni sensibili di ieri ci sono esse pure date? Direttamente ci è data solo la percezione sensibile, o soltanto un pensiero, e precisamente soltanto quello che pensiamo in questo momento. Dunque, se si vuol essere conseguenti, bisogna negare non solo l'esistenza di altre persone al di fuori del mio *Io*, ma anche l'esistenza di tutte le idee del passato (Ludwig Eduard Boltzmann, Scritti popolari).

Ben diverso è il discorso per quanto attiene la verità e gli errori. Infatti in questo caso, una tesi corretta è offerta dallo scetticismo e dal relativismo moderati, ad esempio engelsiani (essendo quelli radicali altrettanto dogmatici di tutte le fedi religiose o laiche, fondante su qualche assolutismo). Questo atteggiamento è quello correntemente usato dagli scienziati nel loro procedere con la ricerca <sup>60</sup>, a prescindere dall'adozione di un principio d'induzione debole, sulla base di prove ripetute, oppure e meglio, procedendo per congetture, confutazioni e nuove congetture, in modo circolare, imparando così dagli errori stessi.

Ci troviamo di fronte alla questione di sapere se e quali prodotti dell'umano conoscere possono avere in generale valore sovrano e diritto incondizionato alla verità. ... Verità ed errore come tutte le determinazioni del pensiero che si muovono su un piano di opposizioni antitetiche, che hanno validità assoluta solo in un campo estremamente limitato; cosa questa che appunto abbiamo visto e che anche ... (si) dovrebbe sapere, se (si) avesse una qualche familiarità con i primi elementi della dialettica che trattano precisamente della insufficienza di tutte le opposizioni antitetiche. Non appena applichiamo l'antitesi verità-errore al di fuori di quel ristretto campo che abbiamo indicato sopra, essa diventa relativa e conseguentemente inutilizzabile per l'esatta maniera di esprimersi della scienza; e se poi cerchiamo di applicarla come assolutamente valida al di fuori di quel campo, più che mai andiamo incontro al fallimento; i due termini dell'antitesi si cambiano rispettivamente nel loro contrario, la verità diventa errore e l'errore verità (Friedrich Engels, Antidühring).

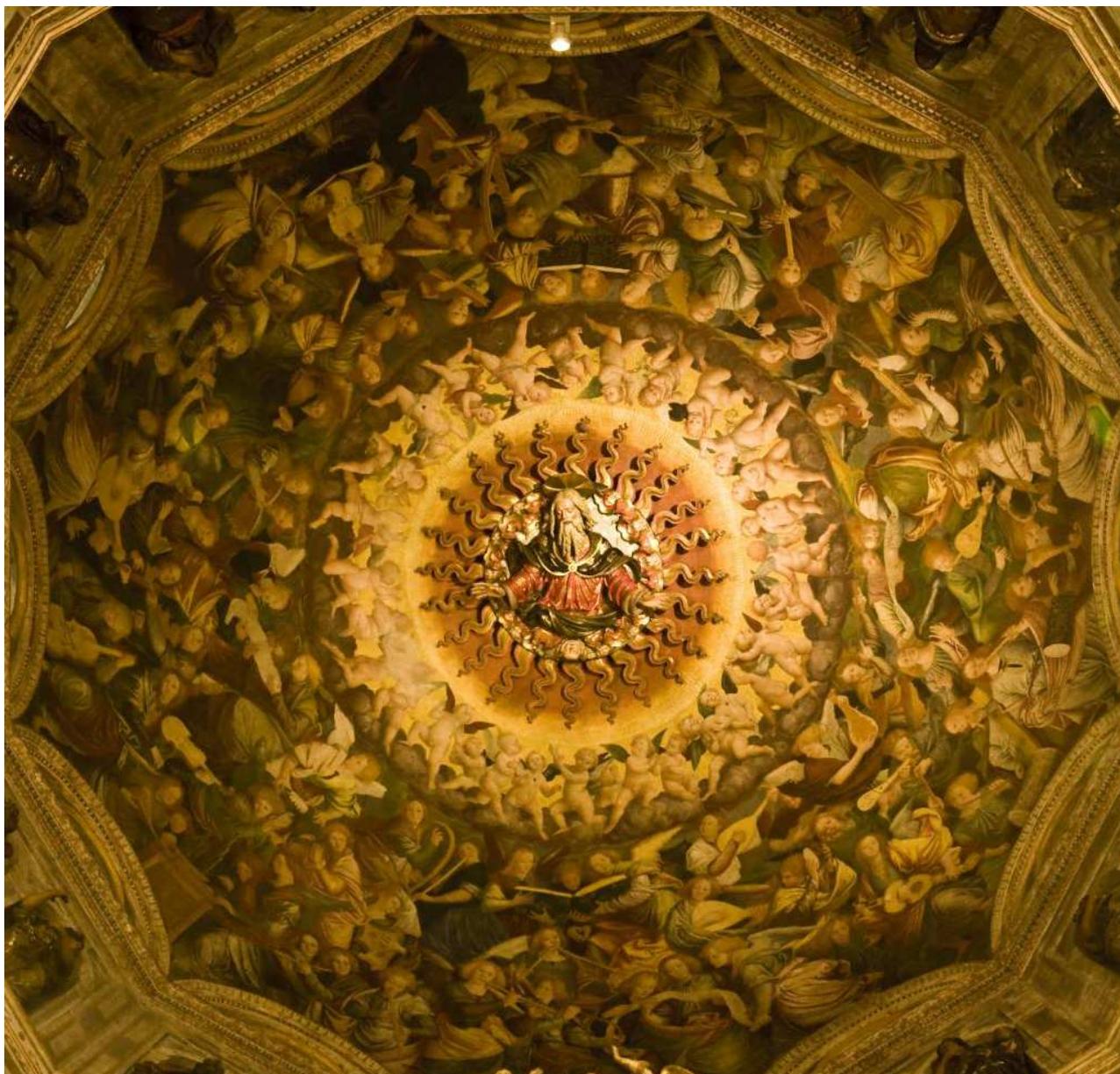
Le leggi della scienza sono prodotti dello spirito umano piuttosto che fattori del mondo esterno. ... Coloro che, poeti o materialisti, rendono omaggio alla natura come sovrana dell'uomo, dimenticano troppo spesso che l'ordine e la complessità dei fenomeni che suscitano la loro ammirazione sono il prodotto della facoltà conoscitiva dell'uomo, non meno di quanto lo sono i loro ricordi o pensieri. ... Il carattere ampio della legge della natura deve la sua esistenza all'ingegnosità dell'intelletto umano. ... L'uomo è il creatore delle leggi della natura. ... Ha molto più senso l'affermazione che l'uomo detta le leggi alla natura, che non l'affermazione contraria, secondo la quale la natura detta le sue leggi all'uomo. ... La necessità appartiene al mondo dei concetti e soltanto inconsciamente e illogicamente è trasferita mondo delle percezioni. ... Nell'uniformità con la quale si ripetono certe serie di percezioni (la *routine* delle percezioni), non vi è nessuna necessità interna, ma è una condizione necessaria all'esistenza degli esseri pensanti che ci sia questa *routine* di percezioni. La necessità è dunque nella natura dell'essere pensante e non nelle percezioni stesse: essa è il prodotto della nostra *facoltà percettiva* (Karl Pearson, La grammatica della scienza).

