

## MODERNITA' E POST-MODERNITA' DELLE SCIENZE E NON SOLO

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

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

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

**Riassunto** – La modernità è una categoria complessa e controversa, potendosi attribuire ad ogni epoca al suo accadere. Tuttavia le prodigiose conquiste degli ultimi due secoli, fanno a ragione parlare della sua modernità. Nel contempo, vari e differenti sintomi di crisi percorrono lo stesso periodo ed il loro accadere e ripetersi, ormai non solo come accidenti isolati, ma anche come strutture portanti del sistema, induce a parlare di post-modernità, nel mondo, delle società umane e per le scienze, nel loro complesso.

### Introduzione

Un pensiero di un artista, come Francisco José de Goya y Lucientes, in uno straordinario anticipo sui tempi futuri, serve ad aprire il tema della modernità e della post-modernità, nei suoi vari e differenti aspetti.

“Per distrarre la mente dalle considerazioni sui mali, ... mi dedicai a dipingere una serie di quadri da studio, ... nei quali la fantasia e l'invenzione non hanno confini”. Infatti ciò di cui è fatto lo sfondo, delle tante cose minute, si spiega meglio con il sogno notturno, composto di brandelli che, al risveglio, sono ricuciti insieme alla meglio, desiderando dimenticarne il caos, sostituirlo con l'ordine e ritrovare la legge che regola e tutela l'esistenza: una legge diurna che organizza le fantasticherie, con una struttura ed un senso; in questo modo, i ricami dell'immaginazione diventano una decorazione significativa sulle trame strutturali del linguaggio <sup>1</sup>.

Modernità è crescita, sviluppo e progresso, ma proprio insieme, nello stesso tempo e negli stessi luoghi, post-modernità sono crisi incontrollate ed incontrollabili, amare riflessioni critiche e tanti, tanti dubbi.



Salvador Dalí, Costruzione leggera con fagioli bolliti  
(Premonizione della Guerra Civile), 1936  
(Philadelphia Museum of Art, Filadelfia)



John Heartfield, Guerra e cadaveri:  
L'ultima speranza dei ricchi, 1932  
(Akademie der Künste, Berlin Kunstsammlung)

Quanto segue non ha alcuna pretesa di voler raccontare, in modo esaustivo, tutto quanto riguarda modernità e post-modernità. Infatti neanche un lunghissimo elenco potrebbe essere in grado di soddisfare una simile richiesta. Quanto segue è invece una scelta, sicuramente personale, di innegabili successi della modernità, come pure delle problematiche contraddizioni della post-modernità. Così dalle varie scienze, alle differenti società umane, fino al mondo intero, una carrellata d'esempi positivi e negativi è qui presentata.

<sup>1</sup> Il commento è liberamente tratto da Yves Bonnefoy: Goya, le pitture nere.

Amare riflessioni derivano dal constatare, dopo la fine della guerra fredda, non la fine della storia che una fallace vulgata utopistica ha erroneamente tentato di propagandare, né un inevitabile scontro di civiltà, come si è altrettanto erroneamente tentato di far credere, virando rapidamente dal magico al tragico, ma piuttosto un clima d'incertezza di fronte a crisi ripetute, incontrollate ed incontrollabili. Tutto ciò ingegnera dubbi, non essendo affatto chiara una strada futura, ben percorribile.

Colpe radicate e profonde sono rilevabili quasi dappertutto. La protervia del capitale finanziario che ormai supera, di gran lunga, il prodotto nazionale lordo, di tutti gli stati mondiali, nel loro complesso, è certamente il maggiore responsabile. Tuttavia anche la debolezza degli stati nazionali e soprattutto delle organizzazioni sovra-nazionali, persi/e in guerre guerreggiate, quasi permanenti e comunque in guerriglie economiche, fini a se stesse, è di grande aiuto a riguardo.

In questa situazione, non i tanto vituperati eccessi garantisti, sulle libertà civili e politiche, e l'uguaglianza economica, quanto piuttosto le elemosine, tipiche dei sindacati gialli, fungono da supporto alla crisi mondiale e offrono scuse alle rapine reazionarie. In parallelo, apparentemente distaccati, ma realmente ben funzionali al disegno, nel suo complesso, si articolano fanatismi e terrorismi, ammantati da una rinascita del sacro e delle religioni: quasi un ritorno ad un oscuro medioevo, dopo un rinascimento luminoso.

A riguardo, l'islam decantato come la via per il riscatto, dei poveri del mondo e dei diseredati della terra, è esemplare e deve essere denunciato, nelle sue derive più radicali (probabilmente anti-islamiche<sup>2</sup>). Stupisce poi il sostegno accordato all'islam da gruppi d'orientamento marxista, ma fino ad un certo punto (ricordando tragicamente l'alleanza iniziale tra nazisti e bolscevichi): non si vede infatti a quale progresso possa portare, oltre un terzomondismo d'accatto ed un anti-americanismo di maniera.



Joan Miró i Ferrà, Il Carnevale di Arlecchino (Albright-Knox Art Gallery, Buffalo)

In questo contesto, la scienza che dovrebbe trovare i mezzi per far smettere le guerre, consolidando la pace, promuovere il benessere, dando a tutti il necessario per vivere dignitosamente, e garantire la democrazia, con tutti i diritti civili connessi, è prigioniera di una tecnica, asservita a vari dominatori che rapacissimi stanno distruggendo il mondo intero, nei suoi equilibri fisici, e le società umane, nelle loro costituzioni materiali, politiche, sociali ed economiche.

---

<sup>2</sup> Chi scrive riconosce volentieri la propria scarsa conoscenza del mondo islamico, ma non ha difficoltà a deprecare gli eccessi, così come, con forza, depreca e condanna ogni eccesso e, in particolare, quelli perpetrati dal mondo avanzato, bianco ed occidentale.

Non vuol dire che la tecnica sia un male assoluto, ma il predominio tecnologico e, in particolare le tecniche di una finanza fuori controllo (come il predominio militare, al tramonto del mondo antico), è una spia delle presenti difficoltà. Solo la volontà di una grande alleanza tra cultura, scienza, tecnica, economia e politica, seppure messa spesso in atto solo per mezzo di piccole intese, precarie e provvisorie, sarà capace di risolvere i tanti problemi che affliggono il mondo e l'umanità.

### **Frontiere e limiti delle scienze, ed i compiti della geomatica**

Un mito antico della scienza è la teoria del tutto: essa percorre tutte le epoche e, proprio nella prima metà del '900, è fortemente ricercata. Tuttavia la sua ricerca non solo fallisce, ma sembra anche definitivamente abbandonata, perché a fronte di innegabili avanzamenti, sempre nuovi problemi sono frapposti, prima di arrivare ad una sua definitiva conclusione. Biforcazioni, circolarità e retroazione sono concetti nuovi, definiti per giustificare complessità e contraddizioni.

Tappe fondamentali dell'esplosione scientifica del primo '900 sono la teoria della relatività, ristretta e generale, e la teoria dei quanti che bene si appoggiano alle scoperte delle geometrie non-euclidee ed alle teorie fisiche della termodinamica e dell'elettromagnetismo. D'altra parte, le scienze si estendono notevolmente, al di là delle scienze fisiche, con la chimica (inorganica, organica e biochimica), le scienze della terra e le scienze della vita (vegetale, animale ed umana).

Un supporto fondamentale a queste ultime e, in particolare, alla biologia, fisiologia, patologia e farmacologia, è dato, nella seconda metà dell'800, dalla teoria dell'evoluzione, dai primordi della genetica e dal loro incontro con una particolare branca della matematica applicata: la statistica. Geometria, algebra, analisi matematica ed ancora la statistica sono invece gli elementi del linguaggio matematico, per il decollo, nel loro complesso, delle scienze della terra: geofisica, geochimica, geologia e geotecnica.

Seppure con specifiche differenze, anche le scienze sociali, quali l'economia, la sociologia, l'antropologia, e la psicologia, sono condizionate dallo stesso tipo di sviluppo e procedono alla raccolta di dati sperimentali, alla costruzione di modelli ed alla verifica d'ipotesi. Allora a fronte dell'abbandono della ricerca di una teoria del tutto (quasi un ricordo della pietra filosofale di maghi ed alchimisti), un coacervo di discipline diverse si legano tra loro, scambiandosi metodologie e procedure, così come dati e risultati.

In questa ottica e, forse maggiormente, le discipline del rilevamento acquisiscono nuovi e più potenti strumenti di misura, calcolo e rappresentazione, diventano patrimonio di una comunità sterminata di utilizzatori, auspicabilmente critici e consapevoli (anche se purtroppo l'odierna relativa facilità d'acquisizione e visualizzazione permette usi acritici e mediocri) e necessitano di un nucleo forte di persone esperte, capaci di un dialogo, approfondito e fecondo, sui nuovi orizzonti e gli inevitabili limiti.

Pertanto la geomatica non è una nuova disciplina, ma vari tentativi di sintesi, tra molteplici utilizzatori e il suddetto nucleo d'esperti che necessita sempre nuove informazioni interdisciplinari, per rispondere a tante richieste, tra loro diversissime, cosicché critici e consapevoli prevalgano, di gran lunga, su acritici e mediocri. La geomatica è insieme una sfida ed un'opportunità che, anche divertendo: *jucunde docet*, ricerca nuove frontiere per le discipline del rilevamento.

Paul Kee, Insula Dulcamara (Zentrum Paul Klee, Berna)



### La teoria della relatività <sup>3</sup>

Una prima osservazione riconosce la geometria vera in sé, ma astratta e, se sperimentale, soggetta invece a verifica, come la fisica. Inoltre dalla negazione dei concetti di spazio assoluto e tempo assoluto, deriva una seconda osservazione. Gli oggetti non sono nello spazio, ma spazialmente estesi, così come gli eventi non permangono nel tempo, ma sono temporalmente durevoli. Una terza osservazione, quasi filosofica, afferma che voler dimostrare l'esistenza della realtà è come voler dimostrare l'esistenza di dio.

Da tutto ciò discende anche la non-esistenza del moto assoluto, ma solo di moti relativi. Ad esempio, la caduta di un grave, su un corpo in moto, segue una traiettoria rettilinea per un osservatore a bordo ed una parabolica per uno a terra <sup>4</sup>. La relatività galileiana, affermata tramite la legge d'inerzia (con l'indifferenza tra la quiete ed il moto rettilineo uniforme), considera indistinguibili fisicamente tutti i sistemi di coordinate in moto traslatorio uniforme, uno rispetto agli altri.

L'invarianza della velocità della luce nel vuoto modifica le trasformazioni additive, caratteristiche della somma di movimenti, e sceglie le trasformazioni asintotiche di Lorenz, per l'ottica e l'elettrodinamica (dove l'asintoto è dato proprio dalla velocità della luce). Il principio einsteiniano di relatività ristretta esprime la compatibilità della meccanica con queste trasformazioni (particolarmente rilevante a velocità prossime alla velocità della luce <sup>5</sup>).

Così due eventi simultanei per un sistema di riferimento, in generale, non lo sono per un altro in moto, rispetto al primo <sup>6</sup>. Inoltre si ha anche la relatività del concetto di distanza spaziale, per sistemi di riferimento in moto. Evidenze geometriche sperimentali mostrano la contrazione degli spazi, con l'accorciamento dei regoli campioni, al crescere della velocità. Altre evidenze sperimentali mostrano una dilatazione dei tempi, con un rallentamento degli orologi, nelle stesse condizioni.

Lo spazio 4D di Minkowski, costituito da tre coordinate spaziali ed una temporale immaginaria, dove valgono le trasformazioni di Lorenz, estende lo spazio 3D di Euclide, adottato per le trasformazioni di Galileo. La relatività generale prende in considerazione anche moti non uniformi e, in particolare, il moto uniformemente accelerato, paragonandone gli effetti a quelli gravitazionali <sup>7</sup>. Una prima osservazione rileva l'equivalenza tra massa inerziale (cioè l'inerzia al moto) e massa gravitazionale (ovvero la pesantezza).

In generale, la traiettoria di un corpo in moto uniformemente accelerato è curvilinea e curvo è anche il tragitto dei raggi di luce, deflessi per la presenza di una massa <sup>8</sup>. Pertanto un sistema rotante presenta dilatazioni non-omogenee dei tempi e contrazioni non-omogenee degli spazi. Tutto ciò fa perdere significato ai concetti: rette perpendicolari e coordinate cartesiane, e richiede l'utilizzo di quattro coordinate intrinseche – gaussiane, per modellare il campo fisico-geometrico della relatività generale.

Infatti il continuo spazio-temporale della relatività ristretta è euclideo, come per la relatività galileiana, mentre è riemanniano per la relatività generale. Una seconda osservazione garantisce comunque la validità delle leggi di conservazione dell'energia e della quantità di moto, anche nella relatività generale. Una seconda conferma sperimentale, dopo la prima confermata dalla deflessione dei raggi luminosi per la presenza di una massa, è lo spostamento verso il rosso delle righe spettrali della luce bianca.

---

<sup>3</sup> A riguardo, si veda diffusamente: Relatività: esposizione divulgativa e scritti classici su Spazio Geometria e Fisica, di Albert Einstein (Universale Bollati Boringhieri, Torino, 2008).

<sup>4</sup> Vale ovviamente anche il viceversa, ribaltando completamente la situazione, con la caduta di un grave a terra, visto da a-bordo.

<sup>5</sup> La relatività galileiana costituisce solo un caso particolare, per velocità molto piccole.

<sup>6</sup> Un'osservazione non marginale rileva l'ambiguità metrologica nella definizione di simultaneità.

<sup>7</sup> Un esempio significativo è dato dal paragone tra gli effetti gravitazionali su un certo corpo e quelli inerziali sullo stesso corpo, all'interno di un corpo cavo in caduta libera.

<sup>8</sup> In tal caso, anche l'invarianza della velocità della luce viene meno. Al contrario, qui come nella teoria dei quanti, si conserva il principio di minima azione (formulato da Hamilton).

Una terza conferma sperimentale spiega la variazione del perielio di Mercurio, troppo piccolo per gli altri pianeti (tenuto altresì conto che l'orbita di Venere è pressoché circolare). Questa conferma dà ragione dell'eccezione, costituita da Mercurio, rispetto alla legge newtoniana di gravitazione universale. Infatti tutte le altre eccezioni sono spiegate dall'attrazione di altri pianeti, prima sconosciuti, come Nettuno per Urano ed i corpi transnettuniani (Plutone, Caronte, ecc.) per Nettuno<sup>9</sup>.

Di ritorno invece alle geometrie non-euclidee<sup>10</sup>, Saccheri, Legendre, Gauss, Lobacevski, Bolyai e Riemann ne sono i costruttori, dove gli assiomi geometrici trattano insieme relazioni spaziali<sup>11</sup> e comportamenti meccanici. Queste geometrie permettono una prima estensione all'infinitamente grande, con topologie pluriconnesse, ed all'infinitamente piccolo, con l'indivisibilità dei mattoni della materia. Una seconda estensione affianca ai punti di un campo continuo, gli elementi di una varietà discreta.

Una terza estensione, non topologica e/o geometrica, ma di carattere metodologico, riconosce l'invarianza delle equazioni differenziali, secondo la relatività fisica adottata, e la non-invarianza delle equazioni finite, integrali delle prime, dipendenti da integrali particolari. A riguardo, Cartesio, con lo spazio pieno, Herbart, con il tempo relativo, e Hume, con la definizione di gruppo di trasformazione, costituiscono le basi filosofiche di qualsiasi relatività fisica.

In particolare, il tempo relativo esprime quantità misurabili, in funzione di qualità spaziali, conformemente anche al tempo psicologico di Bergson. Pertanto la relatività fisica dipende anche dagli strumenti di misura e, in particolare, dalla loro accuratezza, precisione ed affidabilità<sup>12</sup>. Inoltre nella relatività generale, ma non nella relatività ristretta ed in quella galileiana, lo spazio 4D relativo è occupato da campi (ipotizzati già da Faraday e Maxwell) e non richiede l'esistenza dell'etere<sup>13</sup>.

Da ultimo, benché a lungo cercata, non è formulata una teoria per l'unificazione dei campi, in quanto la fisica quantistica, in particolare, con la teoria dualistica corpuscolare ed ondulatoria della luce ricorre a concetti non-deterministici, di probabilità e statistica. Resta da osservare, come questa esigenza, fortemente sentita nella prima metà del '900, sia diventata via, via sempre meno pressante, in conformità al riconoscimento della complessità, presente in tutto il mondo delle scienze e non solo nella fisica.

I concetti che si sono dimostrati utili nell'ordinare le cose acquistano facilmente una tale autorità che si dimentica l'origine umana e li si accetta come invariabili. Allora essi diventano necessità del pensiero, dati a priori. La via del progresso scientifico resta sbarrata da tali errori, per lungo tempo. Non è un gioco inutile, abituarsi ad analizzare le nozioni correnti ed a mettere in evidenza le condizioni da cui dipende la loro giustificazione, utilità ed il modo in cui si sono affermate, in base ai dati dell'esperienza. Esse sono poi:

- rimosse, se non possono adeguatamente dimostrare la loro legittimità;
- corrette, se la loro corrispondenza con le cose era stata stabilita con troppa imprecisione;
- sostituite con altre, se si può sviluppare un nuovo sistema che, per buone ragioni, sia preferibile.

Così la loro esagerata utilità s'infrange<sup>14</sup> (Albert Einstein, Pensieri, idee, opinioni, 1934 – 1950).

---

<sup>9</sup> Un'ipotesi, non confermata sperimentalmente, concepisce un universo 4D, finito e non-limitato, come per un'ipersfera, oppure un iperellissoide.

<sup>10</sup> Le geometrie non-euclidee distinguono le geometrie sferiche, con curvatura positiva, che non ammettono parallele, dalle iperboliche, con curvatura negativa, che ammettono infinite parallele. Invece il quinto postulato di Euclide stabilisce l'esistenza di una sola parallela nelle geometrie euclidee, con curvatura nulla (laddove i primi quattro postulati di Euclide stabiliscono infinite rette per un punto, una sola retta per due, infiniti piani per una retta, un solo piano per tre punti non allineati, ovvero per una retta ed un punto non-appartenente).

<sup>11</sup> Ad esempio, fra due qualsiasi poli di una sfera esistono infinite linee geodetiche e di minima distanza, e viene meno anche la similitudine dei triangoli, in virtù dell'eccesso sferico, dipendente dall'area di un triangolo, oltre che dalla curvatura della superficie.

<sup>12</sup> A riguardo, la geometria è a priori, solo perché non si occupa di definire gli strumenti di misura, né le loro qualità metrologiche.

<sup>13</sup> L'etere è una sostanza immateriale che non interagisce con alcunché, posta nello spazio vuoto, per spiegare l'azione a distanza, cioè non a contatto. L'individuazione delle linee di forza dei campi elettromagnetici indebolisce l'idea dell'etere che è definitivamente affossata dalla teoria della relatività generale, con l'equiparazione tra moto uniformemente accelerato e gravitazione universale.

<sup>14</sup> Un esempio significativo è dato dall'equilibrio solo statistico dell'energia, nello studio dei fenomeni irreversibili della termodinamica.

## La teoria dei quanti <sup>15</sup>

Tra il '600 ed il '700, con l'abbandono di idee mitiche e concezioni animistiche, e la ripresa dell'atomismo <sup>16</sup> antico <sup>17</sup>, la formulazione di schemi coerenti porta ad una concezione meccanicista dello studio di cause ed effetti <sup>18</sup>. Tuttavia l'idea di uno spazio ed un tempo assoluto, in conseguenza ad una supposta propagazione istantanea della luce, viene a cadere, a causa della determinazione della velocità finita di propagazione della luce nel vuoto, cosicché spazio e tempo sono solo relativi <sup>19</sup>.

La definizione del quanto d'azione (ad opera di Planck) conferma la struttura discreta della materia, essendo conseguentemente nessun continuo divisibile all'infinito, e dà l'avvio alla formulazione della teoria dei quanti. In questo ambito, una costante universale ( $6.626 \text{ Joule} \times \text{sec.}$ ) stabilisce che l'energia emessa ed assorbita è proporzionale alla frequenza che individua le righe spettrali di emissione atomica <sup>20</sup>, dove queste hanno solo valori interi <sup>21</sup>, facendo variare in modo discreto anche la suddetta energia.

Alla teoria corpuscolare ed ondulatoria della luce (formulata da Einstein e De Broglie), dove i fotoni si muovono secondo gruppi d'onde associate, corrisponde il riconoscimento degli aspetti ondulatori della materia (con la scrittura della funzione di stato o d'onda di Schrödinger). Questa ultima (ed in particolare, le particelle elementari <sup>22</sup>) si propaga nello spazio delle configurazioni, in base a funzioni di distribuzione di probabilità; pertanto le leggi di trasporto dell'energia hanno solo validità statistica.

Il principio di indeterminazione (formulato da Heisenberg) rileva l'interazione tra oggetti – particelle e strumenti di misura, stabilendo precisioni inversamente proporzionali tra posizioni e quantità di moto. Lo stesso principio determina la rottura tra l'ordinamento spazio-temporale e la catena causale, collegata allo scambio d'energia e quantità di moto, tra enti fisici (cioè particelle), regoli ed orologi. Per contro, posizione e quantità di moto sono entrambe necessarie per il principio di complementarità.

Dalla raccolta d'esperienze concrete, si può formulare uno schema concettuale (cioè una rappresentazione logica e non-ambigua delle relazioni tra le esperienze stesse), superando i limiti delle concezioni precedenti, ristabilendo l'ordine tra vari rami del sapere specifico, rivelando analogie tra diverse posizioni e riconoscendo l'unità della conoscenza. A riguardo, è necessaria un'attenzione allo sviluppo storico, alla sintassi ed alla semantica dei linguaggi naturali ed alle particolarità del linguaggio matematico.

Gradino per gradino, la meccanica quantistica, abbandona metodi semi-empirici, a vantaggio di trattazioni statistiche rigorose (ad opera di Jordan e Dirac), e procede ad una generalizzazione, logicamente coerente,

<sup>15</sup> A riguardo, si veda diffusamente: I quanti e la vita – Unità della natura. Unità della conoscenza, di Niels Bohr (Universale Bollati Boringhieri, Torino, 2003).

<sup>16</sup> L'atomismo antico sostiene una limitata divisibilità della materia, per quanto riguarda sia i fenomeni fisici che la vita organica. Al contrario, l'aristotelismo antico e medioevale si fonda sui concetti forti di perfezione e finalità. Pertanto la caduta di questi concetti, nel Rinascimento, facilita la rinascita di un interesse per le scienze, fondato sul rifiuto di ogni finalità. Infatti l'evoluzione dipende solo dalle condizioni iniziali, dalle strutture organiche e dai processi di regolazione, e non richiede alcuna concezione vitalistica. Di conseguenza, Cartesio rileva somiglianze tra gli animali e gli automi, Vesalio compie studi anatomici, Harvey sulla circolazione sanguigna e Stenone sull'anatomia del cervello, e Laplace conia il concetto di universo-macchina.

<sup>17</sup> L'atomismo, proposto da Democrito e ripreso da Epicuro, Lucrezio e Cicerone, nel Rinascimento, è riscoperto da Poggio Bracciolini, Lorenzo Valla e Giordano Bruno, e successivamente rivalutato, tra altri, da Pierre Gassendi, Denis Diderot, Robert Boyle e Leopardi.

<sup>18</sup> In corrispondenza, si ha anche un primo tentativo d'unificazione della fisica e della chimica, nonché innovazioni tecnologiche.

<sup>19</sup> Spazio e tempo formano uno spazio 4D curvo, per gli effetti gravitazionali delle masse, secondo la teoria della relatività generale, equiparate al moto uniformemente accelerato. Del resto, già la legge d'inerzia equipara la quiete al moto rettilineo uniforme. Innovazioni tecnologiche, come il microscopio e le misure di spettrografia e radioattività, portano invece alla scoperta del nucleo atomico (ad opera di Rutherford), dando sostegno all'atomismo (sostenuto da Boltzmann), allora ancora in conflitto con l'energetica (proposta da Mach). Infatti al primo dei due è dovuta la definizione della relazione tra l'entropia e la probabilità di stato di un sistema complesso, benché problematica appaia la distribuzione della radiazione spettrale, in corrispondenza all'equilibrio termico di un corpo cavo (come evidenziato da Rayleigh).

<sup>20</sup> Le leggi empiriche degli spettri di righe attestano le proprietà discrete delle sostanze materiali.

<sup>21</sup> Un principio di corrispondenza stabilisce che la probabilità di salti tra livelli quantici (ovvero il passaggio delle orbite di elettroni da uno stato stazionario ad altri, determinabili in probabilità) sia collegata proprio alle distanze tra righe spettrali e, di conseguenza, governata da soli numeri interi. Inoltre un'osservazione aggiuntiva rileva che questi numeri interi sono piccoli e come anche numeri interi grandi (e non solo i numeri reali) facilitino possibilità di confusione, per le caratteristiche percettive degli stessi.

<sup>22</sup> Le ampiezze delle onde associate con la materia macroscopica sono troppo piccole per poter essere rilevate.

della meccanica (grazie ad analogie con l'ottica) e dell'elettromagnetismo <sup>23</sup>. Nello stesso tempo, la meccanica ondulatoria (formulata da Heisenberg e Pauli) stabilisce che le particelle libere si muovono, come i fotoni, con la velocità di gruppo di un pacchetto d'onde <sup>24</sup>.

Fondamentali, accanto alla modellazione matematica <sup>25</sup> ed alla spettrografia ottica, sono la scienza della radioattività e l'analisi delle disintegrazioni radioattive (condotte da Madame Curie). Una prima conseguenza è il collegamento tra carica elettrica totale del nucleo (che definisce il sistema elettronico) e proprietà chimico-fisiche degli elementi (misurate con numeri interi), ed una più tarda la definizione dello *spin* dell'elettrone e la formulazione del principio di mutua esclusione <sup>26</sup> (ad opera di Pauli) <sup>27</sup>.

La fisica quantistica è inoltre determinante per lo sviluppo della nuova tecnologia ed in biologia <sup>28</sup>. Pertanto come la teoria della relatività introduce caratteristiche soggettive (cioè il punto di vista dell'osservatore) nei fenomeni fisici, così la teoria dei quanti (con la definizione del principio di complementarità), si rifà a determinazioni probabilistiche <sup>29</sup> dei fenomeni atomici ed a rilievi psicologici nella definizione della libertà del volere (altrimenti detto, libero arbitrio).

La nozione di complementarità della meccanica quantistica permette di stabilire leggi probabilistiche riferite alle strutture chimiche delle cellule, alle leggi probabilistiche dell'evoluzione ed alla proprietà ereditarie delle specie. Infatti l'ordine termodinamico, con diminuzioni locali dell'energia libera, a fronte di un aumento generale dell'entropia, permette la formazione di strutture macromolecolari. Da qui, precisi sono i caratteri della vita: autoriparazione e riproduzione, e del pensiero: coscienza di sé e libero arbitrio <sup>30</sup>.

La nozione di complementarità (andando oltre l'omonimo principio fisico) porta a studiare varie interazioni tra scienze fisiche, filosofia naturale e cultura umana <sup>31</sup>, stabilendo le condizioni logiche necessarie di relazione tra ambiti diversi, anche lontani. Pertanto possibili estensioni analogiche prendono in considerazione non solo problemi di biologia, genetica, medicina <sup>32</sup> e psicologia, ma anche forme di produzione artistica (letteraria <sup>33</sup>, figurativa e musicale) ed altre del linguaggio, come filosofie e religioni.

L'ampliamento della conoscenza e delle capacità scientifiche e tecniche lega sempre più i popoli ad un unico destino, la collaborazione universale ha compiti notevolissimi che possono essere facilitati dalla conoscenza delle condizioni generali, alla base del sapere umano (Niels Bohr, Atomi e conoscenza, 1955).

---

<sup>23</sup> Il passo d'avvio è il riconoscimento dell'instabilità di una qualsiasi carica puntiforme orbitante (come un elettrone), in quanto soggetta ad un moto di contrazione, a seguito del suo irraggiamento, e l'ipotesi dell'esistenza di livelli quantici stazionari.

<sup>24</sup> Un'analogia collega creazione ed annichilazione di particelle ai processi di emissione ed assorbimento della radiazione. Inoltre evidenze sperimentali, più tarde, come l'individuazione di antiparticelle, permettono di sostenere l'equivalenza delle due vie teoriche.

<sup>25</sup> Sviluppi recenti definiscono relazioni tra la fisica quantistica e le simmetrie matematiche.

<sup>26</sup> Per questa via, si definisce progressivamente la struttura a cortecce della configurazione elettronica degli elementi chimici.

<sup>27</sup> Ulteriori sviluppi tecnologici portano alla costruzione di acceleratori di particelle. Grazie a questi, si ottiene la rottura del nucleo, con la scoperta di protoni e neutroni, e poi dell'emissione contemporanea (dal nucleo) di elettroni e neutrini (come ipotizzato da Pauli). La fissione di nuclei pesanti, con neutroni lenti (ad opera di Fermi), porta alla costruzione di isotopi radioattivi, alla spiegazione della sorgente di energia solare ed alla modellazione dell'equilibrio termico della crosta terrestre.

<sup>28</sup> A riguardo, fenomeni biologici elementari, già incompatibili con l'analisi chimico-fisica, sono studiati, in modo più approfondito, dalla biologia molecolare. Infatti analisi foto-chimiche e biologiche scoprono insospettite regolarità e si muovono su un confine incerto, di natura epistemologica, tra fisica e biologia.

<sup>29</sup> Un esempio significativo è nella distinzione tra i processi reversibili della meccanica ed i fenomeni irreversibili della termodinamica.

<sup>30</sup> La nozione di complementarità, studiando organismi viventi, individui coscienti e culture umane, permette la descrizione di diversi fenomeni, riconoscendo in essa l'esaurimento dell'informazione esprimibile. Senza a sua volta diventare teleologica, questa nozione riconosce alcune specificità, quali l'integrità dell'organismo, l'unità della personalità e la distinzione soggetto-oggetto, certamente messe a rischio nei lunghi anni bui del totalitarismo (e forse non solo).

<sup>31</sup> I progressi dell'astronomia, della geodesia e della metallurgia, ottenuti in Egitto, Mesopotamia, India e Cina, soddisfano soprattutto le esigenze delle comunità. Invece i primi tentativi sistematici di strutturare la conoscenza, in modo unitario, avvengono in Grecia, poco più tardi, attraverso il linguaggio universale della matematica e, in particolare, con la geometria e la meccanica.

<sup>32</sup> In collegamento ad esperienze cliniche e chirurgiche, scientificamente controllate, di anatomia, fisiologia e patologia, approfonditi studi sulla cinetica chimica delle reazioni organiche, aprono nuovi confini in biofisica, biochimica e farmacologia.

<sup>33</sup> Facendo preciso e specifico riferimento a certa prosa scientifica, Rutherford richiede espressamente il miglioramento del linguaggio, evitando presentazioni involute, essendo buona cosa descrivere, in linguaggio comune, la costruzione e l'impiego di strumenti, come pure la registrazione delle osservazioni.

## Lo spazio delle cose <sup>34</sup>

La fenomenologia dell'esperienza e della conoscenza è antecedente la logica e la ragione, e cerca invece di spiegare la necessità ed il senso delle cose che si manifestano. Infatti tutte le cose non sono costruite dall'intelletto ed occorre descrivere a quali condizione è ragionevole dire che qualcosa è reale, cioè come un mondo si costruisce in una coscienza. A riguardo, le prime e principali esperienze di riferimento sono visive e relative, come relative sono anche tutte le altre qualità sensoriali.

Le qualità dipendono dalle circostanze e la loro forza empirica dipende dal numero dei casi in cui una stessa caratteristica si manifesta in circostanze identiche: anche una cosa conosciuta non è mai assolutamente nota. D'altra parte, la conoscenza illimitata è un compito infinito, ma la conoscenza richiesta è solo progressiva e rispondente agli scopi razionali dell'agire. La fenomenologia non è una metafisica, ma intende studiare l'esperienza della conoscenza, a partire dalla percezione.

Esiste una sfera d'esperienza non strutturata dal giudizio, poiché qualcosa è dato prima che entrino in campo le funzioni intellettuali più elevate (come già affermato da Herbart). La datità conseguente è una categoria ed una forma di giudizio, non allude a sensazioni, bensì a forme di collegamento interne ai fenomeni reali. Una datità completa richiede un decorso di manifestazioni, non essendo un insieme di dati slegati, collegati poi da forme ad essi esterne, ma una struttura sintetica.

Si distinguono allora una datità sensoriale ed una immanente, costituita da una sintesi, più ampia possibile, di sensazioni, non esente da errori. La sensibilità è dinamismo e provvede ad una sintesi temporale ed alla costruzione di una struttura associativa e cinetica. Dopodiché nel flusso dell'esperienza, grazie all'armonia ed a continue correzioni, nasce l'idea possibile (con un certo valore non-nullo di probabilità) di un mondo esterno definitivamente reale.

Le sensazioni percepite sono manifestazioni possibili del mondo esterno, in divenire. Esse riguardano non solo la dimensione spazio-temporale, ma anche altre qualità: sensoriali, intellettive e volitive. Facendo esclusivo riferimento alla dimensione spazio-temporale, lo spazio è circostante o lontano (a volte raggiungibile o già raggiunto) ed il tempo è presente, passato (talvolta presente, a suo modo, come un ricordo, nella memoria) e futuro (talvolta già presente, in forma d'attesa, con l'immaginazione).

Il soggetto-senziente <sup>35</sup> costruisce lo spazio, muovendosi in esso (come già osservato da Helmholtz), ma senza modificare alcune sue caratteristiche, come forma, colore, luminosità delle cose. Un collegamento, tra spazio e tempo, è dato da un sistema d'orientamento del corpo di ciascun essere umano. Si osservi che lo spazio non è una forma vuota kantiana, benché non sia solo un'impressione. Gli altri uomini, provvisti di esperienze simili e conoscenze analoghe, permettono utili ed importanti confronti.

Una connessione, tra percezione e cosa percepita, è definita, a partire dalla sua datità. Non si può invece stabilire un'identità, per la presenza di contesti e/o dello sfondo, e di altre varie forme d'errore (illusioni, ricordi ingannevoli). L'esperienza e la conoscenza sono necessarie, pena cessare di vivere nel quotidiano, così come fare scienza. La datità è percepita come esistenza, quale presenza in carne ed ossa, come atto di credenza, ovvero di non-credenza (come anche nel caso di una fantasia) e di dubbio <sup>36</sup>.

---

<sup>34</sup> A riguardo, si veda diffusamente: *La cosa e lo spazio – Lineamenti fondamentali della fenomenologia e critica della ragione*, di Edmund Husserl (Rubbettino Editore, Soveria Mannelli (CZ), 2009).

<sup>35</sup> Le manifestazioni sensoriali sono legate alla spontaneità del soggetto-senziente e, dall'osservazione che nulla è assoluto, ma solo relativo, deriva la constatazione che non si abbia una certezza assoluta sull'esistenza della realtà. Allora non sarebbero reali anche le realtà psicofisiche (quali: io, tu, ecc.) e questo porterebbe a qualche contraddizione. Esigenze pratiche suggeriscono di riconoscere ed accettare (non a priori, ma a posteriori) il mondo esterno come esistente.

<sup>36</sup> La credenza è una connessione di manifestazioni che concordano, il rigetto della nullità trasforma il non-essere in essere-mutato o essere-diverso ed il dubbio è una sospensione di giudizio, in caso d'eccessiva incertezza.

Le percezioni si distinguono in percezioni ante-ponenti, coincidenti con la datità dell'oggetto, e percezioni presentative, coincidenti solo parzialmente con la datità dell'oggetto, e talvolta fortemente distorte. La fusione di due o più percezioni presentative avviene grazie ad una percezione ante-ponente di stessità, ovvero ad un'acquisita coscienza d'identità o di differenza (che comporta la non-fusione). E' comunque importante distinguere tra contenuto dell'oggetto e della manifestazione <sup>37</sup>.

Gli oggetti non sono qualcosa di vuoto, da riempire a piacimento, moltiplicando i contenuti, attraverso percezione e conoscenza. La percezione non contiene un'immagine dell'oggetto o delle sue parti, perché non lo ripete, né ripete alcuna sua parte, ma attiva sensazioni (ad esempio, il rapporto tra parte ed intero, si attiva con un'identificazione totale o parziale <sup>38</sup>). Relativamente alla geometria delle sensazioni, la percezione delle cose fisiche avviene nel campo visivo bidimensionale.

Dopodiché l'apprendimento delle loro integrazioni si attua nello spazio 3D la cui percezione è quasi sempre impossibile. L'apprendimento collega anche percezioni di cose diverse, ma prossime, e di parti di cose. Infatti una discontinuità qualitativa conferisce un'esistenza separata ad un particolare oggetto, percepito ed appreso, rispetto ad altri oggetti di campo. Questo dipende dell'intenzione del soggetto d'identificare una cosa ed è in relazione alle proprietà d'identità e continuità relative all'oggetto stesso.

I predicati spazio-temporali sono soggetti a possibili fluttuazioni fattuali ed esistono relazioni d'appartenenza tra i dati fisici e le loro proprietà caratteristiche <sup>39</sup>. Tuttavia il frazionamento strutturale di un oggetto, nelle sue parti costituenti, è diverso da quello percettivo, attraverso cui cresce la conoscenza. Solo l'apprendimento, con l'estensione allo spazio 3D, costituisce la sintesi delle connessioni percettive e l'indeterminatezza è un carattere immanente dell'apprendimento, seppure mai assoluto.

L'estensione temporale è fenomenale per le cose e pre-fenomenale per le percezioni. Il tempo è durata ed è riempito dal succedersi degli eventi, relativi alle cose, mentre in sé è cosa vaga, come lo spazio privo d'oggetti. La possibilità di unire due o più fasi permette l'identificazione sintetica di diverse percezioni ed anche il riconoscere l'assenza di modificazioni. Suoni e rumori (i cui limiti acustici umani sono dati da silenzio e frastuono) hanno un'estensione spaziale, ma soprattutto una durata temporale <sup>40</sup>.

La continuità spaziale è interrotta da punti, linee e superfici che determinano salti nelle proprietà visive (come forme, colori e luminosità) e tattili (ad esempio, rugosità e viscidità) la cui portata è più limitata (come già sostenuto da Brentano). I limiti visivi sono buio ed abbaglio, e questi sono determinanti per la definizione dei limiti del campo visivo umano (ottico ed oculomotorio). Qualsiasi interpolazione del materiale sensoriale attiene all'apprendimento e non alla percezione.

La datità oggettiva spaziale è reversibile, essendo reversibile il movimento nello spazio, mentre quella temporale è irreversibile. Un gioco tra intenzione e riempimento dà continuità all'apprendimento. Il riempimento contribuisce all'allineamento seriale dei complessi oggettivi, provvedendo alla fusione delle percezioni visive. A sua volta, l'allineamento è rigidamente ordinato per i principi d'identità e continuità delle percezioni visive, anche se la coscienza d'ordine delle relazioni è acquisita solo per gradi.

Avvicinamento ed allontanamento giocano a favore di determinatezza e completezza della datità, finché si ha un arricchimento e non un impoverimento della percezione. La variazione accettabile avviene all'interno

---

<sup>37</sup> Le due datità sono differenti e la seconda è contenuta nella prima.

<sup>38</sup> Oltre intero e parte, altre oggettivazioni sono identità e non, determinatezza e possibilità.

<sup>39</sup> La frazionabilità dello spazio 3D in superfici, linee e punti, e dello spazio piano in linee e punti può spingersi, finché i punti (considerati entità non-geometriche) raggiungono il limite delle cellule e dei cristalli (e raramente delle molecole e degli atomi). Anche la visibilità, oltre lo spazio, rende la percezione parziale. Inoltre nulla può comunque essere detto su quanto risulti coperto e sull'interno inaccessibile dei corpi solidi, se la percezione è puramente visiva.

<sup>40</sup> Suoni e rumori non contribuiscono alla costruzione dello spazio 3D.

di un intervallo delimitato dai punti cosiddetti massimali. Esiste comunque una zona centrale, dove tutte le determinazioni sono ugualmente buone ed il bilanciamento tra esigenze diverse è dato dalla necessità di garantire la sufficienza dell'informazione.

La completezza ha gradi e livelli differenti <sup>41</sup> e la permanenza delle percezioni o le modificazioni percettive delle cose, del soggetto-senziente o d'entrambi fanno sì che possa esistere una coincidenza, una concordanza ed una discordanza <sup>42</sup>. Variazioni di posizione, forma, colore e luminosità si manifestano con continuità, oppure con salti finiti. La velocità di mutamento (minore o maggiore <sup>43</sup> ed uniforme o non) determina l'entità del corrispondente riempimento temporale.

Il campo visivo struttura figure pre-empiriche e non entità geometriche; oltretutto percepisce sensazioni e la loro qualità cambia tra il campo mediano e le zone ai margini del campo. Nella visione binoculare, i campi sono solitamente prossimi, seppure con eccezioni d'estensione, saturazione del colore, luminosità e precisione. La visione binoculare permette la determinazione della profondità, a volte, intuibile anche con la visione monoculare, grazie soprattutto all'apprendimento.

A sua volta, la profondità serve a spiegare il rilievo (o morfologia) dell'oggetto. La geometria solida può essere ricondotta a quella piana, definendo piani paralleli opportunamente raccordati tra loro, anche se questo non è il meccanismo psico-fisico della visione. Caratteristica specifica della visione è il riconoscimento di convergenze (e divergenze), dove invece esiste parallelismo cosale. Anche il proprio corpo è percepito ed appreso: in questo caso, le percezioni tattili sono più importanti di quelle visive.

Le sensazioni di movimento (quiete, movimento dell'oggetto percepito, movimento del soggetto-senziente solo visivo od anche corporeo, movimento di entrambi) affiancano le sensazioni visive e tattili. Sensazioni collaterali/complementari riguardano temperatura, sonorità, ecc. Il movimento, come ogni altro mutamento, è divenire diverso e la quiete duratura è divenire non-diverso. Il movimento, in assenza di ogni mutamento, è assumere luoghi differenti <sup>44</sup>.

La percezione del movimento coincide con quella di quiete e viceversa, essendo il movimento solo relativo. Infatti prescindendo da moti anomali (comunque sempre passibili di spiegazioni fisiche esaurienti) ed altre sensazioni, solo l'apprendimento permette di distinguere quiete e movimento <sup>45</sup>. Inoltre i moti delle parti in assenza di deformazioni, sono soggetti a limitazioni fisiche e/o fisiologiche, particolarmente rilevanti ove riferiti ai movimenti dei corpi viventi <sup>46</sup>.

---

<sup>41</sup> La percezione fornisce la materia prima, grezza e l'apprendimento permette di ricavare la materia *secunda*, elaborata. Una datità più completa deriva da connessioni unitario/continuative. La sintesi è un intreccio d'informazioni parziali, non-indipendenti, e l'emergere di un'intenzione verso la conoscenza della cosa. La finitezza del campo visivo fa sì che un oggetto possa entrare ed uscire anche solo parzialmente. Un altro limite è la nebbia; limiti tattili sono temperatura, essere acuminato e collosità.

<sup>42</sup> La prima accade per una nuova determinazione identica, la seconda per una più precisa, la terza ed ultima per una differente.

<sup>43</sup> In fluidodinamica, sono dette lente o veloci le correnti che rispettivamente permettono o non permettono la risalita di un disturbo qualsiasi che si propaga nel fluido in movimento.

<sup>44</sup> Estensione, materia, e forma sono indipendenti dal movimento, benché possano apparire diverse tra i vari movimenti e la quiete. Invece saturazione del colore e luminosità sono dipendenti dal movimento. Il suono dipende dal movimento in volume (od ampiezza) e timbro (o frequenza). La fusione di sensazioni di movimento avviene nella fase d'apprendimento, per associazione empirica a posteriori, non essendo rigido il legame tra movimenti e percezioni, caratterizzate da estensione e qualità. Inoltre esiste una continuità tra campo visivo e percezione, ed anche una capacità di superare salti finiti, a monte ed a valle dei quali si hanno due percezioni diverse e due cose percepite, prive di connessioni.

<sup>45</sup> La coscienza dell'unità delle percezioni induce, tramite l'apprendimento, la coscienza della datità autentica. Invece la datità oggettiva non riproduce la cosa, perché la percezione non è un'immagine, ma determina solo una sua oggettività. Un ultimo esempio rileva come la percezione della colorazione degli oggetti sia funzione della forma degli stessi, ma che il colore sussiste indipendentemente da essa, oltre che dalla percezione.

<sup>46</sup> Un giudizio conclusivo sulle tematiche dello spazio delle cose rileva il loro inserimento nel clima culturale dell'epoca. Dalle geometrie non-euclidee, allo sviluppo della fisica (con la termodinamica e l'elettro-magnetismo), dalle teorie della relatività (ristretta e generale) alla teoria dei quanti, dai primordi della psicanalisi alla genesi delle scienze sociali, echi sono ben presenti. Ovviamente l'approccio dell'autore alle suddette tematiche è soprattutto non-tecnico. Un riscontro è dato dalla mancanza di qualsiasi accenno alle leggi della prospettiva, note da tempo e base della fotogrammetria. Nulla invece si può dire circa gli sviluppi tecnologici futuri, come gli ultrasuoni, capaci di costruire lo spazio 3D, od onde elettromagnetiche a frequenze non-visibili; capaci di penetrare all'interno dei corpi 3D.

## Le forme del pensiero <sup>47</sup>

Il riconoscimento e la comprensione moderni della struttura della realtà psichica combatte il postulato eleatico, in base al quale quello che non si può esprimere in una proposizione non-contraddittoria non esiste e soltanto ciò che si può spiegare è reale. Nel dilemma, con Eraclito, si decide per il divenire, perché la realtà è incentrata in modo fenomenico <sup>48</sup>. L'incontro è plurale, con gli altri uomini, compresi i bambini, ed anche con il mondo degli animali superiori, capaci di reciproca comprensione.

Sette problemi mostrano tutta l'articolazione delle forme del pensiero. Il problema della proprietà rigetta il principio atomistico, sulla base della possibilità di trasportare le forme, perché ciò che resta è maggiore di ciò che muta. Gli organi doppi (come gli occhi, le orecchie, le braccia e le mani, le gambe ed i piedi) mostrano di essere ciascuno autosufficiente, ma complementari per la localizzazione spaziale. La struttura è fondata su un sistema di relazioni stazionarie o quasi stazionarie.

Essa è costituita da forma spaziale, distribuzione dei colori e della luminosità, melodia-armonia e ritmo, processi di movimento e mutamento. Le qualità e caratteristiche globali definiscono le proprietà del materiale ed il modo di essere con aspetti espressivi e fisionomici, compresi i sentimenti ed altre emozioni. La relazione tra modo di essere con qualità e struttura (ma non viceversa) permette soluzioni probabilistiche, basate sul loro grado di frequenza.

Il tutto esiste solo con le sue parti e loro posizioni, ben definite e determinate, e le parti hanno carattere di parti, solo se inserite in un tutto. La dipendenza dal tutto delle sue parti, osservata anche nel comportamento animale, è misurata dalla permanenza delle configurazioni. Invece il bilanciamento, tra il patrimonio delle tracce passate e l'esperienza attuale incontrata, è basato sulla constatazione che percepire ed apprendere non è operare su una tabula rasa, ma attingere solo dalla memoria e non dal mondo delle idee.

Il problema dell'unificazione è rivolto contro il principio di contingenza o contiguità (detto teoria della catena), perché la causa dell'unificazione non può essere solo una causale coincidenza o contiguità spazio-temporale, ripetuta più volte. Esempi sono dati della contiguità seriale, semplice od a più passi, oppure con un elemento esterno di collegamento che svolge una funzione gerarchica. Sette principi sono poi enunciati a fondamento della teoria della Gestalt <sup>49</sup>.

- Le qualità intrinseche ai dati stessi (e non quelle estrinseche) determinano la formazione di unità più ampie, la loro delimitazione, articolazione e raggruppamento.
- Sulla formazione di unità, esercita influenza determinante la reciproca appartenenza, cioè i rapporti reciproci che sono intrinseci ai dati stessi; pertanto appare unificato, in modo naturale, ciò che sta bene insieme, per natura.
- Il principio di unificazione, attuata naturalmente, dipende dalle proprietà del tutto e dai raggruppamenti, scaturiti dall'unificazione che avviene in modo tale da privilegiare se stessa, rispetto a tutte le altre disposizioni possibili.
- Una condizione obiettiva porta o meno alla formazione di un tutto, secondo le condizioni obiettive trovate, intorno o più lontano.

---

<sup>47</sup> A riguardo, si veda diffusamente: Fondamenti di psicologia della Gestalt, di Wolfgang Metzger (Giunti - Barbèra, Firenze, 1984).

<sup>48</sup> Ragioni non-reali sono riferite a sogni, fantasie, credenze religiose ed anche ideologiche, come pure a gradi intermedi, quali bisogni, progetti, congetture, desideri e sentimenti.

<sup>49</sup> Secondo la teoria della Gestalt, percepire ed apprendere significa separare per mezzo di un margine, dove la regola della gravidanza, del massimo ordine e della buona forma ricerca caratteristiche: semplici, unitarie, omogenee, complete, dense, continue (o meglio, gradualmente variate), lisce (al limite, rettilinee), chiuse, simili (al limite, uguali), vicine (al limite, a contatto), simmetriche, orientate secondo le direzioni principali dello spazio e stabili nel tempo.

- ❑ In presenza di diverse validità, in campo più ristretto e più ampio, prende il sopravvento ciò che è sensato nel campo più ampio, perché le regolarità, presenti nelle situazioni semplici, non valgono in quelle più complesse automaticamente.
- ❑ Non esistono elementi già in sé compiuti, perché le parti sorgono ex-novo, di volta in volta, secondo le leggi vigenti per i loro gruppi.
- ❑ L'identità e la continuità di oggetti fenomenici nel tempo è un criterio di unificazione degli eventi, in base a relazioni di causa ed effetto.

Il problema del sistema di riferimento rifiuta il principio della determinazione, punto a punto, indifferente al contenuto della localizzazione e della misura. Ogni singolo oggetto è in relazione con un determinato sistema di riferimento, ancorato all'ambiente in cui si trova, oppure ad uno sfondo che stabilisce la localizzazione, la direzione rispetto agli assi principali dello spazio ed altre misure dell'oggetto<sup>50</sup>. I sistemi di riferimento sono spesso poco appariscenti<sup>51</sup>.

Le dimensioni dello spazio variano da uno a tre e, in questi spazi, vari sistemi di riferimento (ciascuno detto campo) possono essere intersecati tra loro o gerarchicamente inglobati, in un sistema complesso detto intelaiatura. Un sistema di riferimento uni-dimensionale, gerarchicamente organizzato, serve alla misura del tempo, rilevato attraverso la durata degli eventi. Un altro sistema uni-dimensionale è costituito dalla componente verticale dello spazio.

Il verso di questa componente è diretto dall'alto al basso, come la gravità. Al di fuori del mondo degli oggetti piccoli e mobili, questo sistema di riferimento è curvo, per la convergenza delle verticali ed appare contratto, rispetto al sistema di riferimento locale piano, dove la contrazione può raggiungere l'entità ragguardevole del 30%. Ovviamente questa affermazione non attiene al mondo della misure di precisione, ma a quello ben più vasto delle semplici impressioni.

Il problema del centramento è diretto contro il principio dell'assenza di un ordine gerarchico e della conseguente parità di peso. Infatti regole di dominanza sono presenti anche nella convivenza sociale di gruppi di persone, e già di animali superiori. Un esempio famoso di centramento è la continua commutazione dell'immagine ambigua tra un coniglio ed un'anatra. I rapporti gerarchici possibili sono molteplici, per la varietà dei punti di vista, il numero dei livelli ed il rapporto tra necessario e superfluo.

All'interno di ciò che è necessario, occorre poi distinguere le parti portanti da quelle portate, la zona di condensazione (solitamente prossima al centro di massa), il punto d'appoggio, ancoraggio o sospensione e la linea guida che collega la zona di condensazione ed il punto d'appoggio, ancoraggio o sospensione. Nel caso poi sia in atto un movimento, altri punti d'interesse possono essere stabiliti, come il centro d'inerzia, il centro di rotazione, quello di rotazione istantanea, ecc.

Il problema dell'ordine rigetta l'alternativa tra caos e costrizione, ricercando le strutture d'ordine intrinseche e naturali. In questo modo, si evita di cadere nel meccanicismo e vitalismo, incapaci di dar conto dell'esistenza di strutture ordinate, contrastanti con le leggi della probabilità ed il secondo principio della termodinamica (che comunque continua a valere in grande), senza ricorrere ad intelligenze esterne, come l'entelechia aristotelica.

<sup>50</sup> Un processo fondamentale di adattamento manifesta una tendenza naturale verso il centro della scena osservata.

<sup>51</sup> In particolare, in presenza di quiete e costanza tendono a scomparire, mentre risaltano con movimenti e trasformazioni. La definizione dei sistemi di riferimento non contrasta con il principio della relatività generale che non afferma alcun relativismo assoluto, ma equipara gravitazione e moto uniformemente accelerato, così come la relatività galileiana equipara quiete e moto uniforme. D'altra parte, nessun principio fisico equipara le quattro condizioni di moto e stato.

Un ordinamento, prossimo ad essere buono, ha una discreta probabilità a diventare migliore, in base ad una regola di tendenza alla pregnanza delle forme, perché legge e libertà non si escludono. Esempi notevoli, fisici, fisiologici e psichici, sono dati dalla coordinazione motoria, dalla percezione sensoriale e dalla memoria. Del resto, un quadrato smussato nei suoi vertici resta un quadrato, anche se geometricamente è un ottagono irregolare <sup>52</sup>.

Dalla non-pregnanza delle forme, in condizioni di prossimità, deriva un'esigenza d'aggiustamento, a fine di ottenere un miglioramento, ad esempio, tramite completamento, raddrizzamento, allineamento, livellamento, spianamento, ecc. Si badi tuttavia che il cambiamento delle assunzioni non deve portare ad un qualche ordine desiderato, ma a quello scaturito dagli oggetti percepiti ed appresi, quasi in obbedienza all'obiettività delle forme.

Il problema della causalità si propone di mantenere l'ordine esistente e di determinarne uno di grado più elevato, dove regna il disordine. Abbandonato il finalismo d'origine magica e vitalista, l'atteggiamento filosofico nei confronti del concetto di causa passa dall'idea di legge (come sostenuto da Aristotele) a quella di causa sostanziale (d'origine tardo-antica e medioevale <sup>53</sup>), per arrivare al concetto di causa scatenante (fondato anche sul meccanicismo della tecnica delle macchine).

Nelle scienze, il concetto di causa scatenante porta a studiare le azioni a contatto, tramite urti, e quelle a distanza, per l'azione di campi di forze. Nelle scienze umane, il concetto di causa scatenante fa riferimento innanzitutto a processi d'assunzione ed all'ipotesi d'adduzione. Dopodiché mescolamenti (non sovrapposti), diffusione e coesione (tramite spostamenti, rotazioni, ribaltamenti, ingrandimenti, restringimenti, incurvarsi e distendersi) provvedono all'effettuarsi di modifiche.

Queste modifiche determinano la dislocazione del materiale e la propagazione degli stati che, a loro volta, si differenziano in base a dislivelli ed a gradienti. In alternativa, esse procedono ad integrarsi per azioni di raddrizzamento o livellamento, come pure le stesse trovano nuovi equilibri, bilanciando pressioni interne e tensioni superficiali. Infine questi equilibri possono essere nuovamente sconvolti per fenomeni del tipo della risonanza, cioè per effetto di un'amplificazione inattesa.

Il problema del divenire si arresta davanti ai disegni dei destini umani, perché nulla impedisce tali ricerche, ma esse sono oltre i confini delle decisioni rigorosamente attendibili. La teoria dei mondi privati, di ciascun uomo e, in particolare, dei bambini, dei popoli primitivi (oltre che degli antichi), è rispettosa delle diversità e contribuisce ad accettare un mondo esterno in divenire, così come esso è liberamente e gratuitamente incontrato da ciascuno <sup>54</sup>.

Il distacco dai mondi privati, a favore di un mondo esterno comune ai più, avviene solo per gradi. La magia, insita nell'animismo dei primitivi, concepisce un'anima anche per gli oggetti inanimati, mentre fare scienza moderna significa escludere un'anima diversa dalla coscienza, razionale ed inconscia, anche per gli esseri umani. Quanto è vero, relativamente alla storia degli uomini, è altrettanto vero facendo specifico riferimento alla crescita di ciascun essere umano, passando per le sue varie età.

Una concezione empirista grossolana sostiene che, con l'aumentare del numero di successioni casuali, si arriva ad una legge causale di validità generale, mentre questo differisce dalla storia vera della conoscenza.

---

<sup>52</sup> Una circonferenza ha un'equazione molto semplice, ma una qualsiasi linea chiusa può essere espressa in serie di Fourier. Tuttavia la prima ha una sua intrinseca rilevanza cui la seconda può avvicinarsi e non viceversa.

<sup>53</sup> La stessa idea prosegue poi nel Rinascimento, fino alla nascita secentesca della scienza nuova.

<sup>54</sup> Una prova dell'esistenza dei mondi privati è data dal comportamento davanti ad uno specchio, anche degli animali superiori. Del resto, la proprietà espressive evolvono dapprima da quelle spaziali a quelle strutturali e successivamente dalla dominazione al riconoscimento del valore d'uso, per arrivare infine alle emozioni ed ai sentimenti.

In realtà, accade che, a partire da cause apparenti, spesso false, si arriva ad individuare le cause effettive, superando errori di misura e di modello. Pertanto la dipendenza delle parti dal tutto e la loro funzione nel tutto ha anche compiti dinamici <sup>55</sup>.

Articolazione ed arricchimento dei sistemi di riferimento permettono, tra l'altro, il riconoscimento di:

- ❑ suoni, passando dalle ampiezze alle frequenze e dando valore alla musicalità (pentatonica , per ottave e dodecafonica);
- ❑ colori, muovendosi dal chiaro-scuro, all'opposizione forte, non-equatoriale: giallo-blu, fino all'opposizione debole, quasi equatoriale: rosso-verde;
- ❑ spazi, passando dalle piccole rotazioni degli assi principali, fino alla rotazione completa del sistema di riferimento, come nel leggere un libro capovolto;
- ❑ riconoscimento di sé, perché l'io segue il tu ed il voi (che, in inglese, sono la stessa cosa) che, a loro volta, seguono il noi.

Il divenire del concetto d'ordine non va meccanicamente dal caos originario ad un ordine prestabilito delle cose, né razionalmente da un ordine libero ad uno coercitivo, frutto di una qualche scelta della ragione, ma secondo i dettami della psicologia delle forme verso un accrescimento della completezza e complessità, aumentando la pregnanza degli eventi in esame. In conclusione, il divenire della conoscenza è un esercizio, per sviluppare la capacità di percepire ed apprendere <sup>56</sup>.



René Magritte, Il mistero della Natura



René Magritte, Perspicacia

<sup>55</sup> Nel divenire della conoscenza, esse provvedono all'unificazione oggettiva, mediante composizione ed articolazione.

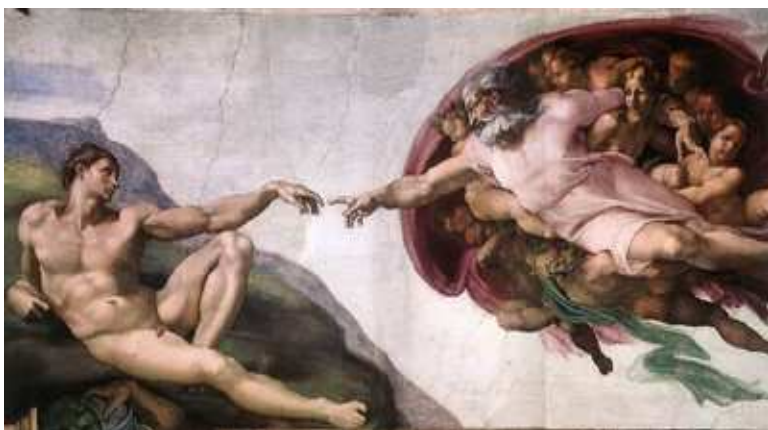
<sup>56</sup> Due disegni surrealisti di René Magritte (tra i tanti possibili, come altri disegni ambigui di Maurits Cornelis Escher, riportati altrove), in modo chiarissimo, evidenziano le difficoltà, insite nel percepire ed apprendere le cose ed i fatti del mondo esterno, comune ai più, abbandonando le relative certezze dei mondi privati personali, per condividere con altri una vita associata, liberamente contratta. In queste condizioni, la ricerca, la promozione e la tutela del bello possibile è una delle poche guide, per quanto precaria e provvisoria.

## La geometria della bellezza<sup>57</sup>

Forse nulla più delle opere di Michelangelo Buonarroti costituiscono un esempio del legame possibile tra la geometria e la bellezza, con la proporzione delle forme, la grandiosità degli spazi ed i contrasti tra i colori per esprimere il divenire del tempo (come nelle scene di un film moderno). Non stupisca la citazione iconica della creazione: se non si conoscono i disegni di un dio, il suo operare non è diverso dalle leggi del caso e della necessità con cui opera la natura (scientificamente studiata con ben altri linguaggi).

Più complesso è parlare di un giudizio universale; infatti lungi dal voler annunciare improbabili conversioni, s'intende invitare ad un'approfondita riflessione collettiva. Tutte le epoche hanno i loro miti: quella attuale la tecnica ed il denaro. Tutte le epoche rischiano catastrofici collassi o lentissimi declini (certamente peggiori i primi dei secondi, ma non felici anche i secondi). Le transizioni ordinate sono sempre molto difficili: l'invito ad un'approfondita riflessione collettiva è l'invito a cercare tutti insieme una strada sicura.

Michelangelo Buonarroti è uno dei più importanti artisti del rinascimento italiano, ma è anche un alfiere della modernità. Infatti è un uomo libero, capace di rappresentazioni sincere, anche se all'epoca sconvenienti (ad esempio, i suoi nudi turbano le menti della controriforma e saranno coperti da Daniele Ricciarelli da Volterra, detto il Braghettone). Lo spirito di ricerca è provato da una sua ultima opera, rimasta incompiuta: la Pietà Rondanini, con la continua indagine sulle migliori soluzioni tra tante alternative possibili.



Michelangelo Buonarroti, La creazione di Adamo (Cappella Sistina, Città del Vaticano)



Michelangelo Buonarroti, La creazione di Eva (Cappella Sistina, Città del Vaticano)

<sup>57</sup> L'epoca contemporanea è caratterizzata da varie crisi e, tra queste, la crisi dei valori è certamente benvenuta, ma anche carica di conseguenze. Allora la ricerca, la promozione e la tutela del bello sono, in grande come in piccolo, una piacevole linea guida.



Michelangelo Buonarroti, Giudizio universale (Cappella Sistina, Città del Vaticano)



Michelangelo Buonarroti, Pietà Rondanini (Castello Sforzesco, Milano)

## Hardware e software costruiscono l'intelligenza <sup>58</sup>

La teoria classica della conoscenza definisce il pensiero un'associazione d'idee, prodotte da una serie d'immagini mnemoniche, con funzioni verbali, specificamente umane, ottenute mediante generalizzazioni ed astrazioni. Una teoria moderna, successiva alla formulazione della teoria della Gestalt, ritiene il pensiero <sup>59</sup> un complesso dinamico, a diversi livelli d'astrazione, formato da immagini percettive (in quanto il primo apprendimento è un'associazione immediata) ed idee astratte, propriamente dette.

Caratteristica della percezione è la de-localizzazione delle informazioni. Infatti queste sono raccolte dalla realtà, ma portate nei circuiti chiusi della mente, per la loro conservazione. L'atteggiamento fondamentale richiede predisposizione ed attenzione. Innatismo biochimico e genetico, ed apprendimento ambientale e sociale sono le condizioni essenziali che permettono la conoscenza. I prodotti sono assembramenti di ordine superiore, perché l'organizzazione fa sì che il tutto sia maggiore della somma delle parti.

I processi del pensiero originano da un ambiente sconosciuto, con un pensiero disorganizzato, continuano con tentennamenti emotivi (paura, timidezza, curiosità, eccitazione, collera) e giungono ad un accumulo progressivo (come nell'implementazione di un sistema esperto). A riguardo, importantissime sono l'infanzia e la fanciullezza. Infatti solo in età adulta, la percezione precede l'apprendimento, mentre nelle prime età l'apprendimento, dagli adulti, dalla società e dall'ambiente, precede la percezione <sup>60</sup>.

Affinché la conoscenza del tutto non sia priva di dettagli, una struttura gerarchica e sequenziale coordina le informazioni, controllando la coerenza temporale, spaziale, causale e probabilistica della loro organizzazione in gruppi. Una stimolazione sensoriale, in un ambiente complesso, favorisce un'adeguata crescita della mente e l'attività degli assembramenti cellulari del cervello, comunemente chiamata senso comune, ragione ed inconscio, provvede ad un opportuno bilanciamento tra riduzionismo ed olistico.

Un approccio probabilistico, con un ristretto livello di significatività, agisce come una specie di determinismo soft <sup>61</sup>. Pertanto per garantire nell'universo un ordine almeno apparente, personale e/o collettivo, molte cose umane non possono essere messe in discussione, nella realtà della vita quotidiana <sup>62</sup>. Allora muovendosi tra innatismo e continuità culturali, anche il libero arbitrio è un prodotto delle leggi naturali dell'evoluzione, dedicato al controllo del comportamento del pensiero.

Di conseguenza, concetti ibridi e confini senza barriere disegnano una nuova teoria analitica dei significati, fatta di sinonimie e non d'identità, come un'implicazione condizionale e non come il possesso di verità. Una parallela teoria operativa dei riferimenti <sup>63</sup> evidenzia la tensione necessaria per nominare convenzionalmente gli oggetti d'interesse, definendo i valori delle loro variabili caratteristiche. Dopodiché dal confronto con la realtà, seguono verifiche del pensiero e possibilità di traduzioni dello stesso.

Queste verifiche fanno uso della nozione di probabilità e non di necessità, perché le funzioni logiche di verità sono espresse solo in forma vaga. Del resto, tutta la logica deve essere distinta dalla filologia, al fine di

---

<sup>58</sup> Il paragrafo a seguire è liberamente ripreso e riassunto da: *Mente e pensiero*, di Donald Olding Hebb (Il Mulino, Bologna, 1980) e *Da un punto di vista logico – Saggi logico – filosofici*, di Willard Van Orman Quine (R. Cortina Ed., Milano, 2004).

<sup>59</sup> Il pensiero (che si sviluppa comunque in presenza di rumore) è non-lineare e non-unitario, anche se razionale.

<sup>60</sup> A livello biologico e sociale, alcuni prodotti parziali dei singoli individui, considerati particolarmente validi, sono seguiti da artefatti, stilisticamente perfezionati, della specie che funzionano da archetipi.

<sup>61</sup> A riguardo, diverse sono le concezioni del pensiero, capaci di concepire la realtà. Tuttavia occorre riconoscere come, estremizzando idealismo e materialismo, si arrivi a posizioni simili, distinte solo da un imbroglione di linguaggio (ovvero dai noti occhiali dell'ideologia). Infatti se la realtà non esiste, non esiste neppure il proprio corpo, e l'idealismo confina con il solipsismo dell'io od il misticismo di un qualche dio. Allora la realtà è solo un loro pensiero, mentre può essere detta il pensiero di qualche nessuno, nel materialismo determinista. Una posizione, forse più equilibrata (dove l'avverbio forse serve a non rendere assoluto anche l'equilibrio), è convenzionalista, riguardo le scienze dure della natura, e contrattuale, verso le scienze morbide dell'uomo, delle società e della storia.

<sup>62</sup> Con un'immagine colorita si può sostenere che La vita è sogno (Pedro Calderón de la Barca) e la sola cura ne è la morte.

<sup>63</sup> Il riferimento alla realtà concreta, attraverso sinonimie, è diverso dal significato che fa seguito alla formazione di un'idea astratta, mediante l'individuazione di un suo proprio significante.

evitare ed eliminare le stranezze del linguaggio. Pertanto le dimostrazioni, relative alla correttezza, alla consistenza ed all'affidabilità, delle determinazioni del pensiero non sono mai superiori alle capacità del sistema logico che lo contiene <sup>64</sup>.

Significare è diverso da nominare (come puntualizzato da Gottlob Frege, ancora nell'800). Un esempio è dato dai nomi del pianeta Venere, riconosciuto un unico pianeta già dall'antichità, ma chiamato stella del mattino e stella della sera, in base all'ora del giorno in cui è ben visibile. Forse solo il pragmatismo permette di superare, con il suo essere sperimentale, le contraddizioni radicali presenti nel contrasto tra realismo, concettualismo e nominalismo <sup>65</sup>, superando il dilemma tra scoperta ed invenzione.

Infatti l'empirismo logico studia oggetti fisici (reali od ipotetici, come gli oggetti della vita quotidiana, i campi di forze, le entità matematiche e gli dei dell'Olimpo), è dapprima analitico e solo successivamente sintetico, ed è governato solo dal bisogno di semplicità. L'empirismo logico assume un vasto ambiente circostante, tempi anche lunghi e complesse relazioni comparative, da sempre, operando per raccogliere collezioni plurali di esempi concreti, per arrivare poi a costruire generalizzazioni singolari astratte.

Anche la matematica deriva dai linguaggi naturali, almeno per quanto riguarda i suoi concetti più elementari, come gli insiemi ed i numeri naturali (come osservato da Bertrand Russell), la logica non riesce a chiudere il cerchio delle definizioni-dimostrazioni matematiche (come dimostrato da Kurt Gödel) ed una stratificazione gerarchica, seppure necessaria, fa passare dagli individui alle classi e da queste alle classi di classi, ma non riesce ad arrivare a super-classi ultime (come evidenziato da Ludwig Wittgenstein).

Uno mette insieme fatti, anche lontani, e ristabilisce la logica, dove regna solo il caos (Pier Paolo Pasolini).  
Un'opera ... è buona, se è nata da necessità (Rainer Maria Rilke)



Palazzo della Secessione (1897-98) costruito dall'architetto Joseph Maria Olbrich:  
sede delle esposizioni degli artisti della Secessione viennese, in un'epoca di dichiarata crisi della ragione

Un autorevole intervento <sup>66</sup> spiega l'evoluzione del concetto di tempo in occidente, dal mondo antico a quello moderno e contemporaneo. Il tempo antico della natura e dell'uomo è ciclico e quello moderno, plasmato dalla chiesa cattolica, riforma protestante, idea e ragione illuminista, teoria e prassi marxista, è lineare e teso verso traguardi teleologici (utopistici). Con la morte di Dio ed il predominio attuale della tecnica e del denaro, il tempo contemporaneo è ritornato ciclico, essendo le crisi ricorrenti non un accidente, ma strutturali.

<sup>64</sup> Una conseguenza disarmante riconosce che non esiste un test di non-contraddizione universalmente applicabile.

<sup>65</sup> Espressioni moderne rinominano i tre concetti (realismo, concettualismo e nominalismo) come logicismo, intuizionismo e formalismo, ma non eliminano il suddetto contrasto.

<sup>66</sup> L'autore dello stesso è Umberto Galimberti: professore, filosofo e psicanalista.

## Oltre gli stati nazionali verso la globalizzazione <sup>67</sup>

Una transnazionalità, in assenza di qualsiasi governo, è la direzione prevalente della globalizzazione in atto. Invece sono necessari ordinamenti multi-livello, costruiti secondo linee orizzontali, per organizzare una sussidiarietà, insieme complementare e concorrente, e verticali, capaci di gestire effetti di retroazione tra i vari livelli. Inoltre istituti di garanzia devono fondarsi su meta-regole unificanti, contro lo strapotere di un governo assoluto (seppure occulto, in apparenza) e le asimmetrie nella spartizione dei poteri.

Definizione di linee guida, trasparenza dell'informazione, garanzie a favore d'una corretta esecuzione delle decisioni, negoziazioni ed incentivazioni sono gli strumenti a tutela contro regimi vessatori e/o populistici, ritorsioni, sanzioni, ecc. Contro una deriva verso forme americane d'accatto (perché gli USA, nonostante tutte le loro grandissime contraddizioni, sono un grande paese), servono poi organizzazioni serie ed una costituzione globale, accettando così la globalizzazione della democrazia.

Il nuovo contratto sociale, liberamente contrattato e condiviso (che non discende più da alcuna divinità, né dalla ragione universale), richiede proporzionalità standard, si muove verso un certo livellamento ed accetta qualche forma di biodiversità. Un problema a sé, di non facile soluzione, è invece come operare nei confronti degli stati paria, a vario titolo inaccettabili (dittature, aree grigie ed ambigue, popolazioni sotto ogni soglia di sussistenza, ecc.), senza muoversi secondo i canoni del neoimperialismo.

Il mutuo riconoscimento (messo in atto con chiari processi regolanti e regolatori), la protezione delle libertà individuali (con il diritto garantito ad essere ascoltati), la sollecitazione del consenso dal basso (con il rispetto totale delle minoranze e del relativismo delle opinioni e delle azioni) ed una larga partecipazione di soggetti, pubblici e privati, sono strumenti leggeri di consultazione e controllo, ed idee, concrete e fattive, a favore dell'armonizzazione delle posizioni e del riconoscimento della loro relativa equivalenza.

Vere parole d'ordine sono collaborazione e solidarietà, accanto alla protezione dell'ambiente ed in contrasto con gli interessi particolari. Un mondo diverso è possibile, nonostante il diffondersi della globalizzazione che, lasciata a se stessa, produce squilibri <sup>68</sup>. Tuttavia occorre combattere le asimmetrie nel possesso dell'informazione, consentire un flusso di conoscenze e condividere le differenze culturali, a scala globale, operando dal monitoraggio ambientale alla crescita della società civile.

Obiettivi per lo sviluppo, basati su strategie sostenibili e praticabili, richiedono di sradicare la povertà estrema e la fame, diffondere l'istruzione primaria <sup>69</sup>, promuovere l'effettiva parità dei sessi, ridurre la mortalità infantile, migliorare le condizioni sanitarie <sup>70</sup> e combattere malattie endemiche (malaria, AIDS, ecc.), garantire la sostenibilità ambientale ed economica <sup>71</sup>, sviluppare una vera collaborazione solidale globale e comunque la convivenza pacifica.

Ricette concrete, capaci di sbugiardare la tanto lodata mano invisibile dei mercati locali e/o globale, sono programmi scolastici adeguati, catene di supplenza economica, micro-credito solidale cooperativo <sup>72</sup>, lotta

---

<sup>67</sup> Il paragrafo a seguire è liberamente ripreso e riassunto da: Oltre lo Stato, di Sabino Cassese (Editori Laterza, Bari, 2006) e La globalizzazione che funziona – Un mondo migliore è possibile, di Joseph E. Stiglitz (Gli struzzi Einaudi, Torino, 2006).

<sup>68</sup> Squilibri evidenti sono presenti nei paesi poveri e nella gente povera dei paesi ricchi, perché le migrazioni fanno diminuire i salari dei lavoratori non-specializzati. Pertanto è inammissibile accettare minore salario e minori tutele, pur di poter lavorare (fatte salve rarissime e limitate eccezioni). Inoltre gravi pericoli sono presenti nel meridionalismo, nella finanza d'assalto, nelle de-localizzazioni delle produzioni economiche, nei deficit di democrazia e nelle crisi di consenso.

<sup>69</sup> Accanto all'istruzione primaria, l'istruzione superiore, l'esistenza di posti di lavoro (effettivi e garantiti), una buona produttività reale e la presenza d'infrastrutture (anche tecnologiche, ma non solo) sono le garanzie necessarie per l'accesso al mercato e per il suo controllo.

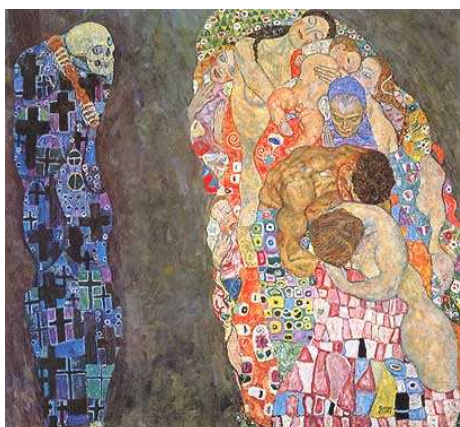
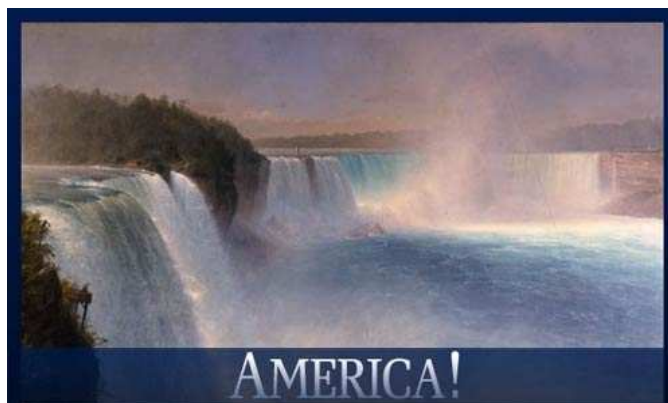
<sup>70</sup> La disponibilità di farmaci, il costo dei brevetti e la proprietà intellettuale sono problemi, strettamente connessi, da risolvere.

<sup>71</sup> Grande attenzione deve ovviamente essere prestata ai giochi truccati. Infatti se i benefici della crescita non sono condivisi da tutti, lo sviluppo è fallito. Ad esempio, è più conveniente essere una mucca in Europa che un contadino povero nei paesi in via di sviluppo (in primis, nell'Africa sub-sahariana).

<sup>72</sup> In questo ambito, è ben evidente la necessità d'intraprendere la strada che porta da processi a somma nulla verso processi a somma positiva.

alla corruzione (assicurata attraverso una burocrazia efficiente, semplice e trasparente, dove i suoi impiegati sono ben retribuiti) ed ai paradisi fiscali, scelte politiche trasparenti <sup>73</sup>, no alla de-politicizzazione, supremazia giuridica dell'equità sulla proprietà ed un corretto e rapido esercizio della giustizia.

La conoscenza è come la fiamma di una candela che, pur accendendone un'altra, non perde d'intensità (Thomas Jefferson).



Gustav Klimt, Tod und Leben <sup>74</sup>  
(Galleria Albertina, Vienna)



Alberto Giacometti, Friede, 1915 <sup>75</sup>  
(Galleria Albertina, Vienna)

Una constatazione conclusiva rileva come la mano invisibile del mercato sia solo un'utopia, triste e fallace, oggi in voga, ma già sulla strada di un miserabile fallimento, come l'avvento del regno di dio, la fede negli ideali della ragione, della scienza e del progresso, la rivoluzione comunista, ecc. Infatti chiunque deve essere libero di avere le proprie opinioni, ma i profeti armati sono particolarmente pericolosi, perché intolleranti verso gli altri, irrispettosi delle idee diverse ed incapaci di riconoscere i propri limiti ed errori <sup>76</sup>.

<sup>73</sup> In questo ambito, bisogna poter misurare gli eventuali danni di ogni natura, tutelando sempre persone e comunità locali. A riguardo, gli esempi spaziano oggi dalle guerre per l'acqua alla bio-pirateria, come fino ancora ad oggi, dall'impianto di miniere, con la tecnica mordi e fuggi, alle monoculture che distruggono le economie agricole locali ed i piccoli commerci, loro connessi.

<sup>74</sup> Tod und Leben, in tedesco, significa: morte e vita.

<sup>75</sup> La data è particolarmente importante, perché Friede, in tedesco, significa: pace e, nel 1915, si espande e consolida la prima guerra mondiale, prologo di una trentennale, drammatica e catastrofica, guerra civile europea e mondiale.

<sup>76</sup> Antonio Gramsci scrive, nei suoi Quaderni dal carcere, che Ogni movimento rivoluzionario è romantico per definizione, ma muore dopo anni di carcere fascista, completamente abbandonato dai suoi compagni di partito. Vladimir Vladimirovič Majakovskij scrive, in una Lettera aperta agli operai: Compagni! Sulle barricate! Barricate di uomini e di anime. Siamo uguali. Compagni d'una massa operaia. Proletari di corpo e di spirito. Compagni, il duplice incendio della guerra e della rivoluzione ha devastato la nostra anima e le nostre città. Compagni date un'arte nuova, tale che tragga la repubblica dal fango. Tuttavia Majakovskij muore suicida, all'annunciarsi delle grandi purghe staliniane, chiedendo perdono alla sua mamma ed alle sue sorelle.

## **Predominio tecnologico e legittimazione democratica** <sup>77</sup>

Oggigiorno l'intreccio inscindibile tra scienza e tecnica pone con forza maggiore, rispetto al passato, il problema della loro neutralità o del controllo, nei confronti della vita associata, dalla politica all'economia, fino allo sviluppo quotidiano delle attività sociali. Ciononostante non si vuole certo disconoscere i vantaggi, con il passaggio dalla mera sussistenza ad un'elevata produttività, misurati in termini di riduzione di tempo, spazio ed energia, con ricadute ecologiche, socio-economiche ed a favore della pace.

D'altra parte, la grande disponibilità di apparati per la microelettronica e le telecomunicazioni favorisce l'amplificazione di tutti quegli effetti cinetici di retroazione, capaci di influenzare sistemi biologici, tecnologici e anche socio-culturali, in un mondo ultramillenario, dove la cultura sostituisce l'istinto, ormai perso da un tempo lunghissimo. Pertanto occorre conoscere il limite tecnologico che può inceppare il funzionamento di questi sistemi particolarmente complessi <sup>78</sup>.

Per far fronte a questi problemi, è necessario istituire un decisore collettivo tecnologico <sup>79</sup> che operi secondo un'economia socio-politica e scientifico-tecnologica, al fine di remunerare insieme la natura fisica e le società umane. Selezionare la tecnologia in base ai costi reali, a quanto può essere prodotto ed a quanto deve essere acquistato, tenendo conto del lungo periodo, in relazione all'uso finale ed anche al rapporto pro-capite, è una richiesta indispensabile e fondamentale.

Questo significa che sono inadeguate la politica e la democrazia tradizionali, fatte solo di incontri e dialoghi, come pure insufficienti la scienza e la tecnica, lasciate a se stesse <sup>80</sup>. Si tratta infatti di ignoranze specifiche ed a-specifiche, ma pur sempre d'ignoranza. Per contro, notevoli sono i problemi emergenti dalla manipolazione dei sistemi naturali alla costruzione di un cyber-spazio planetario ed anche dall'applicazione ricorsiva delle tecnologie dell'automazione alla futuribile estinzione del lavoro.

Allora la valutazione delle criticità ha il compito di evitare tanto un collasso, quanto una transizione caotica. Purtroppo i rischi non sono piccoli e non devono essere sottovalutati. Occorre un'etica dell'agire tecnico, quale prerequisite importantissimo alla costruzione di modelli per l'azione. Occorre una valutazione di governo intelligente dei sistemi socio-tecnici su cui s'intende agire. Occorre valutare i possibili danni alle popolazioni coinvolte. Occorre rifiutare decisamente l'idea di poter avere scarti umani.

La conoscenza è un bene pubblico globale (come affermato da Thomas Jefferson, uomo politico, scienziato ed architetto) e non mancano proprio gli strumenti tecnici per sostenere la fattibilità di un decisore collettivo tecnologico. Infatti sulla base della teoria delle decisioni (proposta dal filosofo pragmatista e pedagogista John Dewey, da tempo), ad esempio, tecniche di computazione a griglia e reti ubiquitarie sono attuabili e gestibili anche per mezzo di open-source, no-profit ed e-volontariato.

La valutazione è fattibile con tecniche di massimizzazione di una cifra di merito o minimizzazione di una funzione d'errore. Procedure altamente robuste sono capaci di resistere agli effetti distorcenti, prodotti da dati anomali inaspettati, e per garantirne l'effettiva praticabilità (evitando il calcolo impraticabile di tutte le combinazioni possibili), tecniche d'elaborazione e stima campionarie convergono sicuramente ai valori attesi, data l'enormità delle dimensioni delle popolazioni in gioco.

---

<sup>77</sup> Il paragrafo a seguire è liberamente ripreso e riassunto da: Tecnologia e democrazia – Conoscenze tecniche e scientifiche come beni pubblici, di Luciano Gallino (Biblioteca Einaudi, Torino, 2007).

<sup>78</sup> La dimensione stessa del sistema, con la sua crescita esponenziale e non logistica, ed i problemi di trasporto, dal traffico materiale alla circolazione immateriale, sono alcuni dei maggiori problemi, da affrontare e tentare di risolvere.

<sup>79</sup> La tecnologia attuale, dai DSS ai sistemi esperti, come pure dagli ipertesti ai multimedia, per giungere fino alle potenzialità della realtà virtuale è certamente d'aiuto, se ben governata e controllata.

<sup>80</sup> Lasciare a se stesse scienza e tecnica significa privilegiare, promuovere e sostenere la crescita di un complesso articolato, militare – industriale – accademico, ovvero favorire il predominio degli apparati tecnologici, a scapito diretto della democrazia, della giustizia, della libertà e spesso anche della pace. Invece quando sono davvero godute, libertà e giustizia permettono una maggiore indipendenza.

## Appendice A – Linguaggio, società ed istituzioni <sup>81</sup>

Tra soggettività, intersoggettività ed oggettività s'articola il problema della comunicazione e conoscenza. In questo contesto, l'autorità della prima persona dipende dalle credenze (o convinzioni), passibili comunque di dubbi ed errori. La prima persona <sup>82</sup> (detta parlante) ha davanti la seconda (detta ascoltatore) e può parlare di una terza (detta l'altro), dove la seconda interpreta il linguaggio, grazie all'evidenza del linguaggio stesso. Dubbi ed errori, benché interpretati, non sono la norma, per non cadere nell'inconsistenza, cioè in una confusione irrazionale. L'identificazione collettiva di tutte le credenze porta alla psicologia del senso comune che, a sua volta, ripulita e raffinata, costituisce la tappa fondatrice delle scienze. In caso contrario, non è possibile distinguere la Terra da un'eventuale Terra Gemella.

Se un pensiero è identificato con una relazione, intrattenuta con qualcosa esterno alla mente, esso non sta completamente in essa e può essere compreso, insieme con l'autorità della prima persona, dalle interazioni con il mondo pubblico e sociale. Il linguaggio <sup>83</sup> è lo strumento adottato, grazie alle sue strutture sintattiche, insite nella mente, ed i contenuti semantici che determinano il carattere sociale del linguaggio stesso. Le concezioni solipsistiche ed antirealistiche sono d'attribuirsi al mito fallace del soggettivo, mentre le menti sono molte, all'interno di una sola natura. Nel contempo, occorre rifiutare un relativismo concettuale che consideri linguaggi, schemi concettuali e sistemi morali radicalmente divergenti. D'altra parte, molti "ismi" sono soli tentativi radicali di adeguare la realtà ad una certa epistemologia <sup>84</sup>.

Scopo della comunicazione e conoscenza, e della scienza, di conseguenza, è come percepire ed apprendere il mondo, le menti, la propria mente, le strutture sociali ed i principi etici. Quando la percezione e l'apprendimento permettono la misura della qualità degli oggetti coinvolti, grandezze quantitative, cioè numeri (estranei agli oggetti) esprimono contenuti relazionali (cioè pesi, rapporti di proporzione, differenze reciproche, ecc.) e solo raramente valori assoluti. Problemi aperti restano la possibile indeterminazione della traduzione dall'oggetto al modello, la sottodeterminazione delle teorie rispetto all'evidenza della realtà, l'imperscrutabilità dei riferimenti <sup>85</sup>, l'offuscamento della distinzione tra analitico e sintetico <sup>86</sup> (per la cui soluzione serve l'intersoggettività ed il principio di soddisfazione reciproca).

Non esiste un elenco fisso di credenze da cui ogni pensiero dipende, ma un certo numero di credenze vere, o quantomeno coerenti e supposte vere, è necessario. Il pensiero immediato, tipico degli animali e dei bambini piccoli, cioè in presenza di un oggetto o del suo ricordo, non necessita del linguaggio. Invece il pensiero evoluto, cioè astratto e sul linguaggio stesso, necessita di credenze, del concetto di credenza e del linguaggio. Il senso dell'oggettività è una triangolazione <sup>87</sup> tra due persone, poste alla base del triangolo, e l'oggetto della comunicazione e conoscenza, sito nel terzo vertice. Infatti intendersi non è seguire una regola, ma mettere in gioco un'abitudine, una convenzione o un'istituzione comune, perché intendersi è offrire all'altro qualcosa riconosciuto come linguaggio <sup>88</sup>.

---

<sup>81</sup> Il paragrafo a seguire è liberamente ripreso e riassunto da: Soggettivo, intersoggettivo, oggettivo di Donald Davidson (R. Cortina ed., Milano, 2003) e Creare il mondo sociale – La struttura della civiltà umana di John R. Searle (R. Cortina ed., Milano, 2010). I due libri sono complementari, pur essendo un progressista, attento anche alle necessità sociali, il primo autore ed un conservatore, interessato solo alle libertà individuali, il secondo.

<sup>82</sup> Le persone, oltre singolari, possono essere plurali.

<sup>83</sup> I limiti della comunanza sono dati dalle differenze tra gli idioletti delle persone coinvolte.

<sup>84</sup> Questa osservazione ha anche una ricaduta scientifica, come quando si forzano i dati ad un dato modello, addirittura camuffandoli, falsificandoli od inventandoli.

<sup>85</sup> Questa affermazione costituisce una conferma per il dubbio su cosa significhi il valore assoluto di una grandezza.

<sup>86</sup> Lo stesso offuscamento si riscontra anche in matematica applicata.

<sup>87</sup> Nella teoria delle reti geodetiche e topografiche, è detta intersezione in avanti, mentre sarebbe una triangolazione, se l'oggetto è una terza persona che partecipa attivamente all'azione stessa.

<sup>88</sup> Un esempio deriva dall'apprendimento primario di bambini piccoli ed animali.

Il linguaggio è una questione necessariamente sociale. ... Intendersi è come dirigersi verso qualcuno. ... Senza una seconda persona, non si ha alcun fondamento, per giudicare una reazione giusta o sbagliata (Ludwing Wittgenstein, Ricerche filosofiche ed altri scritti minori).

Contro il riduzionismo, l'olismo mentale stabilisce l'indipendenza dei vari aspetti della sfera mentale. Le credenze sono individuate ed identificate dalle relazioni intrattenute le une con le altre. Infatti occorre averne un gran numero, che si sostengono e si scambiano contenuto a vicenda, per possederne una. Ogni linguaggio, in quanto tale, è interoggettivo: razionalità e coerenza sono condizioni d'esistenza di una credenza. Una situazione prelinguistica e precognitiva è una condizione necessaria allo sviluppo del pensiero e del linguaggio<sup>89</sup>. Un linguaggio parte da un vocabolario finito e si struttura secondo una sintassi ed una semantica finite, ma può costruire un numero infinito d'enunciati, grazie ai connettivi (e, non, o, se ... allora), incrementando la sua complessità grazie ai qualificatori (qualche, tutti).

La teoria delle decisioni (con un modello procedurale simile agli algoritmi propri dell'inferenza bayesiana) struttura il sistema delle credenze, intenzioni ed azioni. Infatti la verità di una credenza è presunta, se confermata da una quantità significativa di credenze. Il cosiddetto "principio di carità" (o teoria della qualificazione) contribuisce ad assegnare forma logica a ciascun enunciato, cosicché sia impossibile accettare per vero qualcosa e contemporaneamente considerarlo completamente in contrasto con le credenze del resto del mondo. Infatti condividere credenze erranee può accadere spesso, ma non può costituire la regola. Ogni persona possiede una rete complessa di credenze (alcune di queste credenze sono vere nel mondo pubblico e sociale) e ha adeguate ragioni, per nutrire queste credenze.

L'evidenza di una credenza è costituita da altre credenze, in senso logico e pragmatico, perché solo in questo senso è possibile un confronto con la realtà, per mezzo di esperimenti ed osservazioni. Nessuna credenza si auto-certifica e, di conseguenza, non può fornire una base certa per il resto delle credenze. Pertanto l'interprete compie un'interazione causale tra il mondo ed il parlante, al fine d'intenderlo. Credere vero un enunciato non lo rende vero, ma crea un'attesa, ovvero la presunzione che lo sia. Una transazione sociale si concentra su ciò che una persona può imparare nei riguardi di un'altra, in un mondo condiviso. Ogni tentativo di caratterizzare questo limite, oltre a verità, si rivela vacuo, confuso e fallace. Tutto ciò agisce anche sulla disputa realismo/antirealismo, materialismo/idealismo, ecc.

L'esternalismo percettivo<sup>90</sup> impedisce lo scetticismo globale; in generale, infatti gli oggetti stessi sono le cause, almeno nei casi più elementari. L'identificazione degli oggetti del pensiero poggia su una base sociale, perché senza una persona che ne osservi rigorosamente un'altra, la triangolazione, per collocare gli oggetti nel mondo pubblico e sociale, non potrebbe aver luogo. La conoscenza e la comunicazione sono determinate dalla prima persona, dalle altre persone e dal mondo pubblico e sociale che tutti fanno di condividere<sup>91</sup>. L'autorità della prima persona è necessaria per produrre conoscenza, della propria persona, delle altre persone (cui comunicare) e del mondo pubblico e sociale, e per l'asimmetria tra la conoscenza della propria mente e delle menti altrui.

I tre tipi di conoscenza (della propria mente, delle altre menti e del mondo pubblico e sociale)<sup>92</sup> formano un tripode; se una gamba dovesse cadere, nessuna parte resterebbe in piedi (Donald Davidson).

---

<sup>89</sup> Le scimmie di vedetta emettono suoni diversi, per segnalare l'avvicinarsi di un serpente, un leone od un'aquila.

<sup>90</sup> L'esternalismo non è sociale, perché presupporrebbe l'esistenza di un'élite che possieda le intenzioni.

<sup>91</sup> Il criterio oggettivo per la classificazione di oggetti ed aspetti del mondo è la somiglianza della risposta.

<sup>92</sup> Le conoscenze sono interdipendenti. Inoltre le loro connessioni sono olistiche.

Alcuni dettagli inerenti il linguaggio, la società e le istituzioni sono riportati, nell'immediato prosieguo, con l'intento di concludere questa appendice. Una filosofia della società, cresciuta accanto alla filosofia della mente ed a quella del linguaggio, studia le credenze sociali e l'intenzionalità collettiva. Infatti la realtà sociale umana è caratterizzata da funzioni di status che richiedono un semplice riconoscimento, senza implicare alcuna approvazione, oppure l'accettazione completa. A loro volta, le funzioni di status si attuano esercitando poteri deontologici, quali diritti, doveri, obblighi, richieste, permessi, autorizzazioni, onorificenze, ecc. Pertanto queste funzioni tengono insieme la società umana, mediante regole permanenti e regole condizionate da fatti ed eventi.

L'intenzionalità indica la capacità della mente di essere diretta verso qualcuno/qualcosa. L'intenzionalità singola non è isolata, ma è messa in una rete con altre intenzionalità ed è sovrapposta ancora ad altre intenzionalità, disposte a mo' di sfondo. Se l'intenzionalità giunge ad una condizione di soddisfacimento, allora essa funge da causa efficiente nella produzione dell'azione voluta. Lo sviluppo temporale che arriva all'azione, a partire dall'intenzionalità, prevede: la ragione per l'azione, la decisione, la messa in atto dell'azione e la sua continuazione fino al completamento<sup>93</sup>. Pertanto tre cesure separano questi quattro momenti, costituendo l'occasione per esercitare il libero arbitrio. A riguardo, il libero arbitrio non risponde a concezioni dualistiche, ma è una componente del mondo biologico.

Il linguaggio è interamente naturale, essendo l'estensione di intenzionalità prelinguistiche, già presenti nel mondo animale (oltre che nei bambini piccoli). Pertanto la progressione di crescita della socializzazione va dall'intenzionalità al linguaggio e, da questo, alle istituzioni sociali che non potrebbero esistere senza il linguaggio. Il linguaggio, studiato mediante la fonetica, la sintassi, la semantica e la pragmatica (anche se questa ultima è estranea alla linguistica, propriamente detta), ha le caratteristiche della discretezza, della composizione e della generalità. Infatti non esistono le frazioni di parole e/o di frasi, occorre soddisfare certe regole grammaticali, senza eccezioni, ed un insieme finito di parole e regole permette di formulare un numero pressoché infinito di contenuti.

Altre caratteristiche<sup>94</sup> e, in particolare, la manipolazione sintattica, presenti nel linguaggio mancano nella coscienza prelinguistica. Infatti la coscienza è continua, mentre il linguaggio è segmentato. Entrando nei dettagli, la corrispondenza linguaggio – coscienza si articola nei seguenti punti:

- atti direttivi, come affermazioni, narrazioni, descrizioni, ecc., e credenze;
- atti direttivi, come ordini, consigli, richieste, ecc., e desideri;
- atti espressivi, come promesse, voti, giuramenti, ecc., ed intenzioni;
- atti espressivi, come scuse, ringraziamenti, congratulazioni, ecc., ed emozioni.

Tuttavia gli atti dichiarativi non hanno corrispondenze, in quanto si basano su concetti riaffermandoli.

Un apparato convenzionale socialmente riconosciuto è necessario alla buona riuscita della comunicazione linguistica, tra un parlante ed un uditore. Questo apparato costituisce la deontologia dei due, cioè l'impegno a fare affermazioni vere ed a mantenere le promesse fatte. Inoltre l'estensione della deontologia alla realtà sociale permette la costruzione di istituzioni sociali. La creazione di un fatto istituzionale avviene con una dichiarazione (dove l'immaginazione svolge un ruolo non secondario), senza un'istituzione preesistente,

---

<sup>93</sup> Le funzioni di status sono sempre relative all'intenzionalità, perché ciascuna di esse è una causa operante, per servire uno scopo, dal semplice riconoscimento all'accettazione completa che, in generale, implica cooperazione fattiva.

<sup>94</sup> Infine l'unitarietà della percezione e dell'apprendimento, tipica della coscienza prelinguistica, dove qualcosa, in rete con altre cose, emerge da uno sfondo di altre cose, può mancare al linguaggio che può risultare incompleto.

come un muro che diventa un confine, oppure con un'istituzione preesistente, come la regola di successione dinastica. La scrittura dà stabilità al linguaggio ed alle istituzioni. I fatti istituzionali esistono, se li si accetta come tali, anche se la maggior parte dei fatti istituzionali è invisibile.

Il linguaggio dei poteri fa uso dei verbi modali/servili: dovere e potere. La cesura causale tra le ragioni delle decisioni/azioni e le decisioni/azioni stesse è detto libero arbitrio ed è necessaria, per la costruzione della struttura della società.

- Il potere si esercita attraverso atti linguistici ed è soggetto al vincolo dell'esistenza.
- Il potere è una capacità ed esiste anche in assenza del suo esercizio.

Il sistema delle funzioni di status fornisce ragioni per l'azione, indipendenti dei desideri dei singoli. Il potere, anche se esercitato dall'alto, proviene dal basso, cioè dal potere di ciascun individuo che concorre a formare l'intenzionalità collettiva.

Una società può costituirsi in realtà politica:

- se si ha una distinzione tra le sfere privata e pubblica, a sua volta, comprendente la sfera politica;
- se non esistono conflitti violenti;
- se i conflitti riguardano solo beni sociali e sono regolati da una deontologia concordata e condivisa;
- se lo stato ha il monopolio della violenza armata.

In questo contesto, dopo la separazione tra stato e chiesa, comunque abbastanza recente e non universale, lo stato-nazione è diventato la struttura istituzionale suprema (la cui forma esasperata sono gli stati totalitari), oggi messa in discussione dalla mondializzazione.

La società politica è strutturata mediante la codifica di diritti e doveri, dove i diritti di qualcuno implicano obblighi, cioè doveri, per qualcun altro e si distinguono in negativi e positivi.

- Se qualcuno ha un diritto negativo, allora tutti gli altri hanno l'obbligo di non interferire.
- Se qualcuno ha un diritto positivo, allora tutti gli altri hanno l'obbligo di provvedere al soddisfacimento.

L'accoglimento dei diritti non può essere neutrale da un punto di vista etico, perché supera la concezione sull'unitarietà della natura biologica e coinvolge valori storici e sociali dell'esistenza umana, personale ed associata. Pertanto l'accoglimento dei diritti positivi e degli obblighi conseguenti (od il loro rifiuto) determina la distinzione essenziale tra sinistra e destra.

Sto cercando di condurvi in giro per una certa regione. Tenterò di mostrarvi che le difficoltà filosofiche che si presentano in matematica, come altrove, insorgono perché ci troviamo in una città sconosciuta e non ci orientiamo. Dobbiamo imparare la topografia andando da un luogo della città all'altro e, di là, ad un altro ancora e così via. E dobbiamo farlo tanto spesso finché non impariamo ad orientarci, od immediatamente o dopo esserci guardati attorno, qualunque sia il posto in cui siamo capitati. Si tratta di una consuetudine molto calzante. Una buona guida dovrebbe indicare prima le strade principali. Ma io sono una pessima guida, facilmente mi faccio distrarre da piccoli angoli interessanti e mi avventuro per le stradine laterali, senza prima avervi mostrato le strade principali (Ludwig Wittgenstein, Lezioni sui fondamenti della matematica<sup>95</sup>).

---

<sup>95</sup> Tra gli allievi di questo corso sui Fondamenti (logici) della matematica, svolto a Cambridge nel 1939 (ed edito postumo a cura di Cora Diamond), è presente Alan Mathison Turing che, con le sue Tesi di Laurea e Dottorato, a partire da noti problemi di decisione in matematica, progetta una macchina universale (detta poi Macchina di Turing) che è alla base dei moderni calcolatori. Durante la seconda guerra mondiale, Turing partecipa, con l'intelligence britannica, alla decifrazione riuscita del codice tedesco Enigma. Purtroppo invece, il clima di caccia alle streghe, nei successivi anni '50, lo porta ad una condanna, per omosessualità dichiarata, ed al suicidio.

## Appendice B – Sopra l'ingresso all'Accademia era scritto: Non entri chi non conosce la geometria <sup>96</sup>

Un insieme di 92 solidi convessi (dimostrato completo da Zalgaller) è detto dei solidi di Johnson le cui facce sono tutte costituite da poligoni regolari, senza essere poliedri regolari – pitagorico / platonici o semiregolari – archimedei, né prismi od antiprismi, essendo l'antiprisma una figura simile al prisma, dove le facce laterali sono triangoli, anziché parallelogrammi, perché le due basi sono ruotate di mezzo lato, una rispetto all'altra.

### Piramidi, cupole e rotunda

<b>J<sub>n</sub> Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>V E F F3 F4 F5 F6 F8 F10</b>	<b>Simmetria</b>
1 Piramide quadrata	Piramide	5 8 5 4 1 0 0 0 0	C <sub>4v</sub>
2 Piramide pentagonale	Piramide	6 10 6 5 0 1 0 0 0	C <sub>5v</sub>
3 Cupola triangolare	Cupola	9 15 8 4 3 0 1 0 0	C <sub>3v</sub>
4 Cupola quadrata	Cupola	12 20 10 4 5 0 0 1 0	C <sub>4v</sub>
5 Cupola pentagonale	Cupola	15 25 12 5 5 1 0 0 1	C <sub>5v</sub>
6 Rotunda pentagonale	Rotonda	20 35 17 10 0 6 0 0 1	C <sub>5v</sub>

### Piramidi modificate

<b>J<sub>n</sub> Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>V E F F3 F4 F5 F6 F8 F10</b>	<b>Simmetria</b>
7 Piramide triangolare allungata	Piramide allungata	7 12 7 4 3 0 0 0 0	C <sub>3v</sub>
8 Piramide quadrata allungata	Piramide allungata	9 16 9 4 5 0 0 0 0	C <sub>4v</sub>
9 Piramide pentagonale allungata	Piramide allungata	11 20 11 5 5 1 0 0 0	C <sub>5v</sub>
10 Piramide quadrata giroallungata	Piramide giroallungata	9 20 13 12 1 0 0 0 0	C <sub>4v</sub>
11 Piramide pentagonale giroallungata	Piramide giroallungata	11 25 16 15 0 1 0 0 0	C <sub>5v</sub>
12 Dipiramide triangolare	Dipiramide	5 9 6 6 0 0 0 0 0	D <sub>3h</sub>
13 Dipiramide pentagonale	Dipiramide	7 15 10 10 0 0 0 0 0	D <sub>5h</sub>
14 Dipiramide allungata triangolare	Dipiramide allungata	8 15 9 6 3 0 0 0 0	D <sub>3h</sub>
15 Dipiramide allungata quadrata	Dipiramide allungata	10 20 12 8 4 0 0 0 0	D <sub>4h</sub>
16 Dipiramide allungata pentagonale	Dipiramide allungata	12 25 15 10 5 0 0 0 0	D <sub>5h</sub>
17 Dipiramide giroallungata quadrata	Dipiramide giroallungata	10 24 16 16 0 0 0 0 0	D <sub>4d</sub>

### Cupole e rotunde modificate

<b>J<sub>n</sub> Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>V E F F3 F4 F5 F6 F8 F10</b>	<b>Simmetria</b>
18 Cupola triangolare allungata	Cupola allungata	15 27 14 4 9 0 1 0 0	C <sub>3v</sub>
19 Cupola quadrata allungata	Cupola allungata	20 36 18 4 13 0 0 1 0	C <sub>4v</sub>
20 Cupola pentagonale allungata	Cupola allungata	25 45 22 5 15 1 0 0 1	C <sub>5v</sub>
21 Rotunda pentagonale allungata	Rotunda allungata	30 55 27 10 10 6 0 0 1	C <sub>5v</sub>
22 Cupola triangolare giroallungata	Cupola giroallungata	15 33 20 16 3 0 1 0 0	C <sub>3v</sub>
23 Cupola quadrata giroallungata	Cupola giroallungata	20 44 26 20 5 0 0 1 0	C <sub>4v</sub>
24 Cupola pentagonale giroallungata	Cupola giroallungata	25 55 32 25 5 1 0 0 1	C <sub>5v</sub>
25 Rotunda pentagonale giroallungata	Rotunda giroallungata	30 65 37 30 0 6 0 0 1	C <sub>5v</sub>
26 Girobifastigio	Bicupola	8 14 8 4 4 0 0 0 0	D <sub>2d</sub>
27 Ortobicupola triangolare	Bicupola	12 24 14 8 6 0 0 0 0	D <sub>3h</sub>
28 Ortobicupola quadrata	Bicupola	16 32 18 8 10 0 0 0 0	D <sub>4h</sub>
29 Girobicupola quadrata	Bicupola	16 32 18 8 10 0 0 0 0	D <sub>4d</sub>
30 Ortobicupola pentagonale	Bicupola	20 40 22 10 10 2 0 0 0	D <sub>5h</sub>
31 Girobicupola pentagonale	Bicupola	20 40 22 10 10 2 0 0 0	D <sub>5d</sub>
32 Ortocupolarotunda pentagonale	Cupolarotunda	25 50 27 15 5 7 0 0 0	C <sub>5v</sub>
33 Girocupolarotunda pentagonale	Cupolarotunda	25 50 27 15 5 7 0 0 0	C <sub>5v</sub>
34 Ortobiotunda pentagonale	Biotunda	30 60 32 20 0 12 0 0 0	D <sub>5h</sub>
35 Ortobicupola triangolare allungata	Bicupola allungata	18 36 20 8 12 0 0 0 0	D <sub>3h</sub>
36 Girobicupola triangolare allungata	Bicupola allungata	18 36 20 8 12 0 0 0 0	D <sub>3d</sub>
37 Girobicupola quadrata allungata	Bicupola allungata	24 48 26 8 18 0 0 0 0	D <sub>4d</sub>
38 Ortobicupola pentagonale allungata	Bicupola allungata	30 60 32 10 20 2 0 0 0	D <sub>5h</sub>
39 Girobicupola pentagonale allungata	Bicupola allungata	30 60 32 10 20 2 0 0 0	D <sub>5d</sub>
40 Ortocupolarotunda pentagonale <sup>97</sup>	Cupolarotunda <sup>1</sup>	35 70 37 15 15 7 0 0 0	C <sub>5v</sub>
41 Girocupolarotunda pentagonale <sup>1</sup>	Cupolarotunda <sup>1</sup>	35 70 37 15 15 7 0 0 0	C <sub>5v</sub>

<sup>96</sup> Questo motto antico ed il contenuto di questa appendice sono uno dei migliori commiati possibili, dopo una lunghissima storia che ha l'ambizione di raccontare di un'antica tradizione, dell'impegno per conservarla il meglio possibile e del desiderio d'innovarla al massimo.

<sup>97</sup> Elongata.

42 Ortobirotonda pentagonale elongata	Birotonda elongata	40 80 42 20 10 12 0 0 0	$D_{5h}$
43 Girobirotunda pentagonale elongata	Birotonda elongata	40 80 42 20 10 12 0 0 0	$D_{5d}$
44 Bicupola triangolare giroelongata	Bicupola giroelongata	18 42 26 20 6 0 0 0 0	$D_3$
45 Bicupola quadrata giroelongata	Bicupola giroelongata	24 56 34 24 10 0 0 0 0	$D_4$
46 Bicupola pentagonale giroelongata	Bicupola giroelongata	30 70 42 30 10 2 0 0 0	$D_5$
47 Cupolarotunda pentagonale giro <sup>1</sup>	Cupolarotunda giro <sup>1</sup>	35 80 47 35 5 7 0 0 0	$C_5$
48 Birotonda pentagonale giroelongata	Birotonda giroelongata	40 90 52 40 0 12 0 0 0	$D_5$

### Prismi aumentati

$J_n$ Nome	Tipo	V E F F3 F4 F5 F6 F8 F10	Simmetria
49 Prisma triangolare aumentato	Prisma aumentato	7 13 8 6 2 0 0 0 0	$C_{2v}$
50 Prisma triangolare biaumentato	Prisma aumentato	8 17 11 10 1 0 0 0 0	$C_{2v}$
51 Prisma triangolare triaumentato	Prisma aumentato	9 21 14 14 0 0 0 0 0	$D_{3h}$
52 Prisma pentagonale aumentato	Prisma aumentato	11 19 10 4 4 2 0 0 0	$C_{2v}$
53 Prisma pentagonale biaumentato	Prisma aumentato	12 23 13 8 3 2 0 0 0	$C_{2v}$
54 Prisma esagonale aumentato	Prisma aumentato	13 22 11 4 5 0 2 0 0	$C_{2v}$
55 Prisma esagonale parabiaumentato	Prisma aumentato	14 26 14 8 4 0 2 0 0	$D_{2h}$
56 Prisma esagonale metabiaumentato	Prisma aumentato	14 26 14 8 4 0 2 0 0	$C_{2v}$
57 Prisma esagonale triaumentato	Prisma aumentato	15 30 17 12 3 0 2 0 0	$D_{3h}$

### Solidi platonici modificati

$J_n$ Nome	Tipo	V E F F3 F4 F5 F6 F8 F10	Simmetria
58 Dodecaedro aumentato	Dodecaedro aumentato	21 35 16 5 0 11 0 0 0	$C_{5v}$
59 Dodecaedro parabiaumentato	Dodecaedro aumentato	22 40 20 10 0 10 0 0 0	$D_{5d}$
60 Dodecaedro metabiaumentato	Dodecaedro aumentato	22 40 20 10 0 10 0 0 0	$C_{2v}$
61 Dodecaedro triaumentato	Dodecaedro aumentato	23 45 24 15 0 9 0 0 0	$C_{3v}$
62 Icosaedro metabidiminuito	Icosaedro diminuito	10 20 12 10 0 2 0 0 0	$C_{2v}$
63 Icosaedro ridiminuito	Icosaedro diminuito	9 15 8 5 0 3 0 0 0	$C_{3v}$
64 Icosaedro aumentato ridiminuito	-	10 18 10 7 0 3 0 0 0	$C_{3v}$

### Solidi di Archimede modificati

$J_n$ Nome	Tipo	V E F F3 F4 F5 F6 F8 F10	Simmetria
65 Tetraedro troncato aumentato	Tetraedro troncato <sup>98</sup>	15 27 14 8 3 0 3 0 0	$C_{3v}$
66 Cubo troncato aumentato	Cubo troncato <sup>2</sup>	28 48 22 12 5 0 0 5 0	$C_{4v}$
67 Cubo troncato biaumentato	Cubo troncato <sup>2</sup>	32 60 30 16 10 0 0 4 0	$D_{4h}$
68 Dodecaedro troncato aumentato	Dodecaedro troncato <sup>2</sup>	65 105 42 25 5 1 0 0 11	$C_{5v}$
69 Dodecaedro troncato parabi <sup>2</sup>	Dodecaedro troncato <sup>2</sup>	70 120 52 30 10 2 0 0 10	$D_{5d}$
70 Dodecaedro troncato metani <sup>2</sup>	Dodecaedro troncato <sup>2</sup>	70 120 52 30 10 2 0 0 10	$C_{2v}$
71 Dodecaedro troncato triaumentato	Dodecaedro troncato <sup>2</sup>	75 135 62 35 15 3 0 0 9	$C_{3v}$
72 Rombicosidodecaedro girato	Rombicosidodecaedro <sup>99</sup>	60 120 62 20 30 12 0 0 0	$C_{5v}$
73 Rombicosidodecaedro parabigirato	Rombicosidodecaedro <sup>3</sup>	60 120 62 20 30 12 0 0 0	$D_{5d}$
74 Rombicosidodecaedro parabigirato	Rombicosidodecaedro <sup>3</sup>	60 120 62 20 30 12 0 0 0	$C_{2v}$
75 Rombicosidodecaedro rigirato	Rombicosidodecaedro <sup>3</sup>	60 120 62 20 30 12 0 0 0	$C_{3v}$
76 Rombicosidodecaedro diminuito	Rombicosidodecaedro <sup>3</sup>	55 105 52 15 25 11 0 0 1	$C_{5v}$
77 Rombicosidodecaedro <sup>100</sup> paragirato	Rombicosidodecaedro <sup>3 4</sup>	55 105 52 15 25 11 0 0 1	$C_{5v}$
78 Rombicosidodecaedro <sup>4</sup> metagirato	Rombicosidodecaedro <sup>3 4</sup>	55 105 52 15 25 11 0 0 1	$C_s$
79 Rombicosidodecaedro <sup>4</sup> bigirato	Rombicosidodecaedro <sup>3 4</sup>	55 105 52 15 25 11 0 0 1	$C_s$
80 Rombicosidodecaedro parabi <sup>4</sup>	Rombicosidodecaedro <sup>4</sup>	50 90 42 10 20 10 0 0 2	$D_{5d}$
81 Metabidiminished rhombicosi <sup>101</sup>	Rombicosidodecaedro <sup>4</sup>	50 90 42 10 20 10 0 0 2	$C_{2v}$
82 Rombicosidodecaedro bi <sup>4</sup> girato	Rombicosidodecaedro <sup>3 4</sup>	50 90 42 10 20 10 0 0 2	$C_{2v}$
83 Rombicosidodecaedro ridiminuito	Rombicosidodecaedro <sup>4</sup>	45 75 32 5 15 9 0 0 3	$C_{3v}$

### Misti

$J_n$ Nome	Tipo	V E F F3 F4 F5 F6 F8 F10	Simmetria
84 Disfenoide camuso	-	8 18 12 12 0 0 0 0 0	$D_{2d}$
85 Antiprisma quadrato camuso	-	16 40 26 24 2 0 0 0 0	$D_{4d}$
86 Sfenocorona	-	10 22 14 12 2 0 0 0 0	$C_{2v}$

<sup>98</sup> Aumentato.

<sup>99</sup> Girato.

<sup>100</sup> Diminuito.

<sup>101</sup> Dodecahedron.

87 Sfenocorona aumentata	-	11 26 17 16 1 0 0 0 0	$C_s$
88 Sfenomegacorona	-	12 28 18 16 2 0 0 0 0	$C_{2v}$
89 Ebesfenomegacorona	-	14 33 21 18 3 0 0 0 0	$C_{2v}$
90 Disfenocingolo	-	16 38 24 20 4 0 0 0 0	$D_{2d}$
91 Bilunabirotonda	-	14 26 14 8 2 0 0 0 0	$D_{2h}$
92 Ebesfenorotonda triangolare	-	18 36 20 13 3 3 1 0 0	$C_{3v}$ <sup>102</sup>



Claudia Piccolo, City – Geometrie, 2007



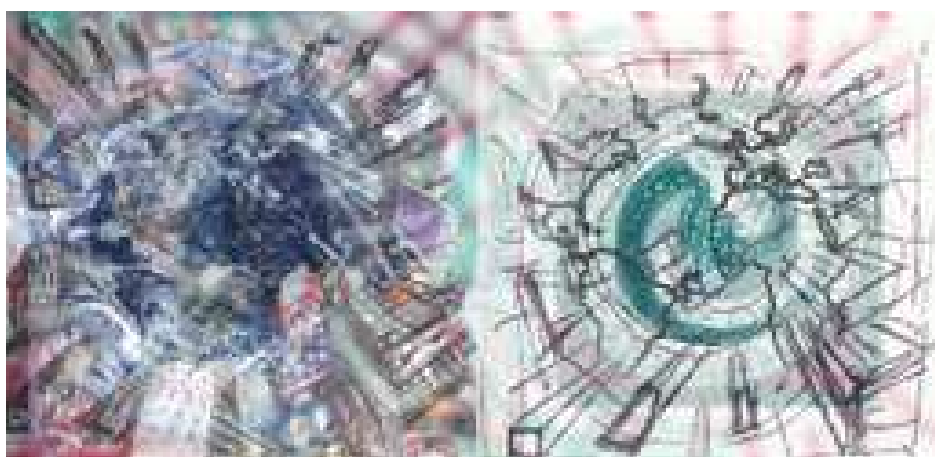
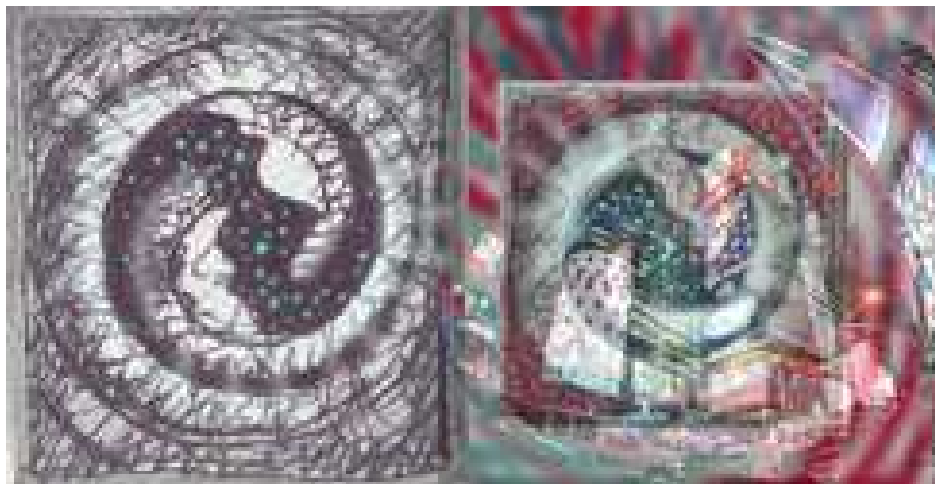
Claudia Piccolo, City – Light, 2008



Claudia Piccolo, City – Into the Web, 2009

<sup>102</sup> Le forme geometriche sono sempre più complesse ed articolate (talvolta addirittura improbabili), ma è la stessa realtà attuale ad esserlo pienamente, come sanno mostrare, molto bene, le seguenti modernissime figure di città (Claudia Piccolo, PICOMIX: <http://digilander.libero.it/picomix/ricerca.html>), dalla geometria delle città ai suoi colori e, da questi, alla multi-dimensionalità del Web.

La complessità della realtà attuale, dalla geometria delle città ai suoi colori, fino alla multi-dimensionalità, riporta nell'ambito della società e del mondo considerazioni, in apparenza, inerenti solo la matematica. Infatti governare correttamente la complessità, ma spesso anche caos ed ambivalenza, richiede di sostenere e difendere la democrazia, seppure imperfetta, come il migliore dei governi possibili, ed una continua rinascita.



Claudia Piccolo, City – Rinascita, 2008 <sup>103</sup>

La democrazia è l'unica forma di governo legittimo, oggi non ha più rivali, è combattuta solo nei regimi non – secolarizzati teocratico – islamici e proposta come valore universale. Intenti eccellenti, ma criminali, se esportata con la guerra. La parola democrazia è mimetica, così questa, già vessillo degli esclusi, è ostentata dagli inclusi. Talvolta addirittura i cittadini comuni sono a favore di concezioni antidemocratiche, considerando la democrazia una metafora teatrale. La democrazia tende a farsi all'oligarchia e, nelle società odierne, ad essere dominata dai giri. Una delle grandi divisioni è tra chi ha giro, e chi no . Nei giri si scambiano protezione e favori, con fedeltà e servizi. Da una parte, occorre disporre di risorse da distribuire come favori: danaro facile ed impieghi, carriere e promozioni, immunità e privilegi. Dall'altra parte, occorre qualcosa da offrire in restituzione, dal piccolo voto di scambio all'organizzazione corporativa dei voti, dalla corruzione alla criminalità. Dopodiché con le minacce ed i ricatti delle organizzazioni criminali, la violenza non è esclusa. La forza dei giri è nella disuguaglianza e nell'illegalità. I giri si proteggono con la copertura e la segretezza. Catene verticali legano politici, burocrati, magistrati, militari, ecclesiastici, banchieri, imprenditori, professionisti, universitari, jet set, ecc. Di conseguenza, la democrazia non è possibile in società non – democratiche, benché forme esteriori di democrazia siano presenti. La società democratica è preliminare alla politica democratica. L'uomo, così com'è, non è adatto alla democrazia, perché essa è un regime politico innaturale, fortemente legato a premesse culturali. L'educazione democratica non spetta allo stato, ma alla società. La democrazia, poiché non può invocare rassicurazioni esterne, può basarsi solo su se stessa ed i cittadini: si regge o cade per le loro virtù od i loro vizi (liberamente tratto da Gustavo Zagrebelsky: Democrazia: l'unico regime legittimo e il pericolo delle oligarchie).

<sup>103</sup> La striscia, unica nella sua fattura, è spezzata in due per banali questioni di spazio.

La misurazione è qualcosa di molto differenziato<sup>104</sup>, ed il misurare vero e proprio non è che il suo momento conclusivo: da un lato si tratta di produrre concetti adatti per le forme corporee (delle cose) che di regola devono rinunciare a concetti ed a nomi rigorosamente determinanti; innanzitutto per le loro forme, e poi per le loro grandezze e per i loro rapporti di grandezza e, ancora, per l'ubicazione mediante la determinazione delle distanze e degli angoli che vengono riportati a luoghi e a direzioni presupposti noti e immutabili. La misurazione scopre praticamente la possibilità di scegliere come misura certe forme fondamentali empiriche, che sono concretamente definite su corpi che di fatto sono generalmente disponibili ed empirico-rigidi, e, mediante i rapporti che esistono e che devono essere scoperti tra queste misure e le altre forme corporee, cerca di determinare intersoggettivamente e in modo praticamente univoco queste forme (Edmund Gustav Albrecht Husserl, *La crisi delle scienze europee e la fenomenologia trascendentale*).

## **BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE**<sup>105</sup>

- Bachelard G. (1975): *Epistemologia*. Universale Laterza, Bari.
- Bachelard G. (1978): *Il nuovo spirito scientifico*. Universale Laterza, Bari.
- Bohr N. (2003): *I quanti e la vita – Unità della natura. Unità della conoscenza*. Universale Bollati Boringhieri, Torino.
- Chiesa G. (2002): *La guerra infinita*. Feltrinelli, Milano.
- Davidson D. (2003) *Soggettivo, intersoggettivo, oggettivo*. R. Cortina Ed., Milano.
- Cook V.J. (1990): *La Grammatica Universale – Introduzione a Chomsky*. Il Mulino, Bologna.
- Einstein A. (2008): *Relatività: esposizione divulgativa e scritti classici su Spazio Geometria e Fisica*. Universale Bollati Boringhieri, Torino.
- Farinelli F. (2009): *La crisi della ragione cartografica*. Piccola Biblioteca Einaudi, Torino.
- Guzzardi L. (2010): *Lo sguardo muto delle cose – Oggettività e scienze nell'età della crisi*. R. Cortina Ed., Milano.
- Habermas J. (1979): *La crisi di razionalità nel capitalismo maturo*. Universale Laterza, Bari.
- Habermas J, Luhmann N. (1973): *Teoria della società o tecnologia sociale – Che cosa offre la ricerca del sistema sociale?* ETAS KOMPASS Libri, Milano.
- Hobsbawm E.J. (1999): *Intervista sul nuovo secolo*. Ed. Laterza, Bari.
- Hofstadter D.R. (1984): *Gödel, Escher, Bach: un'Eterna Ghirlanda Brillante*. Adelphi, Milano.
- Husserl E. (2009): *La cosa e lo spazio – Lineamenti fondamentali di fenomenologia e critica della ragione*. Rubbettino Editore, Soveria Mannelli (CZ).
- Lakatos I., Feyerabend P.K. (1995): *Sull'orlo della scienza – Pro e contro il metodo*. R. Cortina Ed., Milano.
- Leontief W., et al. (1977): *Il futuro dell'economia mondiale*. Mondadori, Milano.
- Meadows D.H., et al. (1972): *I limiti dello sviluppo – Rapporto MIT per il Club di Roma*. Mondadori, Milano.
- Meadows D.&D., Randers J. (2006): *I nuovi limiti dello sviluppo – La salute del pianeta nel terzo millennio*. Oscar saggi Mondadori, Milano.
- Metzger W. (1984): *Fondamenti di psicologia della Gestalt*. Giunti - Barbèra, Firenze.
- Pasolini P.P. (1975). *Scritti corsari*. Garzanti, Milano.
- Pasolini P.P. (1976): *Lettere luterane*. Einaudi, Torino.
- Piaget J. (1967): *Lo sviluppo mentale del bambino ed altri studi di psicologia*. Piccola Biblioteca Einaudi, Torino.
- Piaget J., Inhelder B. (1970): *La psicologia del bambino*. Piccola Biblioteca Einaudi, Torino.
- Piccolo C. (2007/08/09): PICOMIX. In: <http://digilander.libero.it/picomix/ricerca.html>, Venezia.
- Sansò F. (1989): *Il trattamento statistico dei dati*. Clup, Milano
- Sartre J.P. (1976): *Autoritratto a settant'anni e S. De Beauvoir interroga Sartre sul femminismo*. Il saggiatore, Milano.
- Searle J.R. (2010): *Creare il mondo sociale – La struttura della civiltà umana*. R. Cortina Ed., Milano.
- Silone I. (1999): *Uscita di sicurezza*. Mondadori – I Meridiani, Milano.
- Sossinsky A. (2000): *Nodi – Genesi di una teoria matematica*. Universale Bollati Boringhieri, Torino.
- Wikipedia: [Solido\\_di\\_Johnson](#).

<sup>104</sup> Misurare la qualità è un problema ancora modernissimo che travalica il mondo della scienza e della tecnica, per affacciarsi alla totalità del mondo contemporaneo, in modo impellente.

<sup>105</sup> L'aggettivo essenziale, a fronte di una bibliografia di trenta titoli, può sembrare inadeguato. Eppure esso è doveroso, in quanto, per tutto l'800 e maggiormente nel '900, vastissima è la produzione scientifica e filosofica cui fare riferimento, per poter presentare una ricostruzione minimamente fedele, per quanto fortemente riassunta. Pertanto l'osservazione corretta non è quanto è presente, ma quanto purtroppo manca. In questo caso, il giusto riconoscimento dei limiti inevitabili di ogni ricerca, funge da scusa per tutto quanto omesso. Invece qualche omissione è proprio volontaria, essendo fuori degli interessi di chi scrive ogni riferimento alle tradizioni idealista, spiritualista e storicista (per altro, dichiaratamente disinteressate od addirittura ostili alla scienza ed alle sue applicazioni). Non si vuole qui aprire una polemica sulle due culture, ma riconoscere vizi radicati, specificamente italiani (ma non solo), che tendono ad sottovalutare od addirittura ignorare il grandissimo patrimonio culturale di tutta la cultura scientifica e scientifico/tecnologica, ed i suoi profondi legami storici con l'altrettanto grandissimo patrimonio culturale delle scienze umane, delle lettere e delle arti.