

STUDI E RICERCHE  
DEL LICEO TORRICELLI  
Faenza

VOLUME VII

LICEO TORRICELLI  
Faenza  
CLASSICO SCIENTIFICO LINGUISTICO  
SOCIO-PSICO-PEDAGOGICO

- FAENZA 2009 -

MARTINO ALBONETTI	Senatore Rifondazione Comunista XV legislatura
TIZIANA BAGNOLINI	Lega Nord Romagna, Capogruppo Consiglio Comunale Faenza
LISA CASADIO	Docente Liceo Torricelli
STEFANO DREI	Docente Liceo Torricelli
LUIGI NERI	Dirigente Liceo Torricelli
GIOVANNI PEZZI	Docente Liceo Torricelli
GIOVANNA POLESE	Docente Liceo Torricelli
GRAZIANO RESTA	Forza Italia, Capogruppo Consiglio Comunale Faenza
CARLO SAMORÌ	Partito Democratico

STUDENTI E DOCENTI: ISTITUTO TECNICO FERMI, MODENA - LICEO ARIOSTO, FERRARA – LICEO DINI, PISA - LICEO GALILEI, CARAVAGGIO – LICEO GIOIA, PIACENZA - LICEO PRINCIPE DI NAPOLI, ASSISI - LICEO QUINTO ORAZIO FLACCO, BARI – LICEO TORRICELLI, FAENZA - LICEO MAIORANA, LATINA

Il presente volume è stato pubblicato con il contributo della

FONDAZIONE BANCA DEL MONTE  
E CASSA DI RISPARMIO FAENZA



f o n d a z i o n e  
BANCA DEL MONTE  
E CASSA DI RISPARMIO  
FAENZA



gruppo  
UNIBANCA



# INDICE

Presentazione, <i>Luigi Neri</i>	pag. 5
----------------------------------	--------

## LE GRANDI IDEE DELLA POLITICA

<i>Martino Albonetti</i> Socialismo	» 9
<i>Tiziana Bagnolini</i> Federalismo	» 35
<i>Graziano Resta</i> Libertà	» 65
<i>Carlo Samorì</i> Democrazia	» 69
<i>Luigi Neri</i> Alcune considerazioni intorno al 'principio di sussidiarietà'	» 89

## SAGGI SCIENTIFICI

<i>Lisa Casadio</i> Alcune questioni in merito alle cellule staminali embrionali	» 101
<i>Giovanna Polese</i> Il recente dibattito sulla teoria dell'evoluzione: creazionismo e neodarwinismo	» 125
<i>Stefano Drei</i> Tre poeti e una contessa: un omaggio di Dino Campana a Giosuè Carducci	» 141

PUBBLICAZIONE DEI LAVORI PREMIATI AL  
CONCORSO NAZIONALE “EVANGELISTA TORRICELLI”  
MATEMATICO E SCIENZIATO SPERIMENTALE

Presentazione, <i>Giovanni Pezzi</i>	» 149
– Istituto Tecnico Industriale Statale “Enrico Fermi” - Modena	» 153
– Liceo Statale “Ludovico Ariosto” - Ferrara	» 195
– Liceo “Ulisse Dini” - Pisa	» 217

FORUM DELLA FILOSOFIA

– Liceo “Galileo Galilei” - Caravaggio (Bergamo)	» 245
– Liceo “Melchiorre Gioia” - Piacenza	» 251
– Liceo Scientifico Statale “Principe di Napoli” - Assisi (Perugia)	» 259
– Liceo Classico “Quinto Orazio Flacco” - Bari	» 267
– Liceo Classico “Evangelista Torricelli” - Faenza	» 271
– Liceo “Ettore Maiorana” - Latina	» 277

Concorso “Erasmus da Rotterdam” seconda edizione	» 283
---	-------

## PRESENTAZIONE

Con la presente uscita la pubblicazione di «Studi e ricerche del Liceo Torricelli» giunge al settimo numero. Quest'anno presentiamo, oltre ad alcuni saggi a carattere scientifico e filologico curati da docenti del Liceo, gli esiti di due iniziative di particolare rilevanza. Si tratta dell'intervento di quattro esponenti del mondo politico e dei lavori premiati al concorso su Evangelista Torricelli indetto dal nostro Liceo in occasione del quarto centenario della nascita. Ai politici è stato chiesto di illustrare il significato che oggi possono avere quattro parole fondamentali della politica: *democrazia, federalismo, libertà, socialismo*. Gli interventi sono corredati da testi di autori classici e contemporanei. Il tutto può rappresentare per gli studenti un'importante occasione per incontrare le problematiche politiche in versione aggiornata. Per quanto riguarda i lavori torricelliani, curati da studenti e docenti delle tre scuole vincitrici, è possibile apprezzare la rigorosa documentazione storica e l'approfondimento, spesso in chiave interdisciplinare, delle tematiche scientifiche trattate. Un vivo ringraziamento è dovuto ai professori Laura Giovannoni, Giovanni Pezzi, Annibale Reali, Gianguido Savorani, che hanno valutato i lavori presentati al concorso. A Giovanni Pezzi, in particolare, si devono l'ideazione e il coordinamento dell'iniziativa.

Anche quest'anno ci è gradito pubblicare le tracce proposte dai gruppi finalisti alla settima edizione del concorso nazionale *Forum della filosofia* e i lavori premiati al concorso letterario *Giacomo Caroli*. Pubblichiamo anche il testo latino proposto al concorso nazionale *Erasmus da Rotterdam*. Questa iniziativa, giunta nella primavera del 2008 alla sua seconda edizione, intende riscoprire in ambito scolastico il latino come lingua che – ben al di là del mondo romano – ha accompagnato il formarsi della coscienza europea nel Medioevo e nei primi secoli dell'età moderna.

Ringraziamo vivamente tutti coloro che, a cominciare dagli autori, hanno reso possibile la pubblicazione di questo volume. Come di consueto esprimiamo la nostra più viva gratitudine alla Fondazione Banca del Monte e Cassa di Risparmio di Faenza che ha reso possibile, con il suo generoso sostegno finan-

ziario, l'uscita di quest'opera. Ci auguriamo che essa contribuisca a mantenere vivi i legami tra il Liceo Torricelli e la società civile.

*Luigi Neri*  
Dirigente Liceo Torricelli

LE GRANDI IDEE  
DELLA POLITICA

Questa sezione contiene gli interventi di quattro esponenti del mondo politico – due di ciascuno dei maggiori schieramenti – riguardo quattro grandi idee che in passato hanno alimentato, e tuttora alimentano, la vita politica: *democrazia, federalismo, libertà, socialismo*. I destinatari degli interventi sono, in primo luogo, gli studenti.

Hanno ancora un senso queste idee? Da più parti si afferma che le vecchie ideologie sono ormai tramontate. In gran parte questo è vero; forse non è neppure del tutto chiaro che cosa significhino oggi i termini usuali nel linguaggio politico *destra* e *sinistra*. Non sembrano, però, fuori luogo due osservazioni. In primo luogo le vecchie ideologie possono sopravvivere in forma nascosta; se così fosse esse sarebbero prevalentemente di ostacolo, in quanto ridotte a una dimensione emotiva o comunque irrazionale, su cui non è agevole avviare un costruttivo scambio di vedute. In secondo luogo è sicuramente difficile affrontare i non semplici problemi del mondo di oggi e di quello futuro senza una consapevolezza della loro origine storica e degli strumenti ideali elaborati, per risolversi, dalla cultura che ci ha preceduto.

Allo scopo, dunque, di superare una visione ‘miope’ della contemporaneità e di stimolare una rielaborazione critica delle grandi idee che ci ha trasmesso il passato, abbiamo proposto questa iniziativa. Raccomandiamo vivamente agli studenti una attenta lettura dei saggi proposti, alcuni dei quali sono corredati da brevi pagine antologiche, e una riflessione personale sui grandi temi che da essi emergono.

MARTINO ALBONETTI  
Senatore Rifondazione Comunista XV Legislatura

## SOCIALISMO<sup>1</sup>

*Il comunismo non toglie a nessuno il potere di appropriarsi dei prodotti della società, toglie soltanto il potere di assoggettarsi il lavoro altrui mediante tale appropriazione.*

MARX e ENGELS, *Il manifesto del partito comunista*, 1848

*Di fatto, il regno della libertà comincia soltanto là dove cessa il lavoro determinato dalla necessità e dalla finalità esterna; si trova quindi per sua natura oltre la sfera della produzione materiale vera e propria.*

MARX, *Il capitale*, III, 1894

### Premessa

Ringrazio il prof. Luigi Neri per avermi chiesto di scrivere attorno al concetto di socialismo. L'argomento è amplissimo, e la bibliografia sterminata, per non parlare delle mille insidie politiche, ideologiche e culturali celate dietro ogni giudizio che si avanza. Mi sono limitato a presentare tre temi: la parabola storica del socialismo-comunismo, dalla rivoluzione russa alla caduta del muro di Berlino (paragrafi 5-11); il pensiero di Marx (paragrafi 1-4) e la sua attualità di fronte alle sfide contemporanee (paragrafi 12-15). L'esclusione quasi completa dello scenario italiano, è stata una scelta. Queste pagine non hanno nessuna pretesa di completezza, ma nascondono una speranza, quella

---

<sup>1</sup> La parola 'socialismo' e la parola 'comunismo' appaiono insieme nel vocabolario politico moderno: in Francia nel 1831 e 1834, in Italia nel 1848 e 1846 (in Inghilterra 'socialismo' è del 1826). Come termini sostanzialmente identici e in ogni caso intercambiabili vennero usati fino alla fine del secolo. Solo dopo la rivoluzione russa e la nascita dell'Internazionale comunista (1919) 'socialismo' e 'comunismo' furono usati in modo distinto per indicare chi faceva della rivoluzione un nuovo inizio e riconosceva il ruolo guida dei comunisti russi e chi invece manteneva forti riserve sulla rivoluzione e i suoi sviluppi e pensava di poter conquistare il potere anche attraverso elezioni politiche generali.

di far comprendere a giovani lettori, ai quali le parole socialismo e comunismo forse non suscitano più nessuna emozione immediata, come esse siano tra le più significanti del secolo appena passato.

## 1.

Il *socialismo* è, allo stesso tempo, una poderosa analisi dell'economia capitalistica, una concezione materialistica e finalistica della storia, un modello d'organizzazione politica e sociale. Con questi strumenti, nel XIX e nel XX secolo, almeno due miliardi di uomini e di donne hanno tentato di avanzare verso la costruzione della società comunista, obiettivo ultimo del socialismo.

La parola *socialismo* per circa 150 anni ha indicato la possibilità di costruire un mondo alternativo a quello borghese e capitalistico. Socialisti e comunisti erano convinti che il mondo in cui vivevano potesse essere trasformato, diventare migliore e più giusto; milioni di uomini e di donne hanno creduto nella possibilità di dare vita sul pianeta Terra ad una società di uguali, pacifica, senza sfruttati né sfruttatori; milioni sono morti nelle lotte per edificare il socialismo; milioni si sono illusi di esserci riusciti, prima nella Russia sovietica e poi in altre parti del pianeta, soprattutto in Asia; milioni hanno capito (chi prima, chi dopo) che la società che avevano sognato e per cui avevano lottato non erano l'URSS di Stalin o la Corea di Kim Jong e che quindi occorreva continuare a lottare per il socialismo; milioni di uomini e di donne sono stati uccisi in nome del socialismo e del comunismo.

Dopo la caduta del muro di Berlino (1989), la più potente utopia della nostra modernità si è come esaurita e la parola socialismo, soprattutto in occidente, sembra descrivere un fossile politico. Oggi però, la crisi del capitalismo, la sua incapacità strutturale di coniugare l'egoismo privato con il benessere collettivo, la sua impotenza a frenare la corsa dell'umanità all'autodistruzione, tengono aperta la strada ad un ritorno delle idee socialiste, soprattutto di quelle di Marx.<sup>2</sup>

## 2.

Prima di diventare scientifico, il socialismo è stato utopico. Il riferimento puntuale è all'isola di *Utopia*, dove Thomas More (1516) ha collocato una

---

<sup>2</sup> LUCIEN SÈVE, *Marx, il gran ritorno*, in «Le Monde diplomatique», dicembre 2008, p. 3.



società felice che ha eliminato la proprietà privata; il giovane Marx considerò 'socialista' anche la *Città del Sole* di Campanella (1602). Prima di Marx, i critici dell'emergente società borghese e capitalistica trovarono in molti pensatori classici e nel Cristo del *discorso della montagna* (Mt, 5) autori cui rifarsi per immaginare un mondo migliore. Anche le esplorazioni geografiche offrirono spunti di riflessione a chi tentava di prospettare organizzazioni umane più giuste; la scoperta di popoli che non conoscevano la proprietà privata diede speranza a chi lavorava per la sua abolizione nel presente, ma il 'comunismo primitivo' non fu mai un modello cui ritornare, perché il socialismo pensava il progresso come necessario e ineluttabile. Il razionalismo illuminista fu importante per i primi socialisti, che da Rousseau trassero il concetto d'uguaglianza sociale, ben presto la loro principale parola d'ordine.<sup>3</sup> Dalla rivoluzione francese (1789), via Babeuf e poi Buonarrotti e più tardi Blanqui, nacque il comunismo pre-marxiano, cui si contrappose il pensiero socialista di Fourier, Proudhon, Saint-Simon. Fin dall'inizio, si percepisce un'accentuazione diversa dei termini 'socialismo' e 'comunismo': mentre questo è sempre legato ad un programma politico (con immediate conseguenze organizzative e d'azione), l'altro aveva originariamente una connotazione più analitica e proponeva una critica generale della nascente società industriale. Nello specifico, prima di Marx (ma questa ambiguità non sarà risolta nemmeno dopo) i socialisti «non si identificavano completamente con una società basata sulla completa proprietà collettiva e sulla gestione comune dei mezzi di produzione».<sup>4</sup> All'inizio del XIX secolo, il termine socialista era pensato e declinato come opposto e contrario al termine individualista; chi non si considerava individualista, poteva prendere in considerazione d'essere socialista.<sup>5</sup> Proudhon, un operaio

<sup>3</sup> Dal *Manifesto degli Eguali* redatto da Sylvaine Maréchal (1750-1803), pubblicato nel 1828: «[...] L'eguaglianza! Primo voto della natura, primo bisogno dell'uomo, e principale nodo di ogni associazione legittima! [...] Ebbene! Noi pretendiamo ormai di vivere e morire eguali come siamo nati: vogliamo l'eguaglianza reale o la morte [...]. Ci serve che quest'eguaglianza non sia soltanto scritta nella Dichiarazione dei diritti dell'uomo e del cittadino, la vogliamo in mezzo a noi, sotto il tetto delle nostre case. Per essa noi acconsentiamo a tutto, a far tabula rasa per conservare essa sola. Periscano, se necessario, tutte le arti, purché ci resti l'eguaglianza reale!». In ALFREDO SALSANO (a cura di), *Antologia del pensiero socialista*, Laterza 1979, vol. I, 1, pp. 9-13.

<sup>4</sup> *Storia del marxismo*, Einaudi 1978, vol. 1, p. 13.

<sup>5</sup> P. LEROUX nel 1833 vide con lucida perspicacia i pericoli d'entrambi: «Mentre i fautori dell'individualismo si rallegrano o si consolano sulle rovine della società, rifugiati come sono nel loro egoismo, i fautori del socialismo marciano eroicamente verso quella che chiamano un'epoca organica, si sforzano di trovare il modo in cui sotterreranno ogni libertà, ogni spontaneità sotto quel che chiamano organizzazione.», in SALSANO, *op. cit.*, vol. I, 2, p. 380. Fourier, invece, riu-

autodidatta, capì che ciò non bastava, ma si doveva partire dalla critica dell'economia politica; il suo *Qu'est-ce que la propriété?* (1840) indicava uno snodo teorico decisivo per i socialisti.<sup>6</sup> In Inghilterra, oltre ai cosiddetti 'socialisti ricardiani', fu Robert Owen (1771-1858) il personaggio più influente prima di Marx, grazie anche ai suoi esperimenti sociali 'cooperativi' e alle sue teorie pedagogiche. Infine, da ricordare tra i pensatori socialisti che precedettero Marx ed Engels, vi è sicuramente Feuerbach, che nel suo *L'essenza del cristianesimo* (1841) fece una netta professione materialista.

La pubblicazione del *Manifesto del partito comunista* (1848) aprì le porte alla fecondissima stagione del socialismo scientifico. Tre furono le novità decisive del pensiero marxiano: la critica serratissima alla società capitalistica attraverso un approccio economicistico; l'inserimento del socialismo in una concezione evoluzionistica e progressista della storia; l'individuazione del soggetto collettivo del cambiamento e della trasformazione sociale, il proletariato industriale. Dopo Marx, nessuno dei pensatori precedenti fu oggetto di vera considerazione, se non per qualche aspetto accessorio del loro pensiero; non solo Marx aveva assorbito e chiarito le loro migliori idee e intuizioni, ma aveva messo a disposizione di chi si professava socialista e comunista un pensiero teorico poderoso, un'analisi del capitalismo scientifica, una proposta politica rivoluzionaria credibile e, allo stesso tempo, affascinante.<sup>7</sup> Così, pur non estinguendosi a metà del XIX secolo, il socialismo pre-marxiano non ebbe più nessuna reale incidenza sulle analisi teoriche e i comportamenti dei costituendi partiti socialisti e delle organizzazioni sindacali.<sup>8</sup> Come è stato

---

sci ad essere, nello stesso tempo, individualista dal punto di vista filosofico e socialista da quello politico, economico e sociale. Per lui il lavoro rimaneva un'attività essenziale dell'uomo e non concepiva una società oziosa. Fu tra i primi sostenitori della liberazione femminile e tra i rari socialisti diffidenti della natura progressista d'industria e tecnologia: «*I progressi sociali e i cambiamenti di periodo avvengono in ragione del progresso delle donne verso la libertà e le decadenze d'ordine sociale avvengono in ragione della diminuzione della libertà delle donne.*», in *Il matrimonio e la condizione femminile* (1808; 2<sup>a</sup> ed. 1841), in SALSANO, *op. cit.*, vol. I, 1, p. 125.

<sup>6</sup> «*Il possesso individuale è la condizione della vita sociale; cinquemila anni di proprietà lo dimostrano: la proprietà è il suicidio della società. Il possesso è nel diritto; la proprietà è contro il diritto. Sopprimete la proprietà conservando il possesso; e, con questa sola modifica nel principio, cambierete tutto nelle leggi, nel governo, nell'economia, nelle istituzioni: cacerete il male dalla terra.*» In SALSANO, *op. cit.*, vol. I, 2, p. 440.

<sup>7</sup> Forse non è un caso che oggi, dopo la sconfitta epocale di socialisti e comunisti, alla rilettura di Marx si affianchi anche quella, trascurata per decenni, dei suoi precursori.

<sup>8</sup> Discorso specifico meriterebbero le idee e le organizzazioni anarchiche, che prima in Russia, poi in Italia e Spagna ebbero vasto consenso, più o meno durevole, tra lavoratori e giovani intellettuali.

scritto di recente, il modello prospettato da Marx è «riuscito a monopolizzare, quasi ad esaurire per lungo tempo, l'orizzonte utopico della modernità occidentale, imponendosi come la sola autentica alternativa al capitalismo.»<sup>9</sup> Le divisioni in campo socialista, soprattutto dopo la morte di Marx, si concentrarono su come interpretare il suo pensiero, del quale tutti accettavano la fondatezza scientifica. Paradossalmente, però, l'unica rivoluzione vittoriosa in Europa, quella bolscevica del 1917, fu fatta, come disse un suo attentissimo e interessato osservatore, «contro il *Capitale* di Carlo Marx», in altre parole fu una rivoluzione che «tradiva» i principali presupposti teorici del socialismo scientifico.<sup>10</sup>

### 3.

Le pagine di Marx seducono ancora per due motivi: la lotta corpo a corpo che dentro di esse Marx ingaggia con il suo presente; la grande speranza che trasmettono di un futuro migliore, di una società più giusta che gli uomini e le donne possono costruire sulla terra, in un tempo e in uno spazio che si possono immaginare.

Al centro della sua riflessione è la dinamica società borghese ottocentesca, quella della rivoluzione industriale e dello sfruttamento capitalistico del lavoro; il suo obiettivo politico è il suo superamento, per edificare il comunismo, stadio conclusivo dello sviluppo storico dell'umanità.<sup>11</sup> Ora, dopo il 1989, quella speranza condivisa è crollata e non è facile rianimarla, ma sarebbe sbagliato attribuire a Marx l'esito di un processo storico secolare. Marx è innocente di fronte all'uso disinvolto, burocratico e utilitaristico che si è fatto del suo pensiero, un pensiero per molti versi incompiuto e per altri storicamente determinato. Quello che proprio non si può imputare a Marx, è la sfiducia nell'umanità; al contrario, di fronte ai moderni scenari di crisi, rileggere alcune sue pagine può essere una sorta di toccasana per ritrovare sufficiente fiducia nelle nostre capacità di reagire, di migliorare le nostre esistenze, di costruire un mondo migliore e di farlo insieme.

---

<sup>9</sup> KARL MARX, *Antologia. Capitalismo, istruzioni per l'uso*, Feltrinelli 2007, a cura di Enrico Donaggio e Peter Kammerer, *Introduzione*, p. xiii.

<sup>10</sup> ANTONIO GRAMSCI, *La rivoluzione contro il "Capitale"*, in «Avanti!», 24 dicembre 1917.

<sup>11</sup> Qui, spesso, s'indica una grande e non risolta aporia del pensiero di Marx: da una parte egli propone una visione dialettica della storia, un suo sviluppo continuo; dall'altra preconizza una 'fine' della storia, dopo l'instaurazione del comunismo.

Sono la capacità di leggere la realtà per quello che veramente è, (senza fermarsi alle apparenze), la critica dell'esistente per modificarlo;<sup>12</sup> la fondamentale fiducia nella possibilità dell'umanità di forgiare il proprio destino, superando disuguaglianze e ingiustizie che fanno di Marx un pensatore non solo attuale, ma anche necessario. Chiunque abbia a cuore il tema del lavoro, come elemento fondante e costituente di ogni organizzazione umana, non può evitare di confrontarsi con le ricerche e le riflessioni di Marx.

Attraverso la teoria del plusvalore, Marx dimostrò che l'arricchimento dei capitalisti consisteva (e consiste!) nell'appropriazione del lavoro altrui non pagato. Quella che oggi può sembrare quasi un'affermazione banale, è invece da considerarsi come uno dei suoi maggiori contributi scientifici. Marx dimostra ciò che agli economisti classici sfuggì, vale a dire che è il lavoro non remunerato che permette l'accumulazione del capitale. Se il lavoro fosse pagato realmente per ciò che produce, il saldo finale per il capitalista sarebbe zero, ma nel momento che l'operaio produce più valore di quanto sia riconosciuto al suo lavoro, la differenza la incamera tutta il capitalista: «tutto il sistema di produzione capitalistico si aggira attorno al problema di prolungare questo lavoro gratuito, prolungando la giornata di lavoro o sviluppando la produttività, cioè con una maggiore tensione della forza-lavoro ecc.».<sup>13</sup> E, occorre aggiungere, il salario dell'operaio non serve altro che a sostenere l'unica cosa che può offrire al mercato, e cioè la sua stessa forza lavoro, sempre più logora ed usurata; spesso le condizioni generali del lavoro sono così scandalose (lavoro minorile, turni notturni per le donne, orari di 12-14 ore), che il salario non basta nemmeno alla conservazione delle proprie capacità lavorative e all'operaio non rimane nemmeno il tempo per curare la sua umanità.<sup>14</sup> Con amara ironia

---

<sup>12</sup> «La critica non è una passione del cervello, è il cervello della passione. Non è un coltello anatomico, è un'arma. Il suo oggetto è il suo nemico, che essa non vuole confutare, bensì annientare. [...] Il suo pathos essenziale è l'indignazione, il suo compito essenziale è la denuncia.[...] L'arma della critica non può certamente sostituire la critica delle armi, la forza materiale deve essere abbattuta dalla forza materiale, ma anche la teoria diviene una forza materiale non appena si impadronisce delle masse. La teoria è capace d'impadronirsi delle masse non appena dimostra ad hominem, ed essa dimostra ad hominem non appena diventa radicale. Essere radicale vuol dire cogliere le cose alla radice. Ma la radice, per l'uomo, è l'uomo stesso. » Marx, *Critica della filosofia del diritto di Hegel*. Introduzione, 1844.

<sup>13</sup> MARX, *Critica al programma di Gotha*, 1875.

<sup>14</sup> «Ne viene quindi come conseguenza che l'uomo (l'operaio) si sente libero soltanto nelle sue funzioni animali, come il mangiare, il bere, il procreare, e tutt'al più ancora l'abitare una casa e il vestirsi; e invece si sente nulla più che una bestia nelle sue funzioni umane. Ciò che è animale diventa umano, e ciò che è umano diventa animale. » Marx, *Manoscritti economici-filosofici del 1844*.

Marx scrive: «se l'operaio consuma per se stesso il proprio tempo disponibile, egli deruba il capitalista».<sup>15</sup> In gioco, quindi, nella dialettica capitale-lavoro, ci sono due diversi diritti, quello del capitalista a far fruttare il proprio capitale e quello del lavoratore a valorizzare il proprio lavoro e/o a sottrarre tempo al lavoro per dedicarlo a sé. Come si esce da questa situazione, in cui due diritti eguali si confrontano? Con il conflitto. Il conflitto tra lavoro e capitale è quindi inevitabile, ma non si tratta necessariamente di un conflitto distruttivo (che non porterebbe vantaggi ad alcuno), ma di un conflitto destinato a rinnovarsi per trovare sempre nuovi punti d'equilibrio.<sup>16</sup> Solo la società comunista, e quindi la soppressione del lavoro salariato, determinerà le condizioni per il superamento definitivo di questo conflitto.

Marx fu uno spietato critico del feticismo delle merci e delle sue luccicanti evoluzioni, il denaro e il capitale. Le merci, le cose, il loro possesso: Marx è ancora insuperato nello svelamento dei meccanismi che fanno sì che noi tutti (chi più, chi meno) utilizziamo le merci (e per questo le desideriamo, senza mai stancarci) come sostituti di bisogni e desideri umani. Il consumismo odierno è quanto di più lontano si possa immaginare dalla società ideale di Marx, da una società al cui centro devono stare gli uomini e le donne e non le cose.<sup>17</sup> Per Marx era chiaro che la politica, se voleva far progredire la condizione umana, doveva comprendere e criticare il modello di produzione economica, per cambiarlo. L'uomo doveva tornare ad essere il protagonista

---

<sup>15</sup> MARX, *Il Capitale*, I, 1867.

<sup>16</sup> Storicamente spesso hanno prevalso i capitalisti, ma non sono mancate stagioni assai favorevoli alla classe operaia, per esempio nel secondo dopoguerra, in tutta Europa, si è assistito ad una notevole crescita dei salari, ad una diminuzione delle ore lavorate da ciascun operaio ad un miglioramento complessivo della condizione lavorativa (ferie, permessi sindacali, permessi per studio e formazione, permessi per maternità e paternità, mense aziendali ecc.). Oggi, al contrario, è il capitale che sta riguadagnando terreno nei confronti del lavoro, e la precarietà è la cifra della difficoltà da parte del mondo del lavoro a contrattare su salari, tempi e qualità del lavoro.

<sup>17</sup> E rispetto ai tempi di Marx la mercificazione delle nostre esistenze ha fatto ulteriori passi in avanti; oggi non siamo più di fronte, semplicemente, allo sfruttamento del lavoro umano per la produzione di molte merci inutili, ma sono gli stessi esseri umani ad essere ormai considerati semplici cose; non solo nel Novecento abbiamo assistito a massacri e uccisioni di massa quali nessuna altra civiltà antica è riuscita mai ad eguagliare per ferocia e numero d'uccisi, ma i corpi sono diventati semplici contenitori di materiali di ricambio (mercato nero di organi), oppure appendici biologiche di innovazioni tecnologiche, cavie per le sperimentazioni di nuovi farmaci, per non dire dell'assuefazione che ormai tutti abbiamo di fronte alla morte di migliaia di civili che ogni nuovo conflitto immancabilmente provoca: effetti collaterali, le chiamiamo; materiale non avariato, ma di cui possiamo fare a meno senza difficoltà.

della produzione e l'economia mettersi al servizio dell'uomo: doveva essere sua alleata e non sua corruttrice. Il passaggio, ancora una volta, può sembrare banale, ma non è così. Ciò che interessa al capitale, spiega Marx, non è il lavoratore (in carne ed ossa), ma il lavoro: lo vuole a basso costo e senza limiti di tempo: oggi lo può trovare in Italia, in Albania, in Turchia o in Cina; da questo punto di vista, il capitale è molto democratico, non fa distinzioni culturali o sociali, ma solo di prezzo e disponibilità. A chi possiede i mezzi di produzione interessa solo il profitto, e non fa differenza se per raggiungerlo si producono auto, telefonini, pannolini o mine antiuomo a grappolo; anche nella scuola, avverte Marx, si rischia di produrre solo per il profitto.<sup>18</sup> Con il concetto di 'alienazione' Marx definisce sia la maledizione che costringe i lavoratori a lavorare per altri, sia l'impossibilità di controllare un sistema produttivo che finisce per stritolarli.<sup>19</sup>

Uno dei punti più discussi del pensiero di Marx è, in parole povere, il seguente: se la produzione di maggiore ricchezza ha in sé un carattere di progresso nella storia dell'umanità e quindi il capitalismo è certamente più avanzato del feudalesimo che l'ha preceduto e se, contemporaneamente, il capitalismo persegue il profitto e l'accumulo di capitale come esigenze intrinseche a se stesso, sfruttando il lavoro e tutto il capitale fisso che gli serve per accumulare sempre più ricchezza e valorizzare il capitale investito, come continuare a garantire ricchezza sufficiente all'umanità eliminando lo sfruttamento, la ricerca del profitto e la mercificazione del reale? Come garantire prosperità e benessere per tutti eliminando il capitalismo? È noto come proprio su questo punto il socialismo reale è stato sconfitto, ed è altrettanto noto come l'unica grande potenza comunista sopravvissuta, la Cina, ha ormai adottato un sistema economico capitalistico. Marx dà due risposte, entrambe generiche e parziali. La prima è nota: «Quando una grande rivoluzione sociale si sarà impadronita delle conquiste dell'epoca borghese, dei mercati mondiali e dei moderni

---

<sup>18</sup> «Se ci è permesso scegliere un esempio fuori della sfera della produzione materiale, un maestro di scuola è un lavoratore produttivo se non si limita a lavorare le teste dei bambini, ma si logora dal lavoro per arricchire l'imprenditore della scuola. Che questi abbia investito il suo denaro in una fabbrica d'istruzione invece che in una fabbrica di salsicce, non cambia niente nella relazione». MARX, *Il Capitale*, I, 1867. Naturalmente, nel 1867 le scuole pubbliche gratuite per tutti erano ancora un obiettivo dei socialisti e non una realtà come oggi.

<sup>19</sup> «Poiché il capitalismo riproduce costantemente una radicale separazione tra mezzi di produzione e produttori – fabbriche, uffici, laboratori non sono di chi vi lavora –, le loro attività produttive e cognitive, non collettivamente controllate alla base, sono lasciate all'anarchia del sistema della concorrenza, dove si convertono in incontrollabili processi tecnologici, economici, politici, ideologici; gigantesche forze cieche che li soggiogano e li schiacciano. », LUCIEN SÈVE, *op. cit.*

mezzi di produzione, e li avrà assoggettati al controllo collettivo dei popoli più progrediti, soltanto allora il progresso umano cesserà di assomigliare a quell'orrendo idolo pagano che voleva bere il nettare soltanto dai crani degli uccisi».<sup>20</sup> Marx non è riuscito a guidare la rivoluzione sociale che sognava e chi l'ha interpretato ha fallito.<sup>21</sup> Rimane la seconda soluzione prospettata da Marx, costruire lo sviluppo dell'individuo sociale come sostegno dello sviluppo e della ricchezza. Marx sembra così affiancare alla proposta politica (la rivoluzione), una proposta culturale: rendere più consapevole del proprio ruolo specifico l'individuo, che, dopo aver vinto l'egoismo del profitto personale, deve mettersi a disposizione della propria specie. Il cittadino che ha riconosciuto in sé la propria forza sociale e la mette a disposizione dell'intera umanità, coniugandola con la forza politica, quello è l'essere umano che può dare un contributo all'emancipazione della specie umana. «Se proprio si vuole parlare di un'utopia che sostiene lo sguardo di Marx sul futuro, questa è la fiducia illimitata nell'azione consapevole del genere umano».<sup>22</sup>

#### 4.

Fin dall'inizio, il socialismo ha agito su due piani, quello teorico (storia delle idee) e quello pratico (azione politica). Si può senz'altro concordare con Hobsbawm quando scrive che, nella sua variante marxista, il socialismo è «la scuola teorica che nella storia del mondo moderno ha avuto maggiore influenza pratica».<sup>23</sup> Il testo più famoso del socialismo, e con caratteri 'costituenti', *Il manifesto del partito comunista* di Marx e Engels (1848), esemplifica questo fortissimo connubio tra analisi della realtà e proposta di trasformazione, di cambiamento. Esso si compone di un breve ma lucidissimo profilo della sto-

---

<sup>20</sup> MARX, *I risultati futuri della dominazione britannica in India*, in «New York Daily Tribune», 8 agosto 1853.

<sup>21</sup> Volendo prendere le parti di Marx, si può dire che: a) non c'è stata nessuna rivoluzione sociale mondiale; b) la rivoluzione russa non si è impadronita né dei mercati mondiali né dei moderni mezzi di produzione (se si esclude la tecnologia militare); c) nel 1917 i Russi non erano certo il popolo più progredito della terra, così come non lo erano i Cinesi nel 1949 o i Vietnamiti nel 1975; d) dopo Marx il progresso umano, purtroppo, ha continuato a bere dai crani degli uccisi (non si dimentichi che il nazismo nasce e prospera in uno dei paesi più 'civili' dell'Europa, oppure si pensi alle attuali condizioni in cui vivono milioni di contadini africani e asiatici, nonostante gli immensi progressi della civiltà umana).

<sup>22</sup> MARX, *Antologia*, cit., p. 218.

<sup>23</sup> *Storia del marxismo*, Einaudi 1978, vol. 1 p. xii.

ria dell'umanità, studiata nella sua materialità economica, e di una proposta politica di liberazione indirizzata ai lavoratori industriali moderni, sintetizzata nella famosa frase finale: «proletari di tutti i paesi, unitevi». Lo stesso Marx fu nella sua vita studioso e politico, uomo di pensiero e d'azione, e si è dedicato all'organizzazione dei lavoratori come soggetto politico internazionale. Dopo Marx, tutti i più grandi leader socialisti e comunisti hanno pensato e si sono pensati nella doppia veste di studiosi e uomini d'azione: Lenin, Gramsci, Mao, per citare tre tra i maggiori; ma lo stesso Stalin e il suo più fiero oppositore, Trotskij, erano orgogliosi della loro padronanza della dottrina marxista-leninista. In generale, è possibile sostenere che cultura e politica furono per i socialisti e i comunisti un binomio indissolubile.<sup>24</sup>

Tra le donne emerge, per lucidità di pensiero, passione politica e coraggio, la figura dell'ebrea tedesca di origini polacche Rosa Luxembourg (1870-1919). Tra i meriti del socialismo vi fu senz'altro quello di aprire la strada all'impegno politico diretto delle donne e alla loro emancipazione, anche se nel lungo periodo non ne garantì la piena liberazione e autoaffermazione.<sup>25</sup>

---

<sup>24</sup> Vale la pena, in un testo rivolto a studenti liceali, trascrivere le parole di un giovane Gramsci: «*Lo studentucolo che sa un po' di latino e di storia, l'avvocatuozzo che è riuscito a strappare uno straccetto di laurea alla svogliatezza e al lasciar passare dei professori, crederanno di essere diversi e superiori anche al miglior operaio specializzato che adempie nella vita ad un compito ben preciso e indispensabile e che nella sua attività vale cento volte di più di quanto gli altri valgono nella loro. Ma questa non è cultura, è pedanteria, non è intelligenza è intelletto, e contro di essa ben a ragione si reagisce. La cultura è una cosa ben diversa. L'organizzazione, disciplina del proprio io interiore, è presa di possesso della propria personalità, è conquista di coscienza superiore, per la quale si riesce a comprendere il proprio valore storico, la propria funzione nella vita, i propri diritti e i propri doveri*», ANTONIO GRAMSCI, *Socialismo e cultura*, in «Il Grido del Popolo», 29 gennaio 1916. Va aggiunto che se il socialismo ha avuto meriti indiscussi nell'acculturazione di milioni di lavoratori analfabeti (ma erano socialisti e/o comunisti anche molti protagonisti delle avanguardie artistiche del Novecento), è invece negativo il bilancio culturale del 'socialismo reale', quello che, per capirci, si è fatto stato e ha agito con i classici strumenti reazionari della censura e della propaganda per zittire o eliminare singole voci dissidenti e/o intere correnti culturali, casomai per imporre il cosiddetto 'realismo socialista', vero e proprio specchio della deriva totalitaria di molti regimi socialisti e/o comunisti.

<sup>25</sup> Non è un caso che a partire dagli anni '60 del secolo scorso il pensiero femminista criticò con durezza analisi e pratiche socialiste nei confronti delle donne, accusando i 'compagni' di non essere dei liberatori, anzi di riprodurre sistemi sociali e modelli politici patriarcali.



5.

La storia del socialismo è storia di divisioni, teoriche e organizzative. La stessa nascita della seconda Internazionale socialista (1889), vide la frattura tra i cosiddetti socialisti possibilisti e i marxisti. Nonostante ciò, alla fine del secolo, il socialismo era in forte espansione in tutto il mondo e in Europa le organizzazioni operaie erano ormai in grado d'occupare la scena politica e sociale con grande efficacia e forza. Nel 1912 la seconda Internazionale contava nei partiti circa 3 milioni e mezzo di iscritti, poco meno di 10 milioni nei sindacati e oltre 7 milioni nel movimento cooperativo. Nello stesso anno, in Germania, i socialisti ebbero 4.250.000 voti, vale a dire il 35% dei consensi complessivi; nello stesso decennio, in Danimarca raggiunsero il 30% e in Svezia il 38%. Questi successi elettorali rafforzarono l'idea che il potere politico potesse essere raggiunto all'interno della cornice liberal-democratica degli stati borghesi, proprio perché la classe operaia rappresentava la maggioranza assoluta della popolazione.<sup>26</sup> I partiti socialdemocratici tedesco e austriaco e i loro massimi esponenti (Bebel, Erhart, Bernstein, Kautsky, Hilferding, Bauer, Adler, ecc.) divennero il punto di riferimento dell'intero movimento operaio internazionale. In particolare Kautsky e Adler, dopo la morte di Engels (1895), si affermarono come i principali teorici del pensiero socialista, ma la loro autorità fu tutt'altro che incontrastata. Il punto decisivo del dibattito riguardava la presa del potere e la sua gestione, in particolare si polemizzava ferocemente su come interpretare il concetto di dittatura del proletariato proposto da Marx.<sup>27</sup> Altri temi dividevano il movimento operaio, la questione

---

<sup>26</sup> Storicamente si usa il termine 'socialdemocrazia' per indicare quei movimenti politici di tradizione socialista che hanno operato entro il contesto politico di forme di governo democratiche e quello economico di tipo capitalistico, ma non si dimentichi che fino al 1912 anche in Russia il partito socialista si chiamò socialdemocratico, per divenire poi bolscevico (1912-1918) e quindi comunista.

<sup>27</sup> La discussione fu violentissima con gli anarchici e le loro organizzazioni che fino al 1896 fecero parte della seconda Internazionale. La rottura col marxismo ortodosso si consumò perché gli anarchici erano antistatalisti e di conseguenza rifiutavano il metodo della lotta parlamentare anche se finalizzato all'obiettivo della rivoluzione. La separazione dal resto del movimento operaio, spinse una parte dell'anarchismo su posizioni settarie e a compiere azioni dinamitarde e clamorosi attentati, tra gli altri le uccisioni del presidente francese Sadi Carnot (1894), dell'imperatrice d'Austria Elisabetta (1898), del re d'Italia Umberto I (1900), del presidente degli Stati Uniti McKinley (1901). Tra i pensatori anarchici, vanno citati, oltre a Proudhon (1809-1865), almeno Michail Bakunin (1814-1876), Kropotkin (1842-1921); in Italia Errico Malatesta (1853-1932) e l'imolese Andrea Costa (1851-1910), che poi divenne il primo deputato socialista in Italia, eletto nel collegio di Ravenna (1882).

nazionale, il sindacato, lo sciopero generale, ecc, ma le discussioni avvenivano all'interno di un rafforzamento poderoso del socialismo, la sua ascesa sembrava irrefrenabile; poi venne il 1914.

## 6.

La prima guerra mondiale cambiò tutto. Fin dal 1891 la seconda Internazionale aveva scelto il 1° maggio come festa del lavoro e festa della pace.<sup>28</sup> Successivamente, il dibattito sull'imperialismo, inaugurato dal giornalista inglese Hobson (1902), riaprì la questione. I massimi teorici socialisti si trovarono sostanzialmente d'accordo nell'attribuire al capitalismo internazionale una spasmodica brama di mercati, e quindi una spinta al controllo diretto di tutto il pianeta, ricorrendo alle burocrazie e agli eserciti delle singole nazioni guida; ma si divisero sulle conseguenze: per Kautsky l'espansione imperialista avrebbe portato ad un nuovo equilibrio capitalistico pacifico, all'interno del quale il socialismo avrebbe continuato a crescere; per la Luxembourg e, soprattutto, per Lenin, la corsa imperialista avrebbe determinato un conflitto autodistruttivo tra le potenze capitalistiche, perché l'espansione aggressiva e in definitiva la guerra erano connaturate al capitalismo.

Più si avvicinava la guerra, più la seconda Internazionale evidenziava tutte le sue differenze interne, non tanto e solo d'analisi, ma quanto piuttosto d'azione: che fare se fosse realmente scoppiato un conflitto tra gli stati europei? L'idea prevalente fu che la guerra poteva essere evitata, mobilitando il proletariato a difesa della pace, ma l'efficacia di tale posizione politica fu pressoché nulla. Lo scoppio della guerra colse quindi il movimento operaio diviso e impreparato. Esso non ebbe nemmeno il tempo di riorganizzarsi. Il 4 agosto 1914 la quasi totalità dei deputati socialdemocratici tedeschi votò a favore del finanziamento della guerra. Subito dopo, altri partiti socialisti appoggiarono i rispettivi governi nazionali e milioni di lavoratori che avevano creduto negli ideali dell'Internazionale socialista si scannarono nelle trincee europee.<sup>29</sup> Chi aveva pensato alla guerra per indebolire il movimento operaio,

---

<sup>28</sup> Marx sulla questione della pace aveva una posizione dialettica. Egli non escludeva a priori l'uso della violenza, proprio perché essa poteva risultare necessaria al proletariato per rovesciare, con la rivoluzione, la società borghese.

<sup>29</sup> In Italia, il PSI fu tra i partiti socialisti più coerentemente contro la guerra, ma non solo non riuscì ad impedirla, subì anche diverse defezioni. La più famosa è quella di Mussolini, all'epoca direttore dell'«Avanti!» e tra i massimi dirigenti socialisti, che lasciò il partito per sostenere posizioni nazionaliste ed interventiste.

aveva visto giusto, ma anche chi l'aveva vista come occasione rivoluzionaria non s'era sbagliato: Lenin.

7.

In un libretto famoso, *Che fare?* (1902), Lenin aveva teorizzato, pensando soprattutto alla situazione della Russia zarista all'inizio del secolo, che il partito ideale del movimento operaio doveva essere un partito di rivoluzionari di professione, di quadri istruiti e dediti solo all'azione politica, pronti a guidare un movimento rivoluzionario potenzialmente di successo.<sup>30</sup> I bolscevichi, così si chiamarono coloro che aderirono alle tesi di Lenin, erano quindi pronti ad affrontare la grande crisi che attraversò la Russia dopo le tragiche sconfitte al fronte. La fallita rivoluzione del 1905 aveva già evidenziato le potenzialità rivoluzionarie dentro la società russa, la più arretrata e violenta d'Europa. La cieca volontà del regime alla conservazione dell'esistente (non concesse nemmeno una credibile cornice di riforme liberali) e gli esiti fallimentari del conflitto portarono al rovesciamento, agli inizi del 1917, dell'autoritarismo zarista. La rivoluzione di febbraio poteva forse avere un altro corso se non si fossero avverate due condizioni storiche decisive: la disastrosa volontà del governo provvisorio di continuare una guerra sempre più impopolare e la grande capacità politica di Lenin di leggere, meglio di qualsiasi altro, il processo storico nel suo farsi e di mobilitare il suo partito e le forze organizzate del proletariato russo per la conquista del potere. Lenin spiegò ai rivoluzionari russi che anche in un paese arretrato come la Russia – la quale non aveva ancora raggiunto quella fase di sviluppo borghese e capitalistico necessaria, per Marx, a garantire il successo della rivoluzione sociale e comunista – era possibile avviare un processo storico favorevole all'instaurazione del socialismo. Per lui

---

<sup>30</sup> «Stratega e capo della prima e maggiore rivoluzione socialista del mondo, del partito bolscevico e del movimento comunista internazionale, Lenin occupa nella storia del marxismo un posto secondo soltanto a quello di Marx. », MONTY JOHNSTONE, *Lenin e la rivoluzione*, in *Storia del Marxismo*, Einaudi 1980, vol. 3\*, p. 89. Per tutta la sua vita «il lavoro teorico di Lenin sarebbe stato una risposta ai problemi politici e organizzativi del momento, mentre le conclusioni teoriche venivano verificate e, se necessario, rettificare, alla luce dell'esperienza o del mutare delle circostanze», *Idem*, p. 90. Da questo punto di vista, considerava la stessa opera di Marx come la semplice posa delle pietre angolari della scienza socialista; per lui tutti i socialisti russi non solo potevano, ma in realtà dovevano trovare la propria strada. Lenin capì subito che viste le condizioni d'arretratezza della Russia zarista occorreva affiancare alla lotta sociale (o di classe) quella più propriamente politica.

era da cogliere al volo l'occasione che la Storia offriva loro; poi si sarebbe visto. La rivoluzione bolscevica del novembre 1917 prometteva al popolo russo la pace, la terra ai contadini, l'autonomia alle diverse nazionalità dell'impero, la costruzione della società socialista al proletariato. Era un laboratorio che riempiva di speranza, finì come tomba di futuro.

Una guerra civile durissima (1917-1921), che vide anche il diretto impegno delle potenze occidentali contro i bolscevichi; scelte economiche forse necessarie, ma sicuramente disastrose (come il cosiddetto 'comunismo di guerra'); il potenziamento degli apparati statali, compresa la polizia segreta: furono queste le premesse di un'involuzione in senso statalista e burocratico dell'esperienza sovietica. Quando a dirigere il nuovo e giovane stato (nato ufficialmente nel 1922) arrivò Stalin, uomo ambizioso che mostrò subito tendenze autoritarie e dittatoriali, solo la tremenda crisi del capitalismo (1929) e la seconda guerra mondiale (1939-45), che vide l'URSS dare un contributo decisivo alla sconfitta del nazismo, ritardarono la comprensione di quello che era il socialismo reale: non la società comunista preconizzata da Marx, ma uno stato autoritario e totalitario, dove il lavoro non era liberato, ma asservito a volontà di potenza; dove gli avanzamenti sociali indubitabili (l'URSS sarebbe divenuta lo stato con il più alto grado d'istruzione del mondo e quello che offriva alla sua popolazione la migliore e più diffusa assistenza sanitaria e sociale) erano stati barattati con i diritti politici; e dove, per finire, l'economia socialista faticava a soddisfare anche bisogni primari della popolazione.<sup>31</sup>

## 8.

La crisi finanziaria del 1929 e la grande depressione economica che coinvolse tutto l'occidente capitalistico nel decennio successivo; l'affermarsi prima in Italia, poi in Germania, Spagna e gran parte dell'est europeo di regimi fasci-

---

<sup>31</sup> Purtroppo per il popolo russo, la situazione di oggi è peggiore. I fattori costituenti la società sembrano essersi invertiti, ma con risultati disastrosi: ad una democrazia liberale di riferimento, che conserva però pesantissime tare dell'autoritarismo russo, fa riscontro una società sempre più polarizzata tra una ristretta classe di super ricchi e una estesissima maggioranza povera della popolazione. Non solo tutte le protezioni sociali sono ormai scomparse, ma disoccupazione e povertà continuano a crescere. A testimoniare del salto all'indietro compiuto dalla Russia in questa sua velocissima e violentissima modernizzazione capitalistica basti considerare il dato demografico: la speranza di vita dei cittadini russi è calata di circa 10 anni dagli anni '80 ad oggi e la Russia è l'unico stato europeo (e forse del mondo) la cui popolazione è prevista in considerevole calo nei prossimi anni.

sti; l'attacco nazista all'intera Europa, cui si sommò quello giapponese al resto del mondo: sono questi i fatti storici che determinarono una forte, convinta e a volte acritica fiducia nell'Unione Sovietica.<sup>32</sup> Essa rappresentava l'unico modello economico alternativo e all'estero se ne vedevano soprattutto i risultati positivi (poderosa e massiccia industrializzazione, piena occupazione) e non quelli negativi (impoverimento dell'agricoltura, distruzione d'ogni iniziativa privata, anche attraverso deportazioni ed uccisioni che causarono centinaia di migliaia di morti); essa appariva come l'unico baluardo all'avanzata del fascismo (anche se l'accordo del 1939 con la Germania nazista fece cambiare idea a molti, in particolare ad intellettuali); ma soprattutto, dopo il tremendo attacco nazista (giugno 1941) e l'eroica resistenza russa (furono mille i giorni d'assedio di Leningrado, mentre si calcola che alla fine della guerra i morti russi superassero i 20 milioni, di cui la metà erano civili),<sup>33</sup> l'URSS emerse come la vera vincitrice del conflitto insieme agli USA. Erano nati un nuovo mondo e un nuovo antagonismo.

## 9.

Il movimento operaio europeo ottenne molti successi nel secondo dopoguerra. Da una parte, l'esempio o la paura (dipendeva dai punti di vista) dell'URSS contribuirono all'introduzione nella parte occidentale del continente e nei paesi nordici del sistema che va sotto il nome di 'stato sociale' o, in inglese, 'welfare state'. Dall'altra, il forte impegno dei socialisti e, soprattutto, dei comunisti nella Resistenza europea al nazi-fascismo diede ai partiti del movimento operaio e alle sue organizzazioni sindacali nuova autorevolezza e forza organizzativa. In Inghilterra come in Italia, in Germania come in Svezia gli stati si riorganizzarono sottraendo al monopolio del libero mercato una serie di servizi considerati beni pubblici (elettricità, ferrovie, poste, ecc.) e offrendo

---

<sup>32</sup> «Una vecchia minuta signora che aveva passato metà della vita nei campi di concentramento mi chiese con semplicità: Ma lei perché nel 1949 venne ad aiutare Stalin? A parte che era come rimproverare a una cavalletta di aver aiutato l'elefante, mi sbalordì. Ma che potevo sapere di Stalin allora?», ROSSANA ROSSANDA, *La ragazza del secolo scorso*, Einaudi 2005, p. 124 e sgg.

<sup>33</sup> «Ecco perché mi inchino una volta ancora davanti a quelli che, nell'autunno del 1942, nel silenzio del mondo che celebra oggi la sua vittoria, hanno fermato, sulla riva scoscesa del Volga, l'esercito tedesco alle cui spalle ribollivano fiumi di sangue innocente – davanti ai vincitori di Stalingrado, davanti all'Armata rossa che ha impedito a Himmler di mantenere il segreto su Treblinka» VASILIJ GROSSMAN, citato da ENZO DE MAURO, *Le stratificazioni del terrore: Gulag*, in «Alias», n. 2, 10 gennaio 2009, p. 19.

nuove o più moderne protezioni sociali (scuola e sanità pubbliche, sistemi pensionistici e assistenza sociale). Nel mondo del lavoro, il proletariato industriale, contribuendo grandemente al forte sviluppo economico (in Italia si parlò di 'boom') riuscì a contrattare, anche grazie al conflitto sociale, migliori condizioni lavorative (ferie e varie tipologie di permessi, tra i quali si può ricordare il diritto allo studio e alla formazione senza perdere il posto di lavoro) e salari più alti. Partiti socialisti vinsero ripetutamente le elezioni in molti paesi e li governarono: il loro orizzonte di riferimento non era certo la rivoluzione, né la società comunista, ma una sorta di progresso evolutivo, che potesse coniugare la modernizzazione con una maggiore giustizia sociale. Anche i partiti comunisti occidentali (i più forti dei quali erano quello francese e il PCI italiano) non solo si riconobbero, ma furono soggetti costituenti delle nuove compagini statali; su di loro l'influenza dell'URSS rimaneva forte, soprattutto per ciò che concerneva la visione della politica internazionale, ma la democrazia costituzionale era ormai un quadro di riferimento irrinunciabile.<sup>34</sup>

Al contrario, all'interno dei paesi del socialismo reale prevaleva un'interpretazione sempre più dogmatica e ingessata del pensiero marxista e leninista, spesso con risultati disastrosi perché meccanicistici, sempre più avulsi dal reale. Stachanov (1906-1977), un operaio che lavorava a ritmi forsennati, divenne eroe nazionale e simbolo dell'URSS, cioè del paese che avrebbe dovuto liberare l'umanità dalla fatica del lavoro. Il pensiero di Lenin e di Marx venne imbalsamato in una sorta di interpretazione autentica i cui depositari erano i vertici del Partito comunista dell'Unione Sovietica (PCUS) e, fino al 1953, il solo Stalin.<sup>35</sup> Così si ottenne lo sconvolgente risultato di idealizzare un pensiero che era nato come critica serrata della realtà, della storia nel suo concreto farsi. Il successo tecnologico dell'URSS (soprattutto nell'industria aerospaziale) e la denuncia dei crimini di Stalin, avvenuta nel XX congresso del PCUS (1956), ritardarono il declino dell'URSS sia come potenza industriale sia come faro del socialismo internazionale.

In realtà, fu fuori dai confini del 'socialismo reale' che il pensiero socialista e comunista ebbero nuovo vigore, in particolare tra gli anni '60 e '70

---

<sup>34</sup> Il contributo del PCI alla scrittura della nostra Costituzione (1948), considerata una delle più avanzate del mondo, fu decisivo.

<sup>35</sup> «Il pensiero di Lenin non può essere sminuzzato in citazioni buone a qualsiasi uso, giacché per Lenin le formule non sono mai superiori alla realtà; ciò che permette di afferrare la realtà e dominarla sono sempre e soltanto gli strumenti [...]. La verità leninista è sempre concreta.» Trotskij (1924), citato in ROBERT C. TUCKER, *Stalin il rivoluzionario 1879/1929*, Feltrinelli 1977, p. 237.

del Novecento. In Italia, il pensiero di Antonio Gramsci guidò il PCI in una ricerca politica originale; Togliatti, poco prima di morire (1964), aveva accentuato l'autonomia del PCI dal blocco sovietico, ma fu la segreteria Berlinguer (1972-1984) a dichiarare esaurita la spinta propulsiva dell'URSS. Inoltre Berlinguer tentò, con poco successo, di lanciare una sfida europea (eurocomunismo) all'URSS e alla Cina. Tra i leader socialisti europei di questo periodo, sono senz'altro da ricordare il faentino Pietro Nenni (1891-1980), il ligure Sandro Pertini (1896-1990), primo presidente della Repubblica socialista (1978-85), lo svedese Olaf Palme (1927-1986), tra i più radicali e coerenti pacifisti europei (forse per questo morto assassinato), il tedesco Willy Brandt (1913-1992), che ebbe il merito di riaprire un dialogo politico tra Europa dell'est e dell'ovest (*Ostpolitik*) e il francese François Mitterand che dopo aver promosso la ricostruzione del partito socialista (1971) fu presidente della repubblica dal 1981 al 1995.

Gli anni '60 e '70 videro una vera e propria rinascita del pensiero marxista negli USA e nell'Europa occidentale, che si affiancò ad una stagione di partecipazione di massa alla politica, soprattutto nelle fabbriche e nelle scuole, ma in più in generale nell'intera società. Il biennio '68-69 fu percepito (erroneamente) come pre-rivoluzionario: movimenti pacifisti e studenteschi, rivendicazioni operaie, lotte per i diritti civili caratterizzarono un'intera stagione politica e produssero concreti avanzamenti sociali e nuovi diritti nelle democrazie occidentali. Non mancarono esperienze culturali, politiche ed economiche originali, ma esse finirono soffocate sia dalle dinamiche della guerra fredda (in America Latina, ma anche a Praga, in Polonia, in Grecia e in vari stati africani), sia dall'esplosione della violenza. Così, la stagione terrorista in Europa occidentale (soprattutto in Germania e Italia) determinò la fine di un decennio di grande partecipazione democratica dei cittadini alla vita politica delle rispettive nazioni. In Italia, l'illusione coltivata da piccoli gruppi armati che fosse ancora possibile applicare un modello di derivazione leninista alle dinamiche della storia (un partito di rivoluzionari di professione che si affiancasse ai movimenti studenteschi e operai per conquistare il potere con la forza delle armi) non solo si rilevò anacronistica, ma si sommò alla violenza e al terrorismo neofascista e di pezzi deviati dello Stato, desertificando una delle stagioni politiche più fertili, tanto che oggi di un decennio (1968-1978) che contribuì grandemente alla crescita civile e sociale del nostro Paese si ricordano solo i delitti e le stragi.<sup>36</sup> Ma fu fuori dall'Europa che il socialismo,

---

<sup>36</sup> «Il silenzio è forse l'atteggiamento più comune sugli anni Settanta. Di questo decennio semplice-

soprattutto nella sua versione comunista, ma anche in forme nazionali specifiche, come fu il caso di Cuba, ottenne i suoi successi spettacolari, salvo poi verificarne la parzialità.

## 10.

Nella sua celebre autodifesa del 1964, l'avvocato xhosa Nelson Mandela, dopo aver precisato che né lui né la sua organizzazione, l'ANC, erano comunisti, ma nazionalisti africani, dichiarava: «Credo che i comunisti abbiano sempre svolto un ruolo attivo nella lotta per la libertà dei paesi coloniali, perché gli obiettivi di breve periodo del comunismo corrispondono sempre agli obiettivi di lungo periodo dei movimenti di liberazione. Così, i comunisti hanno svolto un ruolo importante nelle lotte di liberazione combattute in paesi come la Malesia, l'Algeria, l'Indonesia, e, cionondimeno, nessuno di questi stati è oggi comunista. [...] È forse difficile per i sudafricani bianchi, con un pregiudizio innato contro il comunismo, comprendere il motivo per cui politici africani di grande esperienza accettano così prontamente come amici i comunisti. Ma per noi la ragione è ovvia. Soffermarsi su differenze teoriche tra coloro che combattono contro l'oppressione è un lusso che, in questa fase, non possiamo permetterci. Inoltre, per molti decenni i comunisti sono stati l'unico gruppo politico in Sud Africa che fosse disponibile a trattare gli africani come essere umani e come uguali, che fosse pronto a mangiare con noi, parlare con noi, vivere con noi e lavorare con noi. Era l'unico gruppo politico pronto a lavorare con gli africani per ottenere il riconoscimento dei diritti politici e un ruolo nella società».<sup>37</sup> Mandela riassume in maniera efficacissima il ruolo dei comunisti in quasi tutte le lotte anticoloniali e di liberazione nazionale. Anche quando non erano la forza predominante, se non esclusiva, come in Cina o Vietnam, essi erano una delle componenti dei movimenti di liberazione, più o meno influenzati dall'URSS e poi da altre esperienze, come quella cinese. La vittoria decisiva di Mao in Cina (1949) scatenò una vera e propria paura negli USA di un possibile trionfo del comunismo. La presidenza Truman elaborò la cosiddetta 'teoria domino', che prevedeva di resistere ovunque con la massima decisione all'avanzata del comunismo, perché la caduta di un Paese sotto il controllo comunista, avrebbe determinato, come nel famoso gioco, la caduta

---

*mente si preferisce non parlare, trattandolo come una specie di buco nero della storia.» GIOVANNI MORO, *Anni Settanta*, Einaudi 2007, p. 13.*

<sup>37</sup> MANDELA, NELSON, *La violenza e la legge*, manifestolibri 1995, p. 44 e p. 46.



di tutti quelli vicini. Così le lotte nazionaliste e anticoloniali divennero il vero terreno caldo della guerra fredda tra USA e URSS. Dalla Corea al Mozambico, dal Vietnam a Cuba, dall'Indonesia allo Zimbabwe, i conflitti assunsero sempre dimensioni politiche internazionali; da questo punto di vista la libertà d'azione delle forze locali rimase sempre debole e relativa e ciò determinò molti degli insuccessi degli stati post-coloniali: anche dopo aver conquistato l'indipendenza nazionale, essi dipendevano dal commercio e dagli investimenti esteroi ed era quindi giocoforza che alla liberazione coloniale seguisse la decisione di schierarsi con una delle due superpotenze.<sup>38</sup> In questo clima, alla conferenza di Bandung (1955) nacque un'esperienza internazionale, con generica ispirazione socialista e terzomondista – si chiamò dei 'Paesi non allineati' – che tentò, con scarso successo, di offrire un approccio multilaterale alla politica internazionale dei singoli stati. Erano ancora anni in cui l'esito del confronto tra capitalismo e comunismo sembrava aperto, ma né l'uno né l'altro avevano dato buona prova di sé nei nuovi stati che stavano nascendo sulle rovine degli imperi coloniali europei.<sup>39</sup>

## 11.

Alla fine degli anni '80, incapaci di reggere la competizione economica con gli USA e gli altri stati industrializzati liberisti, l'URSS e i suoi satelliti europei implosero. Mai regimi così potenti caddero in modo così repentino e praticamente senza violenze organizzate. Incapace d'autoriformarsi (l'ultimo tentativo lo produsse Gorbaciov), il socialismo 'realizzato' si sciolse come neve al sole, senza lasciare troppi rimpianti dietro sé; nemmeno oggi, dopo due decenni, quando è ormai chiaro che i nuovi regimi dei paesi ex socialisti non sono affatto in grado di garantire un benessere diffuso e standard di democrazia molto alti, prevale la nostalgia. Con il crollo del muro di Berlino, le socialdemocrazie europee, liberatesi sia della concorrenza comunista sia di un riferimento internazionale ingombrante, ritennero di avere la strada spianata

---

<sup>38</sup> A cinquant'anni dalla vittoria della rivoluzione cubana, vale la pena ricordare che Castro e il gruppo dirigente rivoluzionario cubano 'nascono' nazionalisti, ma diventano socialisti e alleati dell'URSS anche per ragioni di pura sopravvivenza. Anzi la dipendenza dall'URSS sarà la causa prima della crisi economica dell'isola dopo la caduta del muro di Berlino. Da ricordare anche le critiche spietate che Ernesto 'Che' Guevara aveva avanzato al modello politico ed economico del socialismo reale dopo un viaggio nell'Europa dell'est e in Russia.

<sup>39</sup> Da segnalare, almeno in nota, la grande influenza che ebbero, nelle riflessioni politiche e culturali dei movimenti anticoloniali e antimperialisti, gli scritti di Antonio Gramsci.

per governare nei rispettivi paesi. Esse si proponevano di coniugare sviluppo capitalistico e valori solidaristici generali. In effetti, in Inghilterra, Italia, Spagna, Francia, Germania e Europa del Nord, partiti d'ispirazione socialista (ed ex comunisti o comunisti tout court) governarono i rispettivi paesi, a volte contemporaneamente, tanto da far dire che, dopo una lunga parentesi conservatrice (1980-1996), la presidenza Clinton negli USA aveva aperto una nuova stagione internazionale, democratica e 'socialista'. In realtà, con il crollo dell'URSS, rimaneva in campo soltanto un modello, quello capitalistico e liberista; la Storia stessa fu dichiarata finita.<sup>40</sup> La globalizzazione avveniva nel segno del libero scambio, sorvegliata dai maggiori organismi finanziari ed economici internazionali (FMI, Banca Mondiale, Ocse, G7, poi G8, ecc.); la sostanziale adesione della Cina comunista all'economia capitalistica (della quale ben presto divenne la locomotiva), sembrava chiudere il cerchio.

## 12.

Sembrava. Ciò che Marx ha capito prima e meglio di tutti, è che il capitalismo come sistema economico non è in grado di perseguire, allo stesso tempo, l'egoismo privato e l'interesse pubblico. Al contrario, è la continua spasmodica ricerca d'aumento del saggio di profitto l'anima pura e cristallina del capitalismo; senza la frenetica ricerca della massimizzazione degli investimenti e dello sfruttamento dei mezzi di produzione (in particolare del lavoro), il capitalismo non è nemmeno concepibile. Il capitalismo è anarchico, e lasciato a se stesso produce disordine.<sup>41</sup> Forse non a caso, proprio quando gli USA si ritrovarono incontrastati arbitri della politica internazionale, scoppiarono guerre un po' dappertutto, distruttive, feroci, infinite: in Bosnia, in Iraq, in Afghanistan, in Congo, in Somalia, in Cecenia, in Kosovo, in Palestina.

Oggi viviamo una crisi che sta mettendo in dubbio, dalle fondamenta, il nostro modo di vivere e quindi il sistema economico che lo governa. È una crisi di fiducia, perché si è scoperto che tutto il sistema finanziario internazionale è completamente in balia della speculazione.<sup>42</sup> È una crisi che ha effetti

---

<sup>40</sup> FUKUYAMA, FRANCIS, *La fine della storia e l'ultimo uomo*, Rizzoli 1996 (ed. or. 1992). Per l'economista statunitense con la fine del comunismo e l'affermazione in tutto il mondo dell'economia di mercato (globalizzazione) si deve parlare di fine dell'evoluzione storica e con essa dell'idea di progresso.

<sup>41</sup> RUFFOLO GIORGIO, *Il capitalismo ha i secoli contati*, Einaudi 2008.

<sup>42</sup> ROSSI GUIDO, *Il mercato d'azzardo*, Adelphi 2008. «Di fatto, allo stato attuale il mercato finanziario del nuovo capitalismo è interamente nelle mani degli speculatori, mentre chi produce è costretto a recitare un ruolo da comparsa.», p. 70.

immediati: cresce il numero dei poveri, dei disoccupanti, degli indigenti, cala la ricchezza individuale e nazionale, chiudono aziende e attività economiche. Ma è anche una crisi che s'innesta su problemi più di fondo, strutturali. Tutti questi problemi alludono al concetto di limite. Il nostro mondo, la civiltà umana, sta avanzando a velocità poderosa verso alcuni suoi limiti naturali: ecologici, demografici, di risorse. Cresce, dal basso, la consapevolezza che ci sono beni comuni che vanno salvaguardati, ci sono beni, cioè, che non possono essere privatizzati, come l'acqua, l'aria, i sistemi viventi.<sup>43</sup> Non solo: i governi di stati capitalisti guida (Inghilterra e USA), di fronte alla spaventosa crisi finanziaria e produttiva in corso, hanno deciso di pubblicizzare banche e sostenere con risorse pubbliche aziende private: oggi, nel silenzio assordante dei media, è caduto il tabù principe che l'ideologia neoliberista aveva imposto negli ultimi vent'anni, e cioè che il privato è in grado di fare tutto e meglio del pubblico; appare invece chiaro che senza un'idea di società complessiva, dove gli interessi privati siano in armonia con quelli generali, si rischiano catastrofi e, per molta fantascienza, finanche l'estinzione della specie. *O socialismo o barbarie* (1916), è uno degli slogan più famosi di Rosa Luxemburg. Il fatto è che la barbarie sembra molto vicina, mentre il socialismo, ancora, molto lontano.

### 13.

Eppure Marx è tornato, ormai lo dicono tutti;<sup>44</sup> solo un anno fa sembrava un pezzo da museo. Meglio quindi, con calma, cercare di capire in cosa Marx e il socialismo, nel nuovo millennio, possono ancora esserci utili.<sup>45</sup> Marx si

---

<sup>43</sup> «Oggi è la vita stessa come bene a venire privatizzata. [...] È ormai evidente che siamo di fronte a un assalto sferrato verso l'atmosfera così come verso l'aria che respiriamo: le grandi industrie prima recintano l'aria inquinandola e trattandola come un oggetto già morto e di loro proprietà, e poi, una volta che l'inquinamento raggiunge un livello da caos climatico, pensano di farne materia di scambio commerciale. La possibilità di comprare e vendere quote di emissioni inquinanti dimostra che tutti gli attori coinvolti nelle discussioni relative ai protocolli sui cambiamenti climatici credono davvero che sull'atmosfera si possano esercitare diritti di proprietà. Quella compiuta da un manipolo di industrie inquinanti è solo l'ultima, clamorosa forma di recinzione dei beni comuni» SHIVA VANDANA, *Dalla parte degli ultimi*, intervista di GIULIANO BATTISTON, in «il manifesto», 6 gennaio 2009, p. 9.

<sup>44</sup> Per un intervento recente e preoccupato si veda HAROLD JAMES, *Oddio, Marx sta di nuovo bene*, in «Il Sole 24 ore», 4 gennaio 2009. «Il Sole 24 ore» è il giornale della Confindustria italiana.

<sup>45</sup> «Marx è attuale e anche più di quanto non si pensi? Sì, purché si voglia attualizzare l'idea

impegnò a costruire un pensiero scientifico, un pensiero cioè che partendo dalla critica della realtà, fosse sia verificabile sia aderente alla concreta vita degli uomini e delle donne.<sup>46</sup>

Come è noto, non solo ogni pensiero scientifico per essere tale deve essere falsificabile, ma non esiste nessun vero pensiero scientifico che non ammetta al suo interno l'aumento della conoscenza e in definitiva, il suo superamento, parziale o totale. La scienza e le fedi (anche quelle politiche) rispondono a sistemi epistemologici differenti.<sup>47</sup> Due casi di sviluppo scientifico possono aiutare ad illustrare il concetto. Nel campo della fisica teorica, nel primo terzo del XX secolo, si è superata la fisica meccanica di Newton con quella relativa di Einstein, la quale, però, rimaneva nell'ambito di quella che è definita fisica classica, ambito nel quale non si riesce invece a restringere la fisica quantistica. Oggi nessuna teoria è riuscita ad unificare le massime scoperte del Novecento, ma la verità interna d'entrambi i modelli (relativo e quantistico) è indubitabile (così come molte leggi scoperte da Newton rimangono scientificamente corrette, pur essendo andata a pezzi la sua concezione complessiva dell'universo). In biologia, la teoria di Darwin rimane l'architrave di tutta la nostra conoscenza, l'intuizione decisiva che dà senso al lavoro dei moderni scienziati, ma quanto più precisa, esatta e innovativa è la nostra attuale conoscenza della vita, rispetto al 1859! La scoperta della forma a doppia elica del DNA (1953), gli incredibili avanzamenti nel campo della genetica negli ultimi vent'anni, l'aumentata precisione nello studio dei fossili e degli ambienti ecologici contemporanei, hanno arricchito le nostre conoscenze empiriche e senz'altro ridefinito (non senza contrasti, come nella fisica teorica) il modello di funzionamento dell'evoluzione. Cosa non è in dubbio (se si fa eccezione degli incalliti creazionisti) è che la vita sia nata e si sviluppi secondo criteri d'adattamento all'ambiente, grazie alla selezione della specie e degli individui, alla trasmissione dei caratteri e delle mutazioni genetiche attraverso la riproduzione.

La fisica e la biologia non hanno mai rinunciato a continuare ad indagare la realtà, mentre il l'ortodossia socialista e comunista hanno reso improduttiva la più grande intuizione di Marx, vale a dire che la Storia è viva e in continuo

---

*tradizionale che spesso ci si fa di lui.*» LUCIEN SÈVE, *op. cit.*.

<sup>46</sup> Marx è apprezzato anche come storico moderno, perché la sua interpretazione degli avvenimenti si fonda sempre sulla conoscenza delle fonti primarie. *Il 18 brumaio di Luigi Bonaparte* (1852), è un titolo famoso.

<sup>47</sup> «*Il fascismo è come la religione*», GIOVANNI GENTILE, citato da GIULIO BUSI, *Quelle lacrime di Gentile*, in «Sole 24 ore, Domenica», 11 gennaio 2009, p. 28.

mutamento e noi, gli esseri umani, ne siamo i protagonisti, pur se in condizioni generali che limitano la nostra capacità e la nostra libertà d'azione. In questo senso, il pensiero di Marx è un pensiero antropocentrico; non dimentichiamo che esso nasce e si sviluppa in pieno positivismo. L'orizzonte di riferimento per i partiti comunisti e socialisti è rimasto, anche a livello inconscio, quello del progresso, sicuro e inevitabile. Il sole dell'avvenire non era un orizzonte verso cui camminare con fatica, ma un destino certo per l'umanità. Questa concezione aiuta anche a comprendere l'attuale crisi del socialismo e del comunismo: avendo rinunciato a leggere criticamente la realtà e accontentandosi di applicare schemi d'analisi elaborati nel passato, essi sono rimasti silenti e impotenti di fronte a sconfitte e novità epocali. È indicativo di questa situazione il fatto che la profondissima crisi del capitalismo non trovi alcuna reale alternativa economica e sociale cui riferirsi: il liberismo è un ammalato grave, ma il socialismo, come modello concreto, non è in campo.

Rimane il socialismo come interpretazione del mondo. Marx come Darwin? Perché no? Il nocciolo di verità nelle analisi di Marx non si può ignorare. La sua analisi dello sfruttamento del lavoro, di come nasce e si alimenta l'accumulazione capitalistica, del profitto come anima e motore di sviluppo dell'economia, ha ancora una forza esplicativa poderosa. E che dire della sua aspirazione all'uguaglianza, alla giustizia sociale, alla liberazione del e dal lavoro? Diciamolo in breve: finché saremo interni ad un'economia capitalistica, Marx sarà, per chi la critica, punto di riferimento indispensabile. Non aspettiamoci, però, tra le sue pagine, le soluzioni dei nostri problemi. Lì ci sono soprattutto due grandi intuizioni e lezioni; la prima, ripresa e continuamente riesaminata dai massimi economisti del secolo scorso, insegna come il modello produttivo non sia neutrale rispetto alla società che lo genera, anzi ne determina le sue strutture portanti.<sup>48</sup> La seconda riguarda la Storia - che è viva e produce sempre novità - della quale noi possiamo diventare agenti coscienti e liberi,<sup>49</sup>

---

48 Tra i più acuti studiosi dei sistemi economici si può senz'altro ricordare l'italiano Piero Sraffa, ebreo costretto in Inghilterra durante il fascismo, grande amico di Gramsci. *«La regola del funzionamento dell'economia che ci viene proposta da Sraffa dunque non è quella dell'azione del mercato che rende compatibili le decisioni dei singoli agenti massimizzanti rispetto a dati vincoli, ma quella delle condizioni di riproducibilità del sistema preso in esame: che cosa, come si deve produrre e a chi si deve distribuire il prodotto sociale. Ma questo significa anche indicare le condizioni che potrebbero prefigurare un diverso sistema di produzione e distribuzione del reddito, se istituzioni, consuetudini e valori cambiassero o venissero fatti cambiare.»*, MARIA CRISTINA MARCUZZO, *Sraffa mago della Borsa*, in «Sole 24 ore. Domenica», 4 gennaio 2009, p. 28.

49 *«I lavoratori moderni sono potenzialmente classe dominante e soggetti della storia. Destinati all'impoverimento e alla degradazione, sono tuttavia in grado di lottare per organizzarsi in classe*

soprattutto se saremo in grado di individuare obiettivi comuni da perseguire insieme. Le sfide non mancano: la prevenzione di crisi ecologiche, la necessità di sfamare una popolazione mondiale sempre in crescita, di assicurare al maggior numero di persone possibili condizioni materiali dignitose e spazi di libertà personale e collettiva; l'espulsione della guerra dalla storia.

#### 14.

Nell'età moderna, il pensiero socialista si è configurato come un vero e proprio pensiero universalista e ha tentato veramente di essere una concezione totalizzante del mondo e dell'umanità; anche per questo è stato percepito come avversario e nemico da altre concezioni totalizzanti, quali il liberismo o le religioni monoteiste.

Oggi, quella che sembra al capolinea è la storia del socialismo intesa come modello economico e politico alternativo al capitalismo. Quelli edificati hanno fallito e sono stati sconfitti, ciò che rimane sono fossili o animali mostruosi. E le recenti esperienze sudamericane, che pure si richiamano al socialismo, sono, a tutti gli effetti, originali e specifiche, e forse devono essere studiate più per le novità che apportano alla storia, che non per la loro capacità d'inverare un modello da cui tendono a distaccarsi sempre più anche per la sua connotazione eurocentrica. In realtà, non ha più molto senso riferirsi ad un modello di socialismo, per il semplice fatto che non c'è. Ma il socialismo come anelito ad un mondo migliore, come ricerca di giustizia e libertà, come pensiero umanista, che rifugge tutte le metafisiche e, dopo la sconfitta, tutti i determinismi e i meccanicismi disumanizzanti, questo, anche con altri nomi, non può scomparire, per la semplice ragione che è uno slancio politico connotato alla nostra natura d'esseri sociali. Nemmeno si può escludere che si possa ricostruire una nuova coscienza generale del mondo del lavoro, propedeutica alla nascita di un soggetto 'rivoluzionario', non semplicemente tra i lavoratori industriali e contadini poveri, come nel secolo scorso, ma tra tutti coloro che dipendono dal lavoro per la loro sopravvivenza quotidiana e sono sfruttati, mal pagati, ricattati, costretti a rinunciare alla propria piena realizzazione, alla realizzazione della propria umanità. Chi avrà la pazienza d'indagare

---

*e sviluppare una scienza che permetta di porre in termini radicalmente nuovi la questione della convivenza umana e del rapporto con la natura. È questo il grande disegno salvifico tracciato da Marx. Nel bene e nel male si tratta di un pezzo fondamentale della cornice politica del mondo degli ultimi centocinquanta anni.*», MARX, *Antologia, cit.*, p. 245

e studiare, scoprirà che si tratta di una condizione diffusa, che riguarda sia il lavoro manuale che quello intellettuale, le vecchie mansioni come le nuove professioni; scoprirà che nel sistema economico capitalistico gli 'alienati' e i 'disumanizzati' sono sempre la maggioranza della società.

Abbiamo detto come la fisica e la biologia siano state in grado, conservando le verità di Newton, Einstein e Darwin, di andare oltre e di rispondere con efficacia alle domande e alle sollecitazioni moderne; ecco, il socialismo, per avere un futuro, deve dimostrare che le sue mappe concettuali sono ancora utili per la navigazione nel mare periglioso della modernità. Se poi i futuri socialisti (o comunisti) si vorranno chiamare altrimenti, questo appare, veramente, un problema secondario. Prima le cose, poi i nomi.

## 15.

Per finire: la violenza. La violenza è stata spesso associata al socialismo, a torto e a ragione. A torto, quando si è voluto vedere nel pensiero socialista un pensiero propugnatore prima di tutto di violenza, e nel concetto di dittatura del proletariato quello di dittatura *tout court*, dimenticando che la dittatura del proletariato per i socialisti rappresentava non solo il governo della maggioranza della popolazione, ma un obiettivo transitorio verso forme più avanzate d'organizzazione sociale. A ragione, perché nessun socialista classico ha mai escluso a priori l'uso della violenza per la conquista del potere e anzi il leninismo ne ha fatto una sorta di marchio di fabbrica. Non si dimentichi però – mai – la violenza subita dal movimento operaio; la violenza dello sfruttamento del lavoro, la violenza della colonizzazione, la violenza della reazione, la violenza delle guerre borghesi, la violenza delle dittature fasciste. Non si dimentichi che molti socialisti e comunisti sono stati costretti alla violenza, non l'hanno scelta in maniera autonoma. Il tema della violenza, di come opporsi ad essa, interroga ancora oggi chi si pone obiettivi di liberazione.<sup>50</sup>

---

<sup>50</sup> «E là in alto chiedono ed esigono: "Bisogna dire no alla violenza, da qualunque parte venga"... facendo attenzione a porre l'enfasi se la violenza viene dal basso.[...]La nostra posizione di zapatisti è chiara. Non appoggiamo il pacifismo che si solleva affinché sia un altro a porgere l'altra guancia, né la violenza che si scatena quando sono altri che ci mettono i morti.[...] È stato con un esercito armato, con i combattimenti contro le forze federali [messicane], con la resistenza armata che ci siamo fatti conoscere dal mondo. [...] Non sto facendo un'apologia della violenza, sto segnalando un fatto verificabile: in guerra ci hanno conosciuto [...]. Il Potere nella violenza ha una risorsa di dominazione, ma ce l'ha anche nell'arte e nella cultura, nella conoscenza, nell'informazione, nel sistema di giustizia, nell'educazione, nella politica istituzionale e, ovviamente, nell'economia.

Rimane il fatto che nel Novecento per socialisti e comunisti è stata un mezzo necessario per raggiungere fini che la giustificavano (soprattutto la presa del potere); oggi abbiamo capito che i mezzi agiscono direttamente su chi li usa, lo condizionano e spesso, anzi sempre, finiscono col determinarne l'essere. Abbiamo capito che non c'è un futuro cui rimandare la liberazione dal male del presente (e quindi anche l'abbandono della violenza), ma solo un presente che condiziona il domani. Liberarsi dalla violenza nell'azione politica quotidiana ha per me, oggi, la forza di un imperativo kantiano; in questo modo ci si libera anche dall'ossessione del potere. Ciò non significa rinunciare al conflitto, che è proprio di ogni dinamica sociale, ma invece rinunciare all'idea che è attraverso il completo annullamento del nostro antagonista (dell'Altro) che si può raggiungere un livello di civiltà più alto. A questo fine, scegliere bene quali pagine rileggere dei vecchi maestri è molto utile, ma di più lo è un pensiero autonomo e originale, che prenda di petto la realtà. Del resto, si fa parte dell'umanità fino a quando s'immagina e si lavora per un mondo migliore; fino a quando si tiene viva una speranza.

---

*Ogni lotta, ogni movimento, nelle sue particolari geografie e calendari, deve ricorrere a diverse forme di lotta. Non è l'unica e probabilmente non sarà la migliore, ma la violenza è una di queste. È un bel gesto affrontare con i fiori le canne dei fucili, ci sono perfino fotografie che immortalano il gesto. Ma a volte è necessario fare che quei fucili cambino obiettivo e si dirigano verso l'alto»*  
SUBCOMANDANTE MARCOS, 2 gennaio 2009, in «Liberazione», 4 gennaio 2009.



## FEDERALISMO

### Introduzione

Idee forti unite al coraggio e alla determinazione per portarle avanti. Non va dimenticato che, proprio grazie alla Lega Nord, è stato riscoperto un concetto politico/culturale che sembrava dimenticato. La nostra visione del federalismo è diretta a favorire la partecipazione politica e il senso civico dei cittadini mediante l'autogoverno locale; a sviluppare il senso di responsabilità degli eletti; a semplificare le procedure ed eliminare (per quanto possibile) gli adempimenti e la burocrazia; a valorizzare le identità regionali e locali; a realizzare un vero federalismo fiscale.

Per raggiungere il nostro obiettivo è necessario cambiare lo Stato, nella consapevolezza che è proprio la mancanza del Federalismo fiscale ad affossare la competitività del sistema, a rischiare di spaccare il Paese, a determinare l'esplosione dei costi. Il nostro Stato è costituito dalle regioni più ricche e più povere d'Europa e bisogna far dialogare il Nord con il Sud. Federare significa unire, creando coesione attraverso un patto di mutuo consenso. Federalismo, dunque, non è premessa di divisioni e steccati anche se mai come in questo momento storico preme avere regole chiare e soprattutto misure capaci di premiare chi è virtuoso e penalizzare chi non lo è, promuovendo una sana 'competizione' fra i territori.

Ad una autonomia di entrate, deve seguire una correlazione tra tributo e prestazione in modo che il cittadino abbia gli strumenti per giudicare, e quindi votare. Fondamentale è quindi il coinvolgimento del cittadino che deve sapere per quale servizio paga un determinato contributo.

Quando e in che termini si realizzerà un compiuto federalismo? Oggi non so dare risposta ad una aspettativa che tutti noi sentiamo urgente, ma voglio anche sottolineare quanta strada è stata fatta, non senza fatica. Viene spontaneo ringraziare chi, senza risparmiarsi, ci ha indirizzati verso l'obiettivo del federalismo e anche ringraziare tutti coloro che, nelle varie sedi, lavorano e ne diffondono democraticamente la conoscenza.

Un ringraziamento particolare al Dirigente Scolastico Luigi Neri del Liceo Torricelli di Faenza che si impegna per trasmettere conoscenza ed informazione alle nuove generazioni favorendo il dibattito sui temi fondamentali del nostro tempo.

Tiziana Bagnolini

*Consigliere Comunale a Faenza Lega Nord Romagna*

\* \* \*

## Le grandi idee della politica

### FEDERALISMO

Lo Stato nazionale, pare proprio che abbia fatto il suo tempo, tanto che da più parti si parla di vera e propria crisi degli Stati nazionali minacciati dalla globalizzazione, che costituisce il principale carattere distintivo della fase storica che stiamo vivendo e si manifesta, tra le altre cose, anche con l'omologazione delle diversità culturali, etniche, religiose e sociali. Si sta creando il cosiddetto mondo globale in cui le differenze si appiattiscono e vanno lentamente ad annullarsi. Accanto a questo fenomeno, considerato non a torto negativo, si fa sempre più largo quella che appare un tendenza in atto in varie parti del mondo: decentrare il potere politico, perché quello che è entrato in crisi è lo Stato moderno, imperniato sul centralismo e sulla burocrazia. L'idea di Stato, infatti sta lentamente perdendo l'importanza che ha contraddistinto gli ultimi tre secoli della storia europea. Si nota un procedimento di risposta all'appiattimento delle diversità prodotto dal pensiero globalista. I popoli reagiscono e cercano di preservare e mantenere le proprie tradizioni, le proprie radici, le proprie identità. All'omologazione imposta dai poteri forti si oppongono i valori del tradizionalismo e del localismo. Cercando di ridare importanza alla politica locale e alle comunità locali nascono in varie parti d'Europa i partiti federalisti e regionalisti. Si manifesta pertanto dal basso una tendenza alla riduzione del ruolo e del potere dello Stato nazionale, si diffonde la tendenza a credere nel federalismo come nuovo modo di organizzare la società.

Che cos'è il federalismo? Tutti ne parlano e dicono di desiderarlo. Ogni partito, ormai, lo ha inserito nella propria agenda delle priorità politiche, ma ogni volta che bisogna votare delle leggi e delle riforme che vanno verso il federalismo, questa propensione federalista scompare e i falsi federalisti vengono smascherati. Spesso concetti come 'decentramento' e 'regionalismo' sono

utilizzati come sinonimo di 'federalismo' che è una cosa diversa. Nonostante sia uno dei termini più usati e abusati dalla classe politica in generale, il significato del concetto non è chiaro ed univoco, tanto che non è possibile avere una definizione teorica condivisa da tutti in senso generale. Mario Albertini, uno dei più grandi studiosi di federalismo che l'Italia abbia mai avuto, asseriva: «Va osservato, al riguardo, che allo stato dei fatti si sa solo molto vagamente di che cosa si parla quando si parla di federalismo». Il termine federalismo invoca sia un principio politico, la cosiddetta ideologia federalista, sia un particolare tipo di istituzioni statali, gli Stati federali. Nel primo caso ci si riferisce direttamente a quella corrente di pensiero politico moderno che crede che la soluzione per ottenere una società migliore sia quella di organizzarla secondo il principio federale; nel secondo invece ci si rifà agli studi costituzionali sulle istituzioni che reggono il cosiddetto Stato federale.

Se vogliamo fare un'analisi dell'origine del suo significato, federalismo deriva dal latino *foedus*, che significa patto, alleanza, accordo, unione. Da qui dunque si capisce come politicamente il federalismo abbia come fine quello di far convivere le diverse entità territoriali esistenti, ovvero le Regioni, le Province e i Comuni, caratterizzate da una profonda diversità tra loro; al fine di coniugare il principio dell'unità con il rispetto e la tutela delle diversità.

Per Carlo Cattaneo il federalismo era una questione vitale: «è per la prima volta al mondo una questione di tutto il genere umano: o l'ideale asiatico, o l'ideale americano: aut aut». Dove per ideale asiatico si intendeva il vecchio centralismo amministrativo, dispotico e assai poco liberale, e per quello americano il nuovo orizzonte della federazione e della libertà. La libertà, però, poteva esistere solo se accompagnata da un'ampia autonomia amministrativa. «Quando ingenti forze e ingenti ricchezze e onoranze stanno raccolte in pugno di un'autorità centrale, è troppo facile costruire o acquistare la maggioranza di un unico parlamento: la libertà non è più che un nome; tutto si fa come tra padroni e servi». Il grande pensatore lombardo considerato 'il padre del Federalismo' è attuale oggi più che nell'Ottocento e solo adesso la sua lezione è stata raccolta e applicata.

È bene ricordare che in Italia, l'idea federalista è sempre stata presente nelle vicende storiche e politiche ma, purtroppo, non è mai riuscita ad imporsi sull'idea centralista e statalista che ha finito col prevalere e schiacciare, sotto il controllo statale, i principi dell'autonomia regionale e locale. Il dibattito sul federalismo è stato quasi sempre orientato in chiave europea, importanti gli scritti di Altiero Spinelli, precursore dell'idea di Europa unita confederale, unificata attraverso il principio federalista, un'Europa dei popoli e delle diversità e non 'super-Stato' distruttore delle differenze.

Con l'unificazione nazionale (1861), l'Italia si trovò compressa in una struttura oppressiva, accentratrice e distruttrice delle differenze regionali. In quella circostanza le voci di uomini che credevano nel federalismo (Cattaneo, Ferrari, Gioberti) non vennero ascoltate e l'idea federale venne accantonata perché, in quel momento, si voleva creare ad ogni costo una identità nazionale italiana. L'unificazione politica sabauda e l'estensione indiscriminata a tutta la penisola di un unico modello amministrativo fecero dunque fallire il progetto di quanti credevano nell'ideale federalista-autonomista. Di federalismo poi non si parlò più, fino al secondo dopoguerra quando, con la caduta del regime fascista si aprirono i lavori dell'Assemblea Costituente che doveva dare una nuova Costituzione all'Italia. In tale sede si doveva scegliere tra uno Stato federale, uno stato regionale e uno Stato unitario. Nonostante vi fossero personalità che si dichiararono apertamente per uno Stato federale (Lussu e Salvemini), la scelta fu quella di uno stato unitario con al suo interno le varie Regioni (Stato regionale). La decisione che venne presa dai costituenti fu comunque un rifiuto netto del federalismo. Le Regioni vennero poi create con più di vent'anni di ritardo, ma mai decollarono come organi di potere decentrato.

L'attuale struttura dello Stato è quindi ancora legata a quel modello centralista e accentratore ed è proprio questo sistema statale che dovrà essere modificato. È questo l'obiettivo per cui la Lega Nord si batte. Infatti con l'arrivo impetuoso sulla scena politica di Umberto Bossi, si è ricominciato a discutere di federalismo, la reintroduzione di questo vocabolo nella politica italiana è quindi legata al sorgere ed alla successiva affermazione elettorale della Lega Nord: movimento che nasce proprio per l'ideale federalista.

«Ci sono due possibilità: quella di un regime pluralistico e contrattuale, ovvero un sistema federale, e uno Stato unitario e sovrano come è oggi, che però nella realtà non riesce ad essere unitario e sovrano. Ci siamo avvicinati al modello federale ma non abbiamo ancora una Costituzione che lo formalizzi» sosteneva il professor Gianfranco Miglio docente della storica Cattolica di Milano nel 1996. Uno dei più sensibili costituzionalisti del paese aveva visto in Umberto Bossi il politico che meglio sapeva interpretare il cuore della gente, il desiderio di cambiare l'assetto istituzionale di un Paese con il baricentro troppo spostato verso Roma. Miglio aveva scritto come fare, lo aveva fatto nel decalogo di Assago del 1993 e l'anno dopo nel modello di Costituzione Federale. Progetti concreti, in parte ripresi dalla riforma che oggi vuole la Lega Nord (certamente rivisti in chiave moderna perché siano il più consoni possibili ad un sistema restio al cambiamento). Se oggi il Paese sembra finalmente maturo per una simile rivoluzione istituzionale e fiscale, molto si deve

a coloro che hanno innescato una rincorsa fra i partiti a mostrare chi, a parole, era ed è più federalista e tra la gente a prendere coscienza dei limiti di uno Stato centralista.

Miglio non entrò nella commissione bicamerale presieduta da D'Alema, ma la discussione all'interno di essa era sulle sue idee. «Miglio ha avuto il torto di avere avuto ragione troppo presto» sostenne Bossi in occasione del conferimento dell'Ambrogino d'Oro alla memoria di Gianfranco Miglio nel 2003.

## LA RIFORMA DEL TITOLO V DELLA COSTITUZIONE

Dopo il fallimento di ben tre Commissioni Bicamerali (Bozzi, Iotti-De Mita, D'Alema), si è finalmente capita l'importanza storica rappresentata dalla trasformazione federalista dell'Italia; quasi al termine della XIII legislatura, il giorno 8 marzo del 2001, il Senato approva in seconda lettura, a stretta maggioranza, un testo di riforma del Titolo V della Costituzione, dedicato a «Le regioni, le province, i comuni», con il voto di una sola parte politica (la sinistra) che in questo modo si aggiudica 'la patente federalista' da utilizzare nell'imminente campagna elettorale per le elezioni politiche del maggio 2001.

Il nuovo Titolo V, nonostante la scarsa affluenza è stato confermato dal referendum costituzionale del 7 ottobre 2001 ed è il frutto di un processo attivo ormai da un decennio per la riforma dello Stato in senso federale.

Mettendo da parte lo scontro maggioranza-opposizione, sempre presente in ogni discussione politica, se si volesse analizzare in maniera obiettiva la riforma del centro-sinistra, ci dovremmo domandare: «È o no vero federalismo?» La risposta è negativa, perché quello che si nota è un cambiamento caotico, discusso in modo frettoloso e insufficiente per essere considerato federalismo; nonostante ciò alcuni cambiamenti si notano, anche se la struttura dello Stato italiano resta centralista, pur con alcune componenti di autonomia riconosciute. La novità più importante è nella modifica dell'art. 114 della Costituzione «La Repubblica è costituita dai Comuni, dalle Province, dalle Città metropolitane, dalle Regioni e dallo Stato. I Comuni, le Province, le Città metropolitane e le Regioni sono enti autonomi con propri statuti, poteri e funzioni secondo i principi fissati dalla Costituzione (...)». La riforma nella sostanza si traduce in un lieve aumento delle competenze legislative delle Regioni; però allo Stato restano ancora troppe materie sulle quali può legiferare e questo comporta un'ulteriore sovrapposizione circa i ruoli attivi in campo legislativo tra Stato e Regioni con la previsione di materie sulle quali si legifera in concorrenza, in definitiva, è ancora lo stato che la fa da padrone. Altra

novità importante è l'inserimento del federalismo fiscale in Costituzione, ma in questa delicata questione, cruciale per qualsiasi costruzione federale, dovrebbe essere introdotto il principio secondo cui le risorse fiscali restano sul territorio, ma nella riforma non è chiara e definita la previsione di una finanza locale adeguata a dare benefici ai singoli territori in cui il reddito è prodotto. È necessario sganciare le regioni dalla cosiddetta finanza derivata, cioè il legame che le unisce al centro per la necessità di ottenere i trasferimenti finanziari utili per coprire le opere da realizzare nelle comunità territoriali. È rilevante anche la mancanza di alcune caratteristiche fondamentali ed irrinunciabili per uno Stato federale: la mancata previsione di una seconda Camera di stampo federalista, il cosiddetto Senato delle Regioni (non esiste nessun sistema politico federale nel quale non sia definita un'apposita camera di rappresentanza territoriale); altra mancanza evidente è la riforma della Corte Costituzionale in modo da renderla federalista, dando quindi rappresentanza diretta alle entità territoriali della Repubblica.

## LA DEVOLUZIONE

I problemi, soprattutto legislativi, legati all'attuazione della riforma del Titolo V fanno emergere grazie alla spinta della Lega Nord una nuova visione federalista che si concretizza nel federalismo per devoluzione.

La devoluzione (*devolution*: il motivo fondante che ha portato ad una nuova alleanza di centro-destra nel febbraio del 2000) indica un trasferimento di poteri e di competenze legislative dal centro (in questo caso lo Stato centrale) alla periferia (le Regioni e le entità sub-regionali). Con la devoluzione si vuole finalmente procedere velocemente verso la definitiva creazione dello Stato federale, completando quindi la riforma del Titolo V con la quale di fatto lo Stato resta il titolare del potere impositivo fiscale applicato in maniera uniforme su tutto il territorio nazionale, indipendentemente dalle differenziate esigenze delle singole Regioni.

La riforma è necessaria per rendere lo Stato più leggero, meno costoso e più funzionale, dare chiarezza e migliore gestione delle risorse perché la possibilità di un controllo più diretto ed incisivo sull'utilizzo delle risorse porta ad una riduzione della spesa e a una maggiore trasparenza nella gestione della cosa pubblica.

A confermare la validità del modello federalista è la storia recente, quella degli altri Stati Occidentali che hanno un impianto federalista consolidato, come la Germania, la Svizzera o gli Stati Uniti, o che lo hanno adottato più recentemente come il Belgio o la Spagna. Tutti questi Stati, come conferma-

no studi approfonditi, hanno fatto registrare una crescita economica e uno sviluppo superiori a quelli dei paesi a struttura centralistica e questi benefici si sono registrati su tutto il territorio ed in particolare nelle aree meno sviluppate.

Il modello di riferimento per la *devolution* è la Gran Bretagna di Tony Blair, il leader laburista che ha creduto opportuno devolvere più poteri alle entità nazionali della Scozia e del Galles. Con un intervento analogo a quanto attuato nel Regno Unito, si intende dare maggiore importanza ed autonomia alle realtà locali, vero asse portante della vita democratica del nostro Paese. Il Ministro Bossi avvia il percorso predisponendo un disegno di legge costituzionale che va a modificare l'articolo 117 della Costituzione, intende introdurre la possibilità per le Regioni di attivare la competenza legislativa esclusiva in alcune materie, permettendo in seguito di acquisire sempre maggiori poteri e diventare vere entità decentrate di potere politico e amministrativo e di conseguenza più responsabili ed efficienti. Nella prima fase della *devolution* si prevede quindi il trasferimento alle Regioni della gestione totale di materie considerate dalla Lega Nord Padania come fondamentali: assistenza e organizzazione sanitaria, organizzazione scolastica, gestione degli istituti scolastici e di formazione, definizione della parte dei programmi scolastici e formativi di interesse specifico della Regione e polizia locale.

Il 24 marzo del 2004 il Senato approva il disegno di legge di riforma costituzionale che prevede, tra l'altro, il premierato forte accompagnato dalla *devolution*, Senato Federale e riduzione del numero dei parlamentari. Il primo ministro, con grandi poteri, viene direttamente scelto dagli elettori. Alle Regioni spetta la competenza su sanità, scuola e polizia locale. In commissione Affari Costituzionali della Camera *devolution* e premierato forte creano tensioni e contrasti anche all'interno della maggioranza fino a quando si trova un'intesa di massima su una nuova bozza.

Umberto Bossi colpito da grave malattia si dimette dalla carica di ministro delle Riforme e al suo posto nel Governo entra Roberto Calderoli. Il 15 ottobre 2004 la Camera approva il nuovo testo, in seguito il 23 marzo 2005 anche il Senato approva il ddl sulla riforma della Costituzione (il centro-sinistra non partecipa al voto). Seguono un secondo passaggio alla Camera, (però non si raggiunge la maggioranza dei due terzi che può scongiurare il ricorso al referendum) ed il secondo ed ultimo sì del Senato il 16 novembre del 2005 che approva la riforma della seconda parte della Costituzione, modificando ben 53 articoli della nostra Carta Costituzionale e introducendo per la prima volta il concetto di Federalismo. Il voto soddisfa la Lega Nord e premia la coerenza e la costanza del suo fondatore Umberto Bossi che ha dedicato la sua

vita a questo obiettivo. Il sì alle riforme ha anche un altro significato: che non c'è più l'esigenza della secessione: «se vai a dire al Nord – spiega Bossi – che il Paese è federalista, a nessuno viene in mente di andare in altre direzioni, non ci sono più certe esigenze».

Oltre alla *devolution*, creazione del Senato Federale della Repubblica, diminuzione del numero complessivo di parlamentari, snellimento dell'iter per l'approvazione delle leggi, fine del bicameralismo perfetto, interesse nazionale, che sono alcuni dei punti fondamentali, la riforma contiene anche una norma – grazie a quanto fortemente voluto da Umberto Bossi – che permette, ricorrendo al volere del popolo, la futura creazione della Regione Romagna.

Il referendum confermativo del 2006 mediante il quale è stato chiesto al popolo di esprimersi, ha ottenuto il voto a favore del nord, ma impantanandosi da Bologna in giù ha impedito alla riforma di diventare operativa grazie anche alla propaganda strumentale della sinistra ed alla carenza di una strategia di comunicazione efficace da parte del centro-destra, che non ha saputo trasmettere i benefici derivanti dalla devoluzione.

Oggi il Paese non può più aspettare, i tempi sono maturi, anche per il sud che ha capito come senza il federalismo si rischia il collasso. Anche la sinistra ha capito l'importanza di questo cambiamento e si è detta disponibile ad affrontare la riforma, anche perché non dando un contributo sul federalismo si allontanerebbe sempre più dalla gente. La Lega Nord, ad ogni modo, auspica la convergenza col PD, perché il federalismo non è una riforma di destra né di sinistra ed è una svolta epocale di cui il Paese ha assolutamente bisogno e la chiedono anche i sindaci e i presidenti di regioni governate dalla sinistra. Le esperienze del passato (la riforma del Titolo V fatta dal solo centrosinistra nel 2001 e quella della seconda parte della Costituzione fatta dal solo centro-destra nel 2006) devono servire sia per le modalità dei confronti che per i contenuti.

Dalla riforma costituzionale del 2001 non sono mancati invero momenti di approfondimento e di studio delle possibilità di attuazione del federalismo fiscale. Negli anni tra il 2003 e il 2006 c'è stato l'imponente lavoro dell'Alta commissione di studio per la definizione dei meccanismi strutturali del federalismo fiscale.

A giugno 2008 col nuovo governo di centro-destra entra nel vivo il dibattito sulle riforme, da quella immediata del federalismo fiscale a quella che introdurrà il federalismo istituzionale, contenuta in una più ampia riforma costituzionale che porterà al superamento dell'attuale sistema bicamerale perfetto e ad una importante riduzione del numero e dell'età dei parlamentari. Il



Ministro dell'Interno Roberto Maroni ha assicurato la volontà del governo di concertare con tutti il Federalismo fiscale che verrà: «La situazione attuale ci consente di programmare, progettare la più grande riforma, d'accordo con i tre livelli istituzionali Comuni, Province, Regioni sul Federalismo, dandogli un nuovo assetto dal punto di vista istituzionale, risorse e gestione delle attività. Il punto di riferimento è la sussidiarietà, scriviamo insieme ai sindaci, con l'Anci, le regole del Federalismo, il Codice delle Autonomie». L'invito del Ministro è di «mettere da parte i tecnicismi, le manovre, per concentrarsi con uno sforzo comune nel disegnare una riforma che possa portare ad un assetto nuovo, per rendere l'Italia uno Stato federale con una riforma della Costituzione per la creazione di un Senato federale» (per il Ministro Maroni Senato federale che si basi non su eletti, ma sul modello tedesco, con i rappresentanti delle regioni ed in più il mondo delle autonomie locali). Nella conferenza programmatica dell'Associazione Nazionale dei Comuni Italiani pare che il dialogo tra amministrazioni locali e Governo possa avanzare. Si evidenzia la necessità che vi sia un equilibrio fra il federalismo comunale e quello regionale, per evitare un neo-centralismo decentralizzato. Le Regioni hanno elaborato una loro proposta in un documento che rappresenta una base di partenza per la discussione.

Il federalismo fiscale rappresenta un ottimo sistema di controllo della spesa pubblica e garanzia per lo sviluppo. Attualmente è ancor più evidente la necessità di cominciare a giocare questa partita senza ulteriori ritardi perché è anche la mancanza di federalismo fiscale ad affossare la competitività del sistema, a rischiare di spaccare il Paese, a determinare l'esplosione dei costi. Senza Federalismo fiscale lo Stato non si ridimensiona. L'attuale sistema economico del Paese non regge più; fino ad oggi abbiamo avuto una finanza derivata: i soldi entrano nelle casse dello Stato che a sua volta li trasferisce ai vari soggetti. I precedenti tentativi di ammodernare il sistema come la legge Bassanini o la riforma del Titolo V, hanno dato autonomia di entrata e di spesa agli enti locali; di fatto, però, questa autonomia di entrata non l'hanno mai avuta, a differenza di una certa autonomia di spesa. Da qui la de-responsabilizzazione degli enti e l'esplosione della spesa pubblica. In più si è sempre seguito il criterio della spesa storica (tradotto: più spendi e più incassi dalle casse centrali), il contrario di quello che doveva essere.

Per quanto concerne il fronte delle entrate, se una buona parte di esse restano a livello locale, sarà proprio la stessa amministrazione locale ad avere l'interesse ad andare a colpire l'evasione e il lavoro nero (per esempio se l'80% dell'Iva resta ad una regione è chiaro che questa regione avrà tutto l'interesse ad andare a colpire i fenomeni di evasione) In questo modo aumenterebbero

le entrate e a quel punto le amministrazioni avrebbero anche la possibilità di ridurre il carico fiscale gravante sui cittadini, incentivando così i consumi e lo sviluppo.

Uno studio condotto da Massimo Bordignon, docente di Scienza delle Finanze all'Università Cattolica di Milano, pubblicato dal «Sole24Ore» del 4 agosto 2008 spiega: in 13 regioni (province autonome comprese) su 21, la pressione fiscale genera meno risorse di quante ne vengano spese per i servizi alla collettività. Per le altre otto, Lombardia in testa, il credito nei confronti dello Stato è aumentato. Ogni cittadino Lombardo di fatto ha versato all'Erario qualcosa come 13.700 euro nel quadriennio 2002-2006, ricevendo in cambio poco più della metà: ossia 8.850 euro. Seguono Emiliani, Veneti, Piemontesi, Marchigiani, Friulani, Toscani e Laziali (che però prendono più soldi di tutti dallo Stato). Una fotografia che la dice lunga sull'attuale sistema economico del paese che in tutti questi anni non è stato in grado di distribuire con trasparenza e responsabilità le risorse. Con la conseguenza che le regioni in 'rosso', nonostante ricevessero maggiori risorse di quanto versato, non sono mai riuscite a diventare virtuose, tanto meno ad offrire servizi soddisfacenti al loro territorio. Un 'gap' accresciuto dalla spesa storica.

La proposta di legge sul federalismo fiscale che indica le linee guida per il confronto con enti locali e Regioni, redatta dal Ministro per la Semplificazione normativa Roberto Calderoli, delegato dai due co-proponenti, il Ministro per l'Economia on. Giulio Tremonti e il Ministro per le Riforme e il Federalismo on. Umberto Bossi, raccoglie una sostanziale condivisione da Regioni amministrate da maggioranze diverse e dall'Alto Adige alla Sicilia.

Dopo aver ottenuto il parere della Conferenza Unificata (sede congiunta della Conferenza Stato-Regioni e della Conferenza Stato-Città ed autonomie locali), quale Disegno di Legge delega sull'attuazione del federalismo fiscale di cui all'articolo 119 della Costituzione, approvato in via definitiva dal Consiglio dei Ministri, lo scorso 3 ottobre, ha iniziato l'iter legislativo che lo porterà a divenire Legge.

È del tutto logico che trasformare il sistema tributario del nostro Paese e renderlo aderente alla svolta federalista che si sta dando all'assetto dello Stato è un processo complicato, lento e difficoltoso. Ma è l'unico modo per far uscire il Paese dall'immobilismo e dalla mancanza di crescita e per rimettere, finalmente, in riga la spesa pubblica. Su questo tema, infatti, il nostro Paese continua a dare segni di scarsa vitalità, visto il livello abnorme della spesa pubblica: nel 2006, ad esempio, le spese delle pubbliche amministrazioni hanno superato il livello del 50% del PIL. Una cifra, come è evidente, spropositata.

Rimuovendo i dubbi su un'ipotetica spaccatura tra il Nord ed il Sud del Paese che il federalismo fiscale porterebbe, definisce in maniera chiara, che la Legge debba rispettare i principi di solidarietà e di coesione sociale.

Perno fondamentale su cui si fonda tutto l'impianto del Disegno di Legge è la previsione, in prospettiva, del passaggio dal cosiddetto 'costo storico' al cosiddetto 'costo standard', nel finanziamento dei servizi pubblici essenziali. È, infatti, scritto all'articolo 2, relativo all'oggetto e alle finalità del Disegno di Legge che i Decreti Legislativi successivi, e che verranno emanati, devono essere informati ad una serie di principi, tra cui il *«superamento graduale, per tutti i livelli istituzionali, del criterio della spesa storica [...]»*

Nel tempo, pertanto, il fabbisogno standard andrà a sostituire la spesa storica e sarà finanziato da una compartecipazione alla fiscalità generale. È, quindi, necessario interrompere quel circolo vizioso che vede, continuamente, trasferire soldi in direzione di centri decisionali inefficienti (vedi il caso del ripiano dei deficit sanitari di alcune Regioni, una cifra che con un provvedimento normativo del giugno 2007 e la Finanziaria per il 2008 ha toccato complessivamente la cifra di 12,1 miliardi di euro). Perché è del tutto evidente che un sistema di finanza derivata, con ripiani a piè di lista alle amministrazioni inefficienti o con criteri basati sulla spesa storica, finisce per premiare chi ha creato disavanzi, favorendo, dunque, una politica dell'inefficienza.

Va ricordato che in assenza di un vero federalismo fiscale non è possibile attivare meccanismi di responsabilizzazione verso gli elettori locali e non si potrà favorire la trasparenza delle decisioni di spesa e la loro controllabilità. L'attuazione del Federalismo fiscale diventa, quindi, l'unica strada per rendere più virtuosa la spesa pubblica e conseguentemente diminuire il carico fiscale sui cittadini/contribuenti.

Un vero e serio Federalismo fiscale si fonda, inoltre, sul mantenimento 'in loco' di una certa parte di tasse versate dai cittadini che abitano in quel territorio. Inoltre, cosa che purtroppo larga parte della classe politica italiana non ha ancora compreso, il principio federalista presuppone la competizione. In altre parole, per essere tale il federalismo deve essere competitivo. Solo con la competizione e la concorrenza è possibile generare comportamenti amministrativi virtuosi dal lato delle entrate e delle spese, che portino a generare servizi efficienti per i cittadini. E questo è quanto emerge dallo schema di Disegno di Legge, impostato sia sulla responsabilità dei singoli amministratori, sia sull'efficienza dei servizi da rendere ai cittadini. Il federalismo competitivo nasce proprio dal desiderio di vedere rafforzata la diversità nell'unità e di poter attribuire in modo chiaro la responsabilità conseguente alle decisioni prese dai governi (centrali e locali). La competizione, dunque, come princi-

pio economico, che dovrà portare al sistema complessivo la massima efficacia ed efficienza attraverso il miglioramento del valore della prestazione dei suoi singoli componenti e che verrà applicata, quindi, ad ogni unità del contesto federale. Ma ciò non significa, ovviamente, far venire meno le ragioni della perequazione per le aree più svantaggiate del Paese, da realizzarsi utilizzando il fondo perequativo, regolato espressamente dall'articolo 7 dello schema di Disegno di Legge.

È, infatti, questo, l'articolo inerente alla composizione ed al riparto del cosiddetto fondo perequativo (in attuazione di quanto previsto dall'articolo 119 terzo comma della Costituzione). In sostanza, attuando direttamente il dettato costituzionale, si dà rilievo al procedimento dell'aiuto per i territori con minori capacità fiscali per abitante, ma, e qui è la novità sostanziale, lo si disciplina con una Legge, con la conseguenza, quindi, di portare anche ad un maggiore controllo sui trasferimenti alle Regioni più svantaggiate. In altri termini, è giusta la solidarietà e la coesione sociale (come scritto nell'articolo 1 del testo), ma che siano finalizzate a creare uno sviluppo vero per le aree più svantaggiate del Paese: solidarietà utile e non più assistenzialismo fine a sé stesso. Non si dimentichi che la Costituzione italiana prevede sì il principio di uguaglianza di trattamento dei cittadini riguardo a certi servizi rilevanti per il godimento dei diritti civili e sociali, ma sancisce anche il principio della buona amministrazione. È quindi necessario temperare il principio di eguaglianza con quello della sana amministrazione anche quando si voglia ridisegnare l'assetto finanziario delle regioni per adeguarlo alla riforma costituzionale del 2001. Da questo punto di vista, una forma di monitoraggio può far leva sul contrasto di interessi fra le regioni che ricevono i contributi perequativi e quelle che lo finanziano che hanno interesse se non a limitarli, a sollecitare un impiego produttivo dei fondi, così che attraverso il processo di sviluppo che si realizza, tutte le Regioni condividerebbero i benefici della crescita. Si tratta di un processo che si è già verificato in ambito europeo, dove Paesi in ritardo di sviluppo come l'Irlanda e la Spagna, hanno conosciuto tassi di crescita molto sostenuti grazie ai finanziamenti comunitari, tanto da raggiungere e in qualche caso superare il reddito medio europeo. È la dimostrazione che gli aiuti finanziari diretti alle aree svantaggiate, se correttamente utilizzati, possono essere estremamente efficaci.

Smentendo, poi, coloro che temono che realizzare il federalismo fiscale comporti, come conseguenza diretta, l'innalzamento indiscriminato della pressione fiscale a livello locale (facendo così sfumare l'intento del federalismo fiscale), si prevede che con la messa a regime del federalismo fiscale, si arrivi a una riduzione della tassazione del 40%. Inoltre, l'articolo 21 cita: *«le maggiori*

*risorse finanziarie rese disponibili a seguito della riduzione delle spese determinino una riduzione della pressione fiscale dei diversi livelli di governo».*

Un altro importante principio : *«tendenziale correlazione tra prelievo fiscale e beneficio connesso alle funzioni esercitate sul territorio in modo da favorire la corrispondenza tra responsabilità finanziaria e amministrativa».* Anche in questo passaggio, come è evidente, viene accolto un concetto fortemente voluto: legare direttamente quanto un'amministrazione riesce a fornire alla propria cittadinanza, in termini di servizi resi, con la piena coscienza del dover poi rispondere direttamente, attraverso la responsabilizzazione, del proprio operato. In seguito, sempre per rafforzare la piena accettazione del principio di responsabilità si legge ): « [...] n) *premialità dei comportamenti virtuosi ed efficienti nell'esercizio della potestà tributaria, nella gestione finanziaria ed economica e previsione di meccanismi sanzionatori per gli enti che non rispettano gli equilibri economico-finanziari [...]*»; All'articolo 15, si giunge, apertamente, a prevedere *«meccanismi automatici sanzionatori degli organi di governo e amministrativi nel caso di mancato rispetto degli equilibri e degli obiettivi economico-finanziari»* con la possibilità di giungere alla *«individuazione dei casi di ineleggibilità nei confronti degli amministratori locali responsabili degli enti locali per i quali sia stato dichiarato lo stato di dissesto finanziario».*

Da segnalare, infine, anche in questo caso accogliendo quanto chiedono da tempo le Regioni a Statuto ordinario, che l'articolo 20 – sul coordinamento delle finanze delle Regioni a Statuto speciale e delle Province autonome – prevede un principio sacrosanto, che prima non esisteva, e cioè: *«Le Regioni a Statuto speciale e le Province autonome di Trento e di Bolzano concorrono al conseguimento degli obiettivi di perequazione e di solidarietà ed all'esercizio dei diritti e doveri da essi derivanti [...]».*

Il federalismo, quindi, e come si nota chiaramente leggendo il Disegno di Legge di attuazione dell'articolo 119 della Costituzione, non significa spaccatura del Paese e contrapposizione netta tra Regioni avanzate e Regioni meno progredite; non significa divisione e conflittualità, ma gestione più equilibrata delle risorse, per avere più denaro a disposizione per fare funzionare meglio i servizi da rendere ai cittadini.

Il punto è, allora, arrivare ad una tendenziale correlazione tra il prelievo fiscale ed il beneficio connesso alle funzioni esercitate sul territorio (principio richiamato più volte nel Disegno di Legge), in modo da favorire la corrispondenza tra la responsabilità finanziaria e la responsabilità amministrativa. Un concetto importante e che, giustamente, viene recepito nel testo, nella piena accettazione del principio dell'autonomia di entrata e di spesa (1° comma dell'articolo 119 della Costituzione), è la previsione, che le Regioni debbano,

con la costruzione di un sistema fiscale federale, disporre dei tributi e delle compartecipazioni al gettito di tributi erariali che permettano loro di coprire le spese per l'esercizio delle loro funzioni legislative esclusive (materie di competenza residuale) e delle cosiddette materie concorrenti: autonomia fiscale per realizzare la piena responsabilizzazione delle classi dirigenti.

Come è evidente, quindi, tutto questo rappresenta un vero e proprio passo in avanti verso la piena e definitiva autonomia finanziaria delle Regioni e degli Enti Locali. Il giusto modo, dunque, per dare attuazione, finalmente, al tanto decantato principio costituzionale che pone lo Stato nelle condizioni di adeguare la propria legislazione alle esigenze dell'autonomia e del decentramento (articolo 5 della Costituzione).

Quanto proposto nel Disegno di Legge, è un federalismo equilibrato, che tiene conto di tutte le Regioni anche di quelle che hanno minore capacità economica e di tutto il vasto mondo delle autonomie locali.

Senza la completa realizzazione del Federalismo fiscale lo Stato non si modifica nel suo assetto. Il Paese si sta lentamente trasformando in uno Stato federale, e questo è un fatto storico, senza precedenti. La condivisione che questo profondo cambiamento istituzionale e culturale sta ottenendo è la dimostrazione che in questi anni molto è cambiato e che i dubbi sulla sua reale efficacia sono stati superati: il Federalismo fiscale è ormai irrinunciabile per il Paese.

Come è evidente, ci vorrà del tempo prima che il federalismo diventi pienamente la nuova veste dello Stato. Ma questo è il cammino che si è deciso di percorrere. Ed è ora giunto il momento di raggiungere, finalmente, il traguardo.

# FEDERALISMO

## Antologia

ROBERTO MARRACCINI

*Federalismi comparati. Un'analisi sui modelli federali in Europa*

### La Repubblica Federale Tedesca (Germania)

La Germania è – a tutti gli effetti – uno **Stato federale**. La caratteristica fondamentale del sistema federale tedesco consiste nel fatto che tanto la Repubblica federale, quanto i singoli *Länder*, sono dei veri e propri Stati. All'articolo 20 della Costituzione, infatti, è scritto che: "(I) La Repubblica Federale Tedesca è uno Stato federale democratico [...]". La Costituzione federale (Legge fondamentale) del 1949 prevede, accanto ad un Presidente federale (rappresentante dello Stato federale sul piano internazionale) e ad un Cancelliere (capo del Governo), una Camera alta (*Bundesrat*) di cui fanno parte i membri dei Governi dei singoli *Länder*. In pratica, quella che non può assolutamente mai mancare in un sistema federale: la cosiddetta **Camera delle Regioni o delle autonomie**.

Ogni *Land*, munito di autogoverno, si dota di una propria Costituzione ed elegge una propria assemblea legislativa. Nella Legge Fondamentale sono presenti tutti i principi che caratterizzano un vero e proprio Stato federale: ripartizione delle competenze legislative tra la Federazione e le entità federate (*Länder*), rappresentanza delle stesse entità federate all'interno del Senato federale (*Bundesrat*).

L'articolo 30 (Legge Fondamentale) prevede – per il riparto delle competenze – la clausola residuale per i *Länder*, in base alla quale, se la Costituzione non dispone diversamente, l'esercizio di tutte le funzioni (legislative, amministrative, giurisdizionali) spetta ai *Länder*.

In generale, la legislazione è competenza primaria del Governo federale e del *Bundestag* (Camera bassa), mentre l'esecuzione amministrativa di tutti gli atti spetta alle entità federate (*Länder*).

In generale, comunque, la caratteristica forte del federalismo tedesco ha a che vedere con le competenze amministrative, tanto che – a questo proposito – si parla anche di *federalismo d'esecuzione*.

Negli oltre cinquant'anni dall'entrata in vigore del *Grundgesetz* (Costituzione), il sistema federale tedesco si è indirizzato verso una forte interdipendenza e collaborazione tra i diversi *Länder* e tra questi e lo Stato centrale, realizzando quello che molti studiosi (politologi e costituzionalisti) hanno definito come un classico modello di federalismo cooperativo. L'intreccio fondamentale nel federalismo cooperativo, in Germania, è dato dalla compresenza di una cooperazione verticale, per intenderci, quella tra *Bund* (Federazione) e *Länder*, e di una cooperazione orizzontale. Accanto infatti alla cooperazione verticale tra *Bund* e *Länder*, l'aspetto forse più importante del federalismo cooperativo tedesco è costituito dall'autocoordinamento orizzontale tra i *Länder*, che si svolge in procedimenti informali o in forme istituzionalizzate, specialmente attraverso conferenze, accordi e istituzioni comuni.

La cooperazione orizzontale tra i *Länder* combina il principio della pari dignità dei *Länder* contraenti con quello dell'assistenza reciproca tra *Länder* forti e deboli all'interno della Federazione.

Un accenno, infine, al modello di *federalismo fiscale* creato in Germania. Il modello tedesco di federalismo fiscale può essere riassunto attraverso alcune caratteristiche fondamentali:

1. numero limitato di tributi di esclusiva competenza dei tre livelli di governo, ovvero quello federale (*Bund*), regionale (*Länder*) e comunale;
2. sistema di ripartizione delle principali imposte, con la conseguente "ripartizione orizzontale" del gettito complessivo per quote;
3. articolazione su 3 livelli dei meccanismi di redistribuzione perequativa del gettito delle imposte comuni:
  - a) criteri redistributivi di quote spettanti ai *Länder* e della rispettiva quota di tali imposte spettante ai Comuni;
  - b) sistemi di perequazione finanziaria attraverso trasferimenti infraregionali; possibili trasferimenti supplementari e contributi specifici del *Bund* ai *Länder*.

## La Spagna

La Spagna, da sempre caratterizzata da varie spinte autonomiste al suo interno, dopo la morte del generale Franco (1975) ha dovuto ricostruire la sua architettura statale, ancora ancorata al regime dittatoriale. Nel 1978, quindi, si è dotata della nuova Carta costituzionale. La nuova Costituzione spagnola,



in pratica, crea uno Stato retto sul principio autonomistico, anche se non completamente federale. Il termine usato per il modello spagnolo è quello di federo-regionalismo spagnolo. In generale, comunque, ci si riferisce allo Stato delle *Comunidades Autónomas* (le Comunità Autonome).

L'assetto attuale è, pertanto, un sistema policentrico articolato in 17 Comunità Autonome. La particolarità del sistema statale spagnolo risiede nel fatto che nasce con caratteristiche regionali, per poi trasformarsi progressivamente in un'**articolazione federale** tanto che, nel dibattito odierno, si parla proprio di federalizzazione che interessa la Spagna.

Il processo di **decentralizzazione** in Spagna non trova – in questo momento – alcun paragone in Europa, tanto che, da più parti, il *processo autonomico* (così viene denominato il graduale avvicinamento della Spagna a Stato federale) viene preso come modello da molti altri Paesi.

La Costituzione spagnola, adottata mediante referendum nel dicembre del 1978, ha creato uno Stato potenzialmente decentrato fondato sull'iniziativa del livello inferiore.

Lo Stato Spagnolo è oggi una forma decentrata intermedia tra lo Stato regionale e lo Stato federale, perché, benché nasca con forma regionale, ha acquisito progressivamente tratti e connotazioni di tipo federale e ha dato origine a un modello fortemente decentralizzato tanto che è possibile sostenere che si ha a che fare con uno Stato quasi-federale.

Il diritto all'autonomia è inserito tra i principi fondamentali della Costituzione, all'articolo 2: "*La Costituzione si basa sulla indissolubile unità della Nazione spagnola, patria comune e indivisibile di tutti gli spagnoli, e riconosce e garantisce il diritto alla autonomia delle nazionalità e regioni che la compongono e la solidarietà fra tutte le medesime*".

Il processo per arrivare all'autonomia è scritto nell'articolo 143 della Costituzione che prevede che "*le province limitrofe, con caratteristiche storiche, culturali ed economiche comuni, i territori insulari e le province d'importanza regionale storica potranno accedere all'autogoverno e costituirsi in Comunità Autonome [...]*".

Per quanto riguarda la delimitazione delle competenze legislative, l'articolo 149 della Costituzione elenca le materie che spettano, inderogabilmente, allo Stato (come nella Costituzione italiana all'articolo 117 secondo comma).

Il federalismo spagnolo è – sotto molti punti di vista – un federalismo differenziato ed asimmetrico. In sostanza, con questa affermazione, ci si riferisce ad un sistema che prevede forme diversificate di autonomia. Vale a dire, per meglio chiarire, il modello italiano è, per usare una metafora, quello del "caffè per tutti" (*café para todos*), mentre quello spagnolo è il modello del "vassoio

dei formaggi” (*tabla de quesos*). In pratica, nell’insieme ipotetico di tutte le competenze legislative, ogni Comunità che si sente pronta ed in grado di esercitare da sola determinate competenze, richiede al governo di Madrid di ottenere lo spostamento di certe materie legislative alla periferia. Il 1996, poi, è una data importante, perché vengono approvati i Patti di Governabilità, per creare le interrelazioni migliori possibili dello Stato con le Comunità Autonome. L’innovazione principale è stata la riforma della finanza pubblica, con la cessione del 30% dell’IRPEF alle Comunità e con il relativo trasferimento delle relative competenze e la cessione del potere impositivo per alcuni tributi statali (ad es., il Paese basco, anche per la difficile situazione interna, trattiene il 95% delle tasse pagate dai suoi abitanti).

Sempre in base alla riforma del 1996, moltissime materie sono, ormai, di esclusiva competenza delle Comunità. Nel turismo e nella gestione del territorio, le Comunità si muovono nell’ambito della propria legislazione; esclusiva è anche la competenza nella cultura, che comprende, tra l’altro, il delicato problema della difesa e dell’uso delle lingue.

Per quanto concerne la politica estera, le Comunità hanno autonomia nell’applicazione dei trattati internazionali hanno il diritto ad essere informate in merito alle iniziative dello Stato in questo settore (politica estera).

Un accenno, infine, anche per la Spagna, al sistema fiscale. Il principio dell’autonomia finanziaria delle Regioni spagnole (*Comunidades Autónomas*) è sancito all’art. 156 della Costituzione. Inoltre, l’art. 157 Cost. suddivide le risorse delle Comunità in: imposte cedute dallo Stato, sovrimposte su imposte statali o altre partecipazioni alle entrate dello Stato; imposte, tasse o contributi speciali propri; trasferimenti da un fondo di compensazione interterritoriale ed altre assegnazioni a carico del bilancio statale; utili derivanti dal proprio patrimonio ed entrate di diritto privato; proventi di operazioni di credito. Ci troviamo di fronte, quindi, ad un sistema misto di finanziamento, composto da un lato da trasferimenti statali in senso ampio e, dall’altro versante, da risorse proprie degli organismi regionali. Ogni anno, poi, tali organismi regionali approvano proprie leggi di bilancio (*ley de presupuestos*).

L’art. 158 secondo comma della Costituzione istituisce un meccanismo di perequazione finanziaria (*Fondo de Compensación – Fondo di Compensazione*) per evitare gli squilibri economici tra le diverse regioni.

Il sistema delle autonomie spagnolo può aprirsi ancora di più. Il passo fondamentale che la Spagna deve ancora compiere, affinché si possa davvero parlare di realizzazione compiuta del federalismo, è la trasformazione del Senato in una vera e propria Camera delle autonomie. Infine, altro punto all’ordine del giorno, è la questione della revisione degli Statuti delle Comunità

che potrebbe portare ad una nuova cessione di poteri e competenze dal centro (Madrid) alla periferia, con, evidentemente, un rimescolamento anche delle risorse finanziarie.

## La Svizzera

La Svizzera non è così da sempre. Infatti, possiamo sostenere che la creazione del moderno sistema federale risale al 1848, anno, appunto, della creazione dello Stato federale. Il seme del suo federalismo, però, risale al 1291, quando i Cantoni primitivi di Uri, Switz e Unterwalden si unirono contro il pericolo esterno rappresentato dagli Asburgo.

A questo patto principe, originario, si sono poi aggiunte altre entità territoriali (Cantoni), così che oggi, la Svizzera conta 26 Stati (23 Cantoni e 3 semi-cantoni). Il federalismo svizzero si articola su due livelli.

1. Stato centrale (Confederazione);
2. Cantoni (entità massimamente autonome).

Entrambi i livelli sono autonomi, ma anche interdipendenti uno dall'altra. Nel sistema svizzero, il cittadino mantiene una grande centralità. Un altro principio – importantissimo – è l'*autonomia*, che si ripercuote nella suddivisione delle competenze.

Viene, inoltre, riconosciuto il **plurilinguismo**. La Costituzione, infatti, riconosce esplicitamente l'esistenza di 4 lingue nazionali. L'articolo 4 della Costituzione svizzera, al riguardo, recita: "*Le lingue nazionali sono il tedesco, il francese, l'italiano e il romancio*".

Altra importante caratteristica, insita nel sistema svizzero, è la sussidiarietà. Fondamentalmente, in Svizzera non si delegherà mai un compito che il Cantone riesce a svolgere direttamente.

Dal punto di vista giurisdizionale e giuridico, il sistema della Giustizia è alquanto diversificato nei vari Cantoni. A prima vista sembrerebbe un sistema complesso. Invece è molto funzionale ed efficiente. Nel momento in cui nascono dei conflitti di attribuzione, interviene il Tribunale Federale. L'autonomia dei Cantoni si manifesta in maniera forte in moltissimi settori. Ad esempio – prendendo in esame una materia trasferita alle Regioni, dalla recente Riforma concernente la *devoluzione* – la **Scuola** dell'obbligo è di piena competenza dei Cantoni.

Un altro aspetto fondamentale nel federalismo svizzero, e che determina le relazioni tra Stato federale e Cantoni, è il principio della solidarietà. A questo proposito, si sottolinea come, contrariamente a quanto avviene nel federalismo americano, in cui la concorrenza fra i singoli Stati ha un ruolo importante, il

federalismo svizzero è caratterizzato dalla nozione di *solidarietà* fra i Cantoni e le regioni del paese. Pur essendo presente una certa concorrenza fra i Cantoni (ad es. nell'ambito della politica fiscale), la perequazione fra regioni e Cantoni più deboli o più forti è garantita da una serie di trasferimenti finanziari.

Un punto qualificante del federalismo svizzero è che tale principio è scritto in Costituzione. Infatti, l'articolo 3 della Costituzione recita: *Art. 3 – Federalismo “I Cantoni sono sovrani per quanto la loro sovranità non sia limitata dalla Costituzione federale ed esercitano tutti i diritti non delegati alla Confederazione”*.

Più specificamente, si può parlare di federalismo tra Cantoni e Comuni. I Comuni, infatti, hanno un'autonomia che è costituzionalmente garantita. L'articolo 50 della Costituzione, infatti, prescrive che: *“L'autonomia comunale è garantita nella misura prevista dal diritto cantonale”*. Gli stessi, inoltre, hanno anche autonomia fiscale.

### *Il sistema politico*

Da un punto di vista prettamente politico- istituzionale, la Svizzera è un sistema caratterizzato da un sistema elettorale proporzionale che consente la rappresentanza nel Consiglio nazionale di tutti i maggiori partiti.

Anche in Svizzera, purtroppo, in particolare dagli anni Cinquanta, in risposta alle mutate condizioni socio-economiche e politiche si è compiuto uno sforzo per riportare al Governo centrale alcune funzioni. Questo processo è stato analizzato molto attentamente, tanto che si è addirittura parlato di snaturamento del federalismo svizzero. In sostanza, sta avvenendo ciò che in altre realtà statali – come l'Italia oggi – con il centro che riacquista maggiore importanza, riprendendosi alcuni poteri. Da qui, infatti, il termine di **nuovo federalismo**, per riscoprire – sostanzialmente – lo spirito originario del federalismo elvetico.

### *La Landsgemeinde*

In due piccoli semi-cantoni, Appenzello Interno e Glarona, rimane ancora in vita quello che viene considerato il simbolo più antico e tipico della democrazia elvetica: la *landsgemeinde*. In pratica, essa consiste in una assemblea di tutti i cittadini con diritto di voto che si riuniscono una volta all'anno per votare le leggi, il bilancio cantonale ed eventuali modifiche costituzionali. La votazione avviene per alzata di mano nella piazza principale della capitale cantonale.

### *Il Federalismo fiscale in Svizzera*

Per quanto concerne il sistema fiscale, in Svizzera esiste un modello che possiamo definire di **federalismo fiscale** concreto. Sostanzialmente, se non

si riesce a trovare applicazione pratica dal punto di vista finanziario a quanto sancito dai principi federalisti della Confederazione, si capisce come diventa complicato