---

<sup>60</sup> Questo modo di procedere scientifico, in particolare machiano, riferendosi allo sviluppo della fisica ed alle riflessioni su essa stessa, nella seconda metà dell'800, è adottato anche da Karl Pearson, un contemporaneo di quella epoca, padre della statistica moderna.

## Curiosità matematiche

La conoscenza umana comincia con le intuizioni, continua con i concetti e finisce con le idee (David Hilbert).



Gaudenzio Ferrari, Concerto degli Angeli (Santuario della Beata Vergine dei Miracoli, Saronno)

Guarda e ascolta. ... Senza amore non ci sarebbero gli uomini. Né, senza assurde ambizioni, esisterebbe la scienza. ... gli argomenti più gravi e le dimostrazioni meglio svolte (avrebbero <sup>61</sup>) scarsissima efficacia senza il soccorso di quei particolari apparentemente insignificanti; ... Non ti sembrava che lo spazio primitivo fosse sostituito da uno spazio intellegibile e mutevole, o piuttosto che il tempo stesso ti avvolgesse da ogni dove? Non vivevi forse in un mobile edificio, continuamente rinnovato e in se stesso ricostruito, del tutto consacrato alle trasformazioni di un'amina che fosse l'anima stessa dell'estensione? ... Tutto ciò che è sensibile esiste, in un certo modo, sotto parecchi aspetti. Tutto ciò che è reale è connesso a un'infinità di derivazioni, adempie a mille funzioni: comporta caratteri e conseguenze assai più di quanto l'atto di un pensiero non possa comprendere in sé. Ma in certi casi, e per un certo tempo, l'uomo sottomette a se stesso quella così folta realtà e per un poco ne trionfa. ... Ma le arti di cui noi parliamo debbono invece generare in noi, mediante numeri e rapporti di numeri, non una favola, quella potenza segreta che forma tutte le favole. ...

<sup>61</sup> Nel testo di Valéry è scritto: avevano, qui sostituito per migliorare la lettura dei passi citati, dopo la loro riorganizzazione.

Ebbene: chiamo “geometriche” quelle figure che sono tracce dei movimenti che noi possiamo esprimere in poche parole <sup>62</sup> (Paul Valéry, Eupalinos o l’architetto <sup>63</sup>).

Notevole ed antichissimo è il legame tra la matematica e la musica, ed una riprova è presente nell’affresco di Gaudenzio Ferrari nella cupola del Santuario della Beata Vergine dei Miracoli a Saronno. Infatti l’affresco mostra un concerto di angeli, in numero di 56 che è non solo il prodotto per la nota tabellina del sette e dell’otto, ma anche la somma di 7, 17 e 32, ovvero il numero delle simmetrie lineari (ad esempio, come i fregi), planari (ad esempio, come le pavimentazioni decorate <sup>64</sup>) e spaziali con la restrizione cristallografica (ad esempio, come i cristalli <sup>65</sup>). A riguardo, non deve stupire l’esigenza di introdurre la restrizione cristallografica nel caso 3D, in quanto mentre sono possibili poligoni con un numero qualsiasi di lati, esistono solo cinque poliedri regolari (detti solidi platonici) e tredici semiregolari (detti archimedei).

Ora credo che la meccanizzazione e l’istupidimento progressivo della maggior parte dei procedimenti manifatturieri porti con sé il grave pericolo d’una generale degenerazione del nostro organo dell’intelligenza. Quanto più si livellano le prospettive di vita del lavoratore intelligente e di quello puramente passivo, in seguito alla svalutazione delle abilità individuali e alla diffusione del sistema tedioso e deprimente della lavorazione a catena, tanto più diventano superflui un buon cervello, una mano abile e un occhio sicuro <sup>66</sup>. ... Il risultato potrebbe anche essere una selezione negativa rispetto alle doti di capacità e di abilità. L’asprezza della moderna vita industriale ha dato origine a certe istituzioni destinate a mitigarla, come la protezione degli operai contro lo sfruttamento e la disoccupazione, e molte altre misure riguardanti il loro benessere e la loro sicurezza. Tali istituzioni sono giustamente considerate benefiche e sono diventate indispensabili. Tuttavia non si possono chiudere gli occhi davanti al fatto che ... si può obiettare che la preoccupazione per il nostro benessere presente (debba) prevalere sul timore per il nostro avvenire ... Mi rendo conto che questo particolare argomento è molto controverso <sup>67</sup>. Ma fortunatamente, credo, che le due cose si possono conciliare, la noia è diventata il peggior flagello della nostra vita. Invece di far produrre dalle macchine ingegnose che abbiamo inventato una quantità sempre maggiore di superflui oggetti di lusso, dovremmo fare in modo ch’esse rendano gli esseri umani indipendenti da ogni lavoro meccanico, materiale e inintelligente. La macchina deve addossarsi le fatiche che sono troppo basse per l’uomo, e non l’uomo il lavoro per cui la macchina è troppo costosa, come succede spesso. Ciò non farà diminuire il costo della produzione, ma renderà felici coloro che vi prendono parte. C’è poca speranza che si riesca a far ciò fin tanto che prevarrà la concorrenza fra le grandi imprese industriali in tutto il mondo. Ma questo tipo di concorrenza è poco degno, ... Noi dovremmo sforzarci di ristabilire al suo posto la concorrenza competitiva, interessante e intelligente, dei singoli esseri umani (Erwin Schrödinger, L’immagine del mondo).

Il pensiero di Schrödinger si colloca benissimo tra le curiosità matematiche, non solo perché scritto da un insigne scienziato, ma anche perché invita chiaramente a delegare alle macchine il lavoro brutale e ripetitivo, per essere liberi di fare cultura e fare scuola. In questo contesto, la matematica e le scienze fisiche e naturali devono giocare un ruolo indispensabile e fondamentale, accanto alle scienze umane, alle lettere ed alle arti, per non alimentare la concezione errata delle due culture. Oltretutto questa falsa concezione è anche molto pericolosa, perché lascia la tecnica incontrollata, a sé stessa ed alle degenerazioni del mercato (vittima di una sfuggente ideologia consumista, veicolata da un’orgia pubblicitaria), così come le religioni e le ideologie, in tempi passati e più recenti, hanno pericolosamente ottenebrato le menti di tanti uomini.

---

<sup>62</sup> L’ordine dei periodi, comunque lontani tra loro nel testo del dialogo, è stato modificato da coloro che scrivono.

<sup>63</sup> Il testo di Valéry ha la struttura di un dialogo di Platone, dove Socrate e Fedro discutono di geometria ed architettura.

<sup>64</sup> Esempi sono presenti rispettivamente ad Atene, nelle decorazioni del Partenone, ed a Granada, nelle piastrelle dell’Alhambra.

<sup>65</sup> La classificazione dei cristalli data la metà dell’800 ed è ad opera di Auguste Bravais che costruisce i suoi quattordici reticoli spaziali (mentre alla fine dell’800, Nikolaj Fëdorovič Fëdorov dà una dimostrazione matematica relativa ai 230 gruppi di simmetria spaziale), ma non è inverosimile, anche se difficilmente provabile, che una loro conoscenza qualitativa e/o speculativa sia molto più vecchia.

<sup>66</sup> In greco antico, *Sophia* (Σοφία) significa sapienza, ovvero insieme intelligenza dialettica filosofica e capacità manuali artigianali.

<sup>67</sup> Questa frase e la conclusione della precedente sono scambiate, rispetto al testo originale, ed il congiuntivo: debba, è scritto al posto dell’indicativo: deve (anche se questa sostituzione potrebbe essere solo un miglioramento della traduzione).

Quando è venuto il regno di imperatori cristiani, la Chiesa è divenuta più grande per potere e ricchezza, ma più piccola per virtù (Gerolamo di Aquileia<sup>68</sup>). Un mostro a due teste in era medioevale si atteggiò a Chiesa cristiana. E Bisanzio insegna dove porta un cristianesimo di Stato (Johann Gottfried Herder<sup>69</sup>).

Riprendendo alcune importanti considerazioni di Habermas, occorre notare come una ricostruzione moderna del materialismo storico ripercorra un itinerario scientifico e filosofico che va da Immanuel Kant a Edmund Gustav Albrecht Husserl, con la precisa intenzione di metterne in evidenza le tappe più importanti. In questo contesto, la figura di Georg Wilhelm Friedrich Hegel viene giustamente relativizzata, in quanto soprattutto gli sviluppi ottocenteschi e novecenteschi della matematica e della fisica impongono l'abbandono di un pensiero unico, universale e deterministico, a vantaggio degli approcci plurimi, storicizzati e non deterministici per lo studio delle realtà (con l'introduzione dei nuovi concetti di probabilità e di contingenza il cui uso spazia dalle scienze fisiche e naturali alle scienze storiche ed umane).

Il tentativo intrapreso da Hegel – immenso per l'obiettivo che si pone, insuperabile per la forza con cui viene svolto e quindi tutt'oggi affascinante – è quello di produrre per la coscienza moderna un sapere che ne garantisca l'identità in modo simile a quello che la "scienza concreta" del pensiero mitico poté fare per la coscienza arcaica. Fondamentalmente Hegel può allineare tutti i fenomeni nel processo di mediazione ..., cosicché ... la struttura che rende comprensibili la natura e la storia nella loro essenziale molteplicità è contemporaneamente la struttura attraverso la quale l'io deve creare e mantenere la sua identità. ... Comprensibilità universale richiede però necessità universale. Affinché questa necessità non venga intesa come concatenazione fatale com'è nel mito, non deve soltanto contrapporsi alla contingenza che essa pure annulla. Per questo Hegel ha fatto ogni sforzo per preservare l'idea della libertà, dell'infinita soggettività e della perfetta individualità e per conciliare l'assoluta necessità con la contingenza del libero volere. E forse questo gli è riuscito. Ma per la coscienza moderna non costitutiva solo l'idea della libertà, ma in pari misura il pensiero che oggettiva senza limiti e un radicale orientamento al futuro. Con il pensiero oggettivante e orientato al futuro nascono però sul piano categoriale altre contingenze, che nel concetto di necessità assoluta non sono considerate con la medesima attenzione come la contingenza del volere libero (Jürgen Habermas, Per la ricostruzione del materialismo storico).

Riprendendo alcune importanti considerazioni di Schrödinger, occorre invece notare come la modellazione matematica di fenomeni e/o processi dia risultati approssimati, per lo più soddisfacenti, in ambito lineare, ma presenti ben note difficoltà quando si voglia superare questo limite, cosa che solitamente porta ad operare per approssimazioni successive, sempre in ambito lineare (benché non sempre i risultati siano sufficienti). Infatti la modellazione matematica di fenomeni e/o processi complessi non è quasi mai una somma di questi, ma dipende dalla loro reciproca influenza, ancora una volta, purtroppo poco nota e difficilmente modellabile. Tutto ciò impone anche approcci puramente qualitativi, finché dati più numerosi permettano risultati migliori e massima attenzione per la cronologia delle osservazioni, per non perdere dettagli, seppure minori.

La scienza della natura, che si prefigge lo scopo non solo d'ideare nuovi esperimenti interessanti, ma anche d'ottenere una spiegazione dei risultati delle osservazioni, corre oggi, temo, il grave pericolo di essere staccata dal suo sfondo storico. Le innovazioni del pensiero negli ultimi cinquant'anni, per quanto grandiose, estremamente importanti e inevitabili, sono comunemente sopravvalutate in confronto a quelle del secolo precedente; nella prospettiva del tempo, quei risultati da cui dipende tutta la nostra capacità di progresso nei tempi moderni appaiono sproporzionatamente modesti, e ciò giunge a un grado sconcertante quanto più sono lontani i secoli considerati. Insieme con quest'indifferenza per la concatenazione storica, c'è la tendenza a dimenticare che ogni scienza è collegata con l'insieme della cultura umana, e che le scoperte scientifiche, anche quelle che appaiono sul momento estremamente avanzate, esoteriche e difficilmente afferrabili, sono prive di senso al di fuori del loro contesto culturale. Una scienza teorica deve rendersi conto

---

<sup>68</sup> Uno dei Padri della Chiesa, altrimenti noto come San Gerolamo.

<sup>69</sup> Filosofo e letterato tedesco, illuminista e pre-romantico.

che se le sue costruzioni hanno un significato rilevante, è necessario che esse trovino espressione in concetti e parole tali da influire sulla comunità intellettuale e da divenir parte integrante dell'immagine generale del mondo. Una scienza teorica dove ciò sia dimenticato e gli iniziati continuino a intrattenersi tra loro in termini compresi, al più, da un esiguo gruppo di cultori, s'isola forzatamente dal resto dell'umanità colta, e alla lunga è destinata ad atrofizzarsi e ossificarsi, anche se all'interno dei suoi gruppi di specialisti, in beato isolamento, continuano ad aver luogo ferventi discussioni esoteriche. Ciò è accaduto altre volte in circostanze simili. ... Lo sprezzo della connessione storica, anzi la smania di avventurarsi in nuove direzioni di pensiero, di produzione e d'azione, l'acuto sforzo per scuotere via ciò che dobbiamo ai nostri predecessori, rappresentano senza dubbio una tendenza generale del nostro tempo. Molti la considerano una nuova fase ascendente, altri l'ultimo guizzo d'una fiamma che prelude alla decadenza. Non è qui il luogo per soffermarsi su questi argomenti, ..., ma posso dire che ogni volta che questa tendenza entra nella scienza, essa deve essere combattuta. E' evidentemente pericoloso che tale scienza s'insinuï nella scienza in generale, che non è un'attività isolata dello spirito umano, ma si sviluppa sullo stesso terreno storico delle altre attività e partecipa all'inclinazione del tempo. ... La scienza non è un soliloquio. Essa acquista valore solo entro il suo ambiente culturale e restando in contatto con tutti quelli che ora e in futuro sono impegnati nel promuovere la cultura e la conoscenza dello spirito. Le opere scientifiche che ci restano di Archimede, i dialoghi e i discorsi di Galileo, presentano ancora un genuino interesse ai nostri giorni, e non solo ai filologi ma a molti scienziati (Erwin Schrödinger, L'immagine del mondo).

Una curiosità più complessa è il legame tra i numeri e le frasi, essendo entrambi infiniti; tuttavia occorre qui precisare bene di quale ordine di infinito si sta parlando. Infatti sia i numeri interi che i numeri razionali ed anche i numeri irrazionali presentano un'infinità numerabile, ovvero possono essere messi in corrispondenza biunivoca con i numeri interi stessi (ed un'infinità numerabile è mostrata anche dal numero di frasi possibili). La ragione di queste considerazioni sta nella possibilità di fare infinite combinazioni delle cifre, per quanto riguarda i numeri, e delle lettere, per quanto riguarda le parole. D'altra parte, dopo le scoperte matematiche di Julius Wilhelm Richard Dedekind e Georg Ferdinand Ludwig Philipp Cantor, i numeri reali hanno invece la potenza del continuo e presentano un'infinità di ordine superiore.

Infatti non è possibile numerare, né descrivere con frasi, tutti i numeri reali e, in particolare, tutti i numeri trascendenti, anche se alcuni di loro (ad esempio,  $\pi$ , ed il numero  $e$ ) sono noti e comunemente descritti con le frasi che li definiscono. Andando oltre i numeri trascendenti conosciuti ed in uso, come molti valori trigonometrici, logaritmici, appartenenti alla funzione gamma, ecc., non sono conoscibili, anche se per l'ipotesi del continuo esistono fino a riempire tutta la retta reale. Per completezza, si ricorda che non esistono infinità comprese tra l'infinità numerabile e l'infinità con la potenza del continuo, mentre sono arcinote altre infinità di ordine superiore, oltre la potenza del continuo (quali i numeri trans-finiti, introdotti da Cantor, di sicuro interesse nella matematica moderna).



Paul Klee, Strada principale e strade secondarie <sup>70</sup> (Ludwig Museum, Colonia)

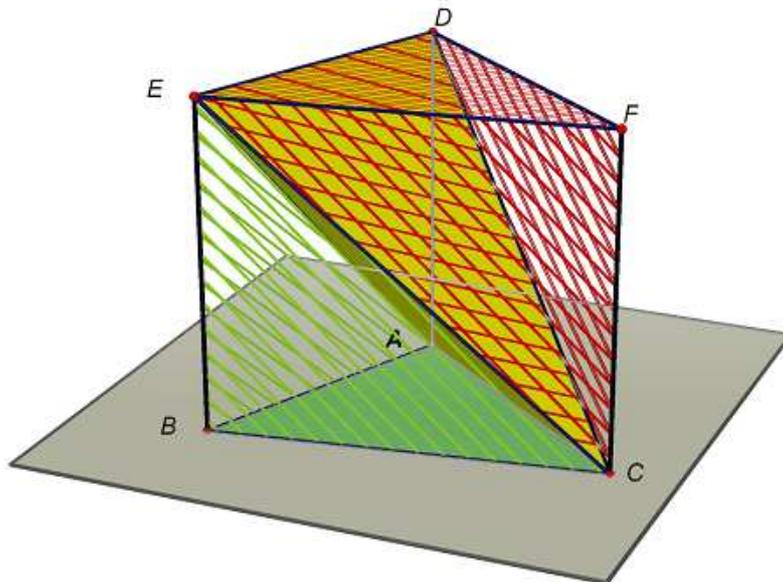
<sup>70</sup> Il quadro è del 1929, anno della grande crisi economica, dapprima americana e poi mondiale, prodromo (a breve) ad altrettante gravi crisi della democrazia, nell'Europa continentale, ed è un invito alla riflessione sui destini degli uomini, nelle realtà metropolitane da loro costruite (dove non solo la tecnica, ma anche la scienza non sono affatto estranee, né indipendenti).

Non sien le genti, ancor, troppo sicure  
a giudicar, sì come quei che stima  
le biade in campo pria che sien mature;

ch'i' ho veduto tutto 'l verno prima  
lo prun mostrarsi rigido e feroce;  
poscia portar la rosa in su la cima;

e legno vidi già dritto e veloce  
correr lo mar per tutto suo cammino,  
perire al fine a l'intrar de la foce  
(Dante Alighieri, Divina Commedia, Paradiso, canto XIII, versi 130-138).

Un'altra curiosità matematica riguarda Archimede e la sua verifica sperimentale <sup>71</sup> del volume di una sfera pari a due terzi di quello di un cilindro tangente all'equatore ed altezza pari al diametro della sfera stessa. La dimostrazione parte dalla dimostrazione di Democrito ed Euclide sul rapporto uno a tre tra i volumi di prismi e piramidi (con identiche basi ed altezze) <sup>72</sup> e, per continuità, tra cilindri e coni, nelle stesse condizioni, e verifica la capacità di un cilindro coincidente con quella di un cono ed una sfera, cosicché risultino i due terzi della sfera, dato il terzo costituito dal cono. A riguardo, è interessante notare che la dimostrazione è sperimentale e, solo a posteriori, arriva a quella geometrica di Bonaventura Francesco Cavalieri che calcola il volume di una sfera come quello di un cono, avente base uguale alla superficie della sfera ed altezza pari al raggio.



Come ogni cerchio è uguale a un triangolo che ha per base la sua circonferenza e per altezza il raggio, così supposi che ogni sfera fosse uguale a un cono avente per base la sua superficie e per altezza il raggio. ... Dapprima trovai ogni sfera è quattro volte maggiore del cono che ha per base il cerchio massimo e per altezza il raggio della sfera. Poi mi venne in mente che la superficie di ogni sfera fosse quattro volte maggiore di quella del suo cerchio massimo (Archimede, Metodo).

<sup>71</sup> Archimede è uno dei primi studiosi dell'antichità di cui si hanno prove documentate di misure e dell'uso di strumenti di misura, come per Eratostene di Cirene che determina il raggio terrestre, con l'osservazione della differenza di latitudine (rilevata con la differenza tra l'estensione delle ombre nei pozzi), tra Alessandria d'Egitto e Siene (sita nei pressi dell'odierna Assuan), e la misura della loro distanza, grazie ad informazioni sul tempo medio di percorrenza delle carovane.

<sup>72</sup> La dimostrazione geometrica scompone i prismi (a base qualsiasi) in prismi a base triangolare ed identifica tre piramidi, in questi ultimi, con le loro basi e le loro altezze uguali a due a due.

Ho ottenuto alcuni dei miei teoremi per via meccanica, anche se poi li ho dovuti dimostrare per via geometrica, perché il primo metodo non fornisce delle vere dimostrazioni. Ma è sicuramente più facile trovarle dopo aver già ottenuto il risultato, che doverle cercare senza averne nessuna idea (Archimede, Metodo relativo ai problemi meccanici – inviato ad Eratostene di Cirene).

Dopodiché Archimede ottiene per calcolo la misura della superficie della sfera, precedendo così la dimostrazione geometrica di Claudio Tolomeo sull'equivalenza <sup>73</sup> tra la superficie della sfera e la superficie laterale di un cilindro (sempre tangente all'equatore e di altezza pari al diametro della sfera stessa). Infatti per questa dimostrazione serve la trigonometria (che origina da Ipparco di Nicea <sup>74</sup> e prosegue con lo stesso Tolomeo), per la modellazione di elementi finiti della superficie della sfera, ed il concetto di limite della loro somma, arrivando al calcolo degli integrali definiti (già scoperto da Archimede, limitatamente ad elementi finiti quadrati e cubici). D'altra parte, non si hanno mezzi efficaci per la misura diretta delle superfici, mentre misure lineari e di capacità ben permettono la misura diretta di segmenti e volumi.

Per completezza, circa la grandezza scientifica e tecnologica di Archimede, oltre la geometria (con il numero trascendente  $\pi$ ) e la matematica analitica (con gli integrali definiti), basta citare la meccanica (con le leve, la bilancia a stadera, la catapulta, le carrucole, ecc.), l'idrostatica (con il principio di galleggiamento, i vasi comunicanti e l'orologio ad acqua) e l'astronomia (con l'adesione piena alla teoria eliocentrica di Aristarco di Samo <sup>75</sup> e la costruzione di un planetario) e l'ottica. Inoltre Archimede studia anche ad Alessandria d'Egitto, rimanendo poi in contatto con il matematico, astronomo e geografo, Eratostene di Cirene, mentre non si hanno notizie di loro contatti con il matematico ed astronomo, quasi contemporaneo, Apollonio di Perga <sup>76</sup> (i cui libri fanno tuttavia riferimento tanto a quelli di Euclide, quanto a quelli di Archimede).

O cara piota mia che sì t'insusi,  
che, come veggion le terrene menti  
non capere in triàngol due ottusi <sup>77</sup>,

così vedi le cose contingenti  
anzi che sieno in sé, mirando il punto  
a cui tutti li tempi son presenti  
(Dante Alighieri, Divina Commedia, Paradiso, canto XVII, versi 13-18).

Ma perché paia ben ciò che non pare  
pensa chi era, e la cagion che 'l mosse,  
quando fu detto 'Chiedi', a dimandare.

Non ho parlato sì, che tu non posse  
ben veder ch'el fu re <sup>78</sup>, che chiese senno  
acciò che re sufficiente fosse;

non per sapere il numero in che enno

<sup>73</sup> Questa dimostrazione geometrica sta alla base della definizione carte equivalenti in grande.

<sup>74</sup> Ipparco di Nicea, oltre che matematico, è anche astronomo e, in questa veste, individua la precessione degli equinozi e compila il primo catalogo stellare, definendo la latitudine e la longitudine, come coordinare sferiche.

<sup>75</sup> Aristarco di Samo, oltre che astronomo, è anche geografo e, in questa veste, ipotizza l'esistenza del continente americano (esteso da nord a sud), perché le diverse maree dell'Oceano Atlantico e dell'Oceano Indiano non sarebbero spiegate da un unico grande oceano.

<sup>76</sup> Apollonio di Perga, in matematica, studia le coniche, come sezioni di un cono retto, ed in astronomia, definisce deferenti ed epicicli, per adattare i moti della luna al sistema di orbite circolari geocentriche (che è poi detto tolemaico).

<sup>77</sup> Il teorema di Talete (definendo uguaglianze e proporzionalità, dati un fascio di rette parallele e due trasversali, ovvero la parallela ad una retta per un punto da cui partono due trasversali), permette di dimostrare che la somma degli angoli interni di un triangolo è uguale ad un angolo piatto.

<sup>78</sup> Il riferimento è a Salomone, re di Israele, sapiente fin da bambino. A riguardo, occorre notare come la matematica ebraica, nella sua tradizione antica, origini tanto dalla Mesopotamia, quanto dall'Egitto, seppure non sia particolarmente estesa.

li motor di qua sù, o se necesse  
con contingente mai necesse fenno;  
non *si est dare primum motum esse*,  
o se del mezzo cerchio far si puote  
triangol sì ch'un retto non avesse <sup>79</sup>  
(Dante Alighieri, Divina Commedia, Paradiso, canto XIII, versi 91-102).

Nella Divina Commedia dantesca sono scarsi i riferimenti alla matematica, come del resto in quasi tutto il mondo latino e nei suoi proseguimenti tardo-antico ed altomedioevale (seppure fortemente geometrica sia tutta la costruzione del viaggio di Dante Alighieri, nelle sue tre cantiche, attraverso l'Inferno, il Purgatorio ed il Paradiso <sup>80</sup>). Tuttavia questi due brevi accenni, come il precedente citato (Paradiso, canto XIII, versi 130-138), riprendono curiosamente questioni di geometria e metrologia (in quanto dire statistica è storicamente troppo presto). Infatti mescolati a certa teologia scolastica, sta due volte (ed in due contesti lontani) l'aggettivo: contingente (di sicuro interesse metrologico <sup>81</sup>). Inoltre due citazioni implicite riguardano i famosi teoremi di Talete e di Pitagora.

La bellezza della forma ... è ... quella rettilinea e circolare delle figure, piane e solide, che si ottengono mediante compasso, riga e squadra. Perché queste cose sono belle non, ..., in maniera relativa, ma in se stesse e per la loro propria natura (Platone, Filebo).



Wassilij Kandinskij, Piccolo sogno in rosso (Kunstmuseum, Berna)

Non tutto può essere dimostrato, perché questo porterebbe ad un regresso infinito. ...  
E' segno di buona educazione sapere quando fermarsi (Aristotele, Metafisica).

<sup>79</sup> Il teorema di Pitagora (che stabilisce, per sua generalizzazione, l'uguaglianza della somma di aree di figure simili, costruite sui cateti, con l'area di un'analogica figura, costruita sull'ipotenusa) vale esclusivamente per i triangoli rettangoli che, a loro volta, esclusivamente si possono inscrivere in una semicirconferenza.

<sup>80</sup> La geometria dei luoghi della Divina Commedia è studiata da Antonio di Tuccio Manetti e confermata da Galileo Galilei, limitatamente alla struttura dell'Inferno, in due lezioni, tenute all'Accademia Fiorentina, nel 1588.

<sup>81</sup> In metrologia ed in statistica, è detta contingenza la differenza tra una probabilità doppia (o multipla) ed il prodotto delle corrispondenti probabilità marginali, misurando così la dipartita, in un variabile composta, dalla condizione di indipendenza delle sue componenti.

Giocare un ancora poco con i numeri può diventare una pausa, molto divertente e curiosa, senza cadere in tentazioni cabalistiche (certamente fuori luogo e, a giudizio di coloro che scrivono, del tutto, prive di senso). Così una prima curiosità riconosce nelle potenze di due diminuite di un unità, i simboli magici dell'antica religione ebraica e della sua eresia palestinese, presto diffusasi anche altrove, e divenuta nota con il nome di cristianesimo.

$$m = 2^n - 1 \quad \text{con: } n = 0, 1, 2, 3, 4 \quad \text{ovvero: } m = 0, 1, 3, 7, 15$$

dove lo zero è associato al nulla, il numero uno a Dio, il numero tre alla Trinità ed il numero sette all'infinito. Come noto, già le potenze di due crescono rapidamente (due alla dieci è milleventiquattro, due alla venti oltre il milione <sup>82</sup> e due alla trenta oltre il miliardo <sup>83</sup>), così già due alla quattro meno uno supera già la decina e dà quindici, come risultato. Ebbene proprio quindici è il giorno successivo alla Pasqua ebraica <sup>84</sup> (ed è poi divenuto, per altri motivi, la Pasqua cristiana <sup>85</sup>).

Più simile alla numerazione corrente (e migliore rispetto alla numerazione romana), in quanto vagamente posizionale, pur in mancanza dello zero, è la numerazione greca, di scuola ionica. Essa fa uso di ventisette simboli, ripartiti in tre gruppi da nove, ovvero rispettivamente, nove unità, nove decine e nove centinaia (dopodiché con mille riprende la stessa numerazione, grazie ad un apostrofo premesso, e con diecimila, grazie ad una "emme", sempre premessa, risultando probabilmente inutili numeri ancora più grandi).

α (alfa): 1	ι (iota): 10	ρ (rho): 100
β (beta): 2	κ (kappa): 20	σ (sigma): 200
γ (gamma): 3	λ (lambda): 30	τ (tau): 300
δ (delta): 4	μ (mi): 40	υ (ypsilon): 400
ε (epsilon): 5	ν (ni): 50	φ (phi): 500
ς (stigma <sup>86</sup> ): 6	ξ (xi): 60	χ (chi): 600
ζ (zeta): 7	ο (omicron): 70	ψ (psi): 700
η (eta): 8	π (pi): 80	ω (omega): 800
θ (theta): 9	Ϸ (qoppa): 90	ϸ (sampi): 900

Infine per quanto riguarda l'invenzione dello zero e la sua diffusione, occorre rimarcare la sua nascita distinta in India ed in America centrale (presso i Maya <sup>87</sup>), nonché la diffusione dello zero dall'India, verso occidente, ad opera degli arabi, e verso l'estremo oriente, ad opera dei monaci buddisti. Resta da segnalare come il concetto di nulla o vuoto, fosse comunque presente tanto nella cultura greca, ellenistica e romana, quanto in quella cinese, pur senza una sua traduzione in una qualche forma numerica computabile.

<sup>82</sup> Due alla venti è: 1.048.576.

<sup>83</sup> Due alla trenta è: 1.073.741.824.

<sup>84</sup> La Pasqua ebraica commemora l'insurrezione e la fuga dall'Egitto, ed il successivo passaggio del mar Rosso (o, più verosimilmente, il passaggio di zone lacustre e paludose, site tra il Mediterraneo ed il Mar Rosso).

<sup>85</sup> La Pasqua cristiana commemora la presunta risurrezione di Gesù di Nazareth (e detto: Figlio dell'uomo), da allora in poi, considerato il Cristo (e detto: Figlio di Dio), dalla setta cristiana e dall'omonima successiva chiesa.

<sup>86</sup> Stigma (originariamente: digamma), qoppa e sampi sono tre lettere di un alfabeto arcaico, cadute in disuso, ma ugualmente usate per la numerazione.

<sup>87</sup> I Maya costituiscono una civiltà relativamente isolata non solo nel contesto del continente americano, ma anche nella sola America Centrale. D'altra parte, tutte le civiltà amerinde precolombiane hanno scarsissimi (od addirittura nulli) punti di contatto e comunicazione. Infatti Francisco Pizarro conquista il Perù degli inca, allo stesso modo in cui Hernán Cortés Monroy Pizarro Altamirano conquista il Messico degli aztechi, senza che i primi avessero informazioni su quanto già accaduto ai secondi, solo quattordici anni prima. A riguardo, i noti che una distanza di circa quattromila chilometri, tra il Perù ed il Messico, è quasi la stessa di quelle, tra la Grecia ed il nord dell'India, e tra la l'Arabia e la Spagna, ampiamente percorse, rispettivamente nel mondo antico, da persiani e greci, e nel medioevo, dagli arabi.

## Angelus Novus <sup>88</sup>

La vera critica non procede contro il suo oggetto: è come una sostanza chimica che ne attacca un'altra solo nel senso che dissolvendola scopre la sua natura più interna, non la distrugge. ... La gnoseologia futura ha il compito di trovare, per la conoscenza, la sfera della neutralità totale rispetto ai concetti oggetto e soggetto; in altri termini, di determinare la sfera autentica e autonoma della conoscenza, in cui questo concetto non indica più affatto la relazione fra due entità metafisiche (Walter Benjamin <sup>89</sup>, *Metafisica della gioventù* <sup>90</sup>).

Sono convinto di questo: la tradizione è l'elemento in cui il discente si trasforma continuamente nel docente ... Chi non ha imparato non può educare, poiché non vede in quale punto è solo, e dunque comprende a sua maniera la tradizione e insegnando la rende comunicabile. Il sapere diventa tramandabile solo in colui che lo ha concepito come tramandato – e che diventa libero in maniera incredibile. A questo proposito ... nel Talmud ... la dottrina del mare ondosso, ma per l'onda (se la prendiamo come immagine dell'uomo) tutto sta nell'abbandonarsi al suo movimento, così da salire e rovesciarsi spumeggiando (Walter Benjamin, *Lettere*).

C'è un quadro di Klee che s'intitola *Angelus Novus*. Vi si trova un angelo che sembra in atto di allontanarsi da qualcosa su cui fissa lo sguardo. Ha gli occhi spalancati, la bocca aperta, le ali distese. L'angelo della storia deve avere questo aspetto. Ha il viso rivolto al passato. Dove ci appare una catena di eventi, egli vede una sola catastrofe, che accumula senza tregua rovine su rovine e le rovescia ai suoi piedi. Egli vorrebbe ben trattenersi, destare i morti e ricomporre l'infranto. Ma una tempesta spira dal paradiso, che si è impigliata nelle sue ali, ed è così forte che egli non può più chiuderle. Questa tempesta lo spinge irresistibilmente nel futuro, a cui volge le spalle, mentre il cumulo delle rovine sale davanti a lui al cielo. Ciò che chiamiamo il progresso, è questa tempesta (Walter Benjamin, *Tesi di filosofia della storia*).



Paul Klee, *Angelus Novus* (Israel Museum, Gerusalemme)

<sup>88</sup> *Angelus Novus* è il titolo di una raccolta saggi e frammenti di Walter Benjamin, mutuato da un celebre quadro di Paul Klee. In questi, Benjamin decostruisce il mito e tratteggia un suo punto d'arrivo che miscela il materialismo/costruttivismo storico con la speranza utopica (ma non messianica), simile a quella proposta da Ernst Bloch, di dare un nome ai sommersi senza nome.

<sup>89</sup> Walter Benjamin è un ebreo tedesco: filosofo, critico letterario e letterato, vicino alla Scuola di Francoforte, morto suicida al confine tra la Francia e la Spagna, perché perseguitato ed inseguito dalla polizia di Vichy e dalla Gestapo.

<sup>90</sup> Benjamin interpreta il pensiero di Immanuel Kant alla maniera romantica di Friedrich Wilhelm Christian Carl Ferdinand Freiherr von Humboldt, arrivando a posizioni non lontane da quelle di Ernst Cassirer e Ludwig Josef Johann Wittgenstein, per quanto riguarda la critica del linguaggio.

La natura produce somiglianze. Basta pensare al mimetismo animale. Ma la più alta capacità di produrre somiglianze è propria dell'uomo. Il dono di scorgere somiglianze, che egli possiede, non è che un resto rudimentale dell'obbligo un tempo schiacciante di assimilarsi e condursi in conformità. Egli non possiede, forse, alcuna funzione superiore che non sia condizionata in modo decisivo dalla facoltà mimetica. Ma questa facoltà ha una storia, e in senso filogenetico come in senso ontogenetico. Per quanto riguarda questo secondo, la sua scuola è per molti rispetti il gioco. Il gioco infantile è tutto pervaso da condotte mimetiche, e il loro campo non è affatto limitato a ciò che un uomo imita dall'altro. Il bambino non gioca solo a fare il commerciante o il maestro, ma anche il mulino a vento e il treno. Quale utile trae propriamente da questa educazione della facoltà mimetica? La risposta presuppone la comprensione del significato filogenetico della facoltà mimetica. Dove non basta pensare a ciò che intendiamo oggi col concetto di somiglianza. E' noto che l'ambito vitale che appariva un tempo governato dalla legge della somiglianza era quanto mai esteso: essa regnava nel microcosmo come nel macrocosmo. Ma quelle corrispondenze naturali acquistano tutto il loro peso solo quando si conosca che esse sono, nella loro totalità, stimolanti e reattivi della facoltà mimetica che risponde loro nell'uomo. Dove bisogna tener presente che né le forze mimetiche, né gli oggetti mimetici, sono rimasti gli stessi nel corso dei millenni. Bisogna invece supporre che la facoltà di produrre somiglianze – per esempio nelle danze, la cui più antica funzione è proprio questa – e ... anche quella di riconoscerle, si è trasformata nel corso della storia (Walter Benjamin, Sulla facoltà mimetica).

La lingua ... non è perfettamente espressa nelle cose. Questa proposizione ha un senso duplice secondo il suo valore traslato e concreto: le lingue delle cose sono imperfette, e le cose sono mute. E' negato alle cose il puro principio formale linguistico: il suono. Esse possono comunicarsi fra loro solo mediante una comunità più o meno materiale. Questa comunità è immediata e infinita come quella di ogni comunicazione linguistica; ... L'incomparabile del linguaggio umano è che la sua comunità ... con le cose è immateriale ..., e di ciò il suono è il simbolo. ... Ma il nome non è solo l'ultima esclamazione, ,a anche la vera allocuzione della lingua. Appare così nel nome la legge essenziale delle lingue, per cui esprimersi e apostrofare ogni altra cosa è tutt'uno. La lingua ... si esprime puramente solo quando parla nel nome, e cioè nella denominazione universale. Culmina così, nel nome, la totalità estensiva della lingua come dell'essere universalmente comunicante (denominante). La lingua è imperfetta nella sua essenza comunicante, nella sua universalità, ... Poiché la lingua non è mai soltanto comunicazione del comunicabile, ma anche simbolo del non comunicabile. Questo lato simbolico del linguaggio è collegato al suo rapporto al segno, ma si estende ad esempio, per certi aspetti, anche al nome e al giudizio. Questi hanno non solo una funzione comunicante, ma anche, con ogni probabilità, una funzione simbolica in stretta rapporto con essa ... (Walter Benjamin, Sulla lingua <sup>91</sup>)

Si potrebbe dire a ragione che l'economia attuale nel suo complesso somiglia assai meno a una macchina che si ferma se il fuochista l'abbandona che ad una belva che si scatena appena il domatore le ha girato le spalle. ... (Invece) c'è una sfera a tal punto non violenta di intesa umana da essere affatto inaccessibile alla violenza: la vera e propria sfera dell'intendersi, la lingua (Walter Benjamin, Critica della violenza <sup>92</sup>).

Come la tangente tocca la circonferenza di sfuggita e in un solo punto, e come questo contatto sì, ma non il punto, le prescrive la sua legge, per cui essa prosegue all'infinito la sua via retta, così la traduzione tocca l'originale di sfuggita e nel punto infinitamente piccolo del senso, per continuare, ..., nella libertà del movimento linguistico, la sua propria via (Walter Benjamin, Il compito del traduttore <sup>93</sup>).

I procedimenti fondati sulla camera fotografica e sugli apparecchi analoghi successivi estendono l'ambito della *mémoire volontaire*; in quanto permettono di fissare un evento, sonoramente e visivamente, con l'apparecchio in qualunque momento. E diventano così conquiste fondamentali di una società in cui diminuisce l'esercizio. ... Come ... (si può) riservare un posto al moderno, e di indicarlo soprattutto nell'arte, così ... anche ... la fotografia può aggiudicarsi tranquillamente le cose caduche che hanno diritto a un posto negli archivi della nostra memoria ... Ciò che separa la fotografia dal quadro ... (è) lo sguardo che ... nutre continuamente ... (e) soddisfa il desiderio ... insaziabile (Walter Benjamin, Di alcuni motivi in Baudelaire).

---

<sup>91</sup> L'intero testo è letteralmente zeppo di dotti riferimenti alla dottrina/tradizione ebraica sulla creazione della terra e dell'uomo, come narrato nei primi due capitoli della Genesi, nonché sulla dispersione delle lingue, con il racconto biblico della Torre di Babele (benché il fatto sia posteriore ed addirittura successivo al diluvio universale).

<sup>92</sup> In tedesco, come è il testo originale, *Gewalt* significa non solo violenza, ma anche potere ed autorità, in un'unione non casuale, ma certamente significativa che rimanda ad una verifica attenta sulla legittimità dei fini perseguiti e sulla legalità dei mezzi impiegati.

<sup>93</sup> Ovvero come ciascuna lingua è strumento di comunicazione, così le traduzioni non devono essere strumenti di colonialismo, perché il loro compito non è comunicare, né testimoniare, ma ricostruire un mondo sociale, politico e culturale, diverso da quello della lingua originaria, con la possibilità di offrire l'occasione per un punto di incontro che è sincretismo, politeismo culturale e meticcio (in questo senso, una traduzione perfettamente letterale è una cattiva traduzione).

## Una conclusione di pensieri <sup>94</sup>

L'abolizione del bisogno non può essere imposta, né regalata ad una democrazia, la quale deve sapersela guadagnare avendo fede, coraggio e sentimento di unità (William Beveridge, Il piano Beveridge, 1941/42 – La relazione al Governo britannico sulla protezione sociale). Quando si guarda semplicemente a quello che si è, senza lavorarci sopra, il pessimismo diventa inevitabile, perché il corso delle cose umane, lasciato a se stesso, finisce al peggio. ... La vita è un lavoro che bisogna fare in piedi <sup>95</sup>. ... (Alain, pseudonimo di Émile-August Chartier).

Dare un senso alla vita può condurre alla follia, ma una vita senza senso è la tortura dell'inquietudine e del vano desiderio (Miriam Mafai, Una vita, quasi due).

Le nazioni ... si trasmettono forse certe favole, come gli uomini si legano eredità, patrimonio o segreti scientifici? Si sarebbe tentati di crederlo, a tal punto si è colpiti dalla analogia morale che contrassegna i miti e le leggende sorte in contrade diverse. Ma questa spiegazione è troppo semplice per sedurre a lungo una mente filosofica. L'allegoria creata dal popolo non può essere paragonata a quelle sementi che un coltivatore comunica fraternamente a un altro che vuole acclimatarle nel suo paese. Questa allegoria morale di cui parlavo è come la stampigliatura divina di tutte le favole popolari. ... Per riprendere la nostra metafora vegetale, il mito è un albero che cresce ovunque, in ogni clima, sotto ogni sole, spontaneamente e senza piantoni. Le religioni e le poesie delle quattro parti del mondo ci forniscono a questo proposito prove sovrabbondanti. ... Niente è più cosmopolita ... (Charles Pierre Baudelaire).

## BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- Abendroth W. (1980): La socialdemocrazia in Germania. Editori riuniti, Roma.
- Althusser L. (1974): Per Marx. Editori Riuniti, Roma.
- Althusser L. (1978): Quel che deve cambiare nel partito comunista. Garzanti, Milano.
- Althusser L., Balibar E. (1978): Leggere Il Capitale. Feltrinelli, Milano.
- Bahro R. (1978): Per un comunismo democratico – l'alternativa. SUGARCo S<sup>e</sup> Edizioni, Milano.
- Bedeschi L. (1974): Cattolici e comunisti. Feltrinelli, Milano.
- Benjamin W. (2010): Angelus Novus – Saggi e frammenti. ET Saggi – Einaudi, Torino.
- Bellone S. (1995): Testimonianze (1933-1945). Tipolito Melli, Borgone Susa (TO).
- Engels F. (1971): Dialettica della natura. Editori Riuniti, Roma.
- Guerin D (1971): Né dio né padrone – Antologia del pensiero anarchico – Le transizioni socialiste e libertarie (voll. I e II). Jaca Book, Milano.
- Guichard J. (1976): Introduzione al marxismo. Cittadella editrice, Assisi.
- Feyerabend P.K. (2013): Contro il metodo – Abbozzo di una teoria anarchica della conoscenza. Universale Economica Feltrinelli / Saggi, Milano.
- Habermas J. (1979): Per la ricostruzione del materialismo storico. ETAS Libri, Milano.
- Lakatos I. (1979): Dimostrazioni e confutazioni – La logica della scoperta matematica. Feltrinelli Editore, Milano
- Lenin (1970): Materialismo ed empiriocriticismo. Editori Riuniti, Roma.
- Marramao G. (1977): Astromarxismo e socialismo di sinistra fra le due guerre. La Pietra, Milano.
- Marx K. (1973): Per la critica dell'economia politica. Editori Riuniti, Roma.
- Marx K. (1974): Introduzione del '57. Bertani editore, Verona.
- Orfei R. (1970): Marxismo e umanesimo. Coines Edizioni, Roma.
- Rosselli C. (1979): Socialismo liberale. Einaudi, Torino.
- Trotskij L.D. (1968): La rivoluzione tradita. Samonà e Savelli, Roma.
- Valéry P. (2012): Tre dialoghi. SE, Milano.

---

<sup>94</sup> Come sarebbe bello, invece, se, in questo nostro momento di smarrimento, di declino e di sconforto, qualcuno avesse detto: abbiamo bisogno di sapienti, di poeti, abbiamo bisogno di arte, di bellezza, di complessità, di intelligenza. Perché alla fine, dietro a questi tanti, troppi episodi apparentemente insignificanti, si nasconde un rischio davanti al quale non ci è più permesso di rimanere inermi spettatori. Il voler dividere la realtà in bianco e nero, l'immaginare una purezza a cui si appartiene «a priori» e che deve essere difesa con ogni mezzo, ..., consegna la nostra società nelle mani dei fanatici dell'appiattimento, negli zelanti custodi del diritto individuale. E lo zelo di chi non conosce sfumature nei ... giudizi è estremamente pericoloso. Erano zelanti le guardie rosse ..., quando ridicolizzavano e trucidavano gli insegnanti, i calligrafi, i professori, i dottori. Erano zelanti i ragazzi della gioventù hitleriana e i giovani stalinisti. Erano zelanti i sinistri delatori dell'Inquisizione. Tutte le civiltà, tutte le epoche, hanno prodotto la metastasi dello zelo. Ma la storia ci insegna che da queste metastasi non sono mai nate società prospere e giuste ma soltanto realtà concentrazionarie, illuminate dal sinistro bagliore dei roghi dei libri (Susanna Tamaro).

<sup>95</sup> A riguardo, occorre precisare che la frase riportata non intende affatto celebrare i lavori pesanti e ripetitivi, eseguiti quasi sempre in piedi e spesso sotto il comando di altri, ma solo ricordare la fatica del vivere e della ragione, e la necessità di provare a dare regole alle arti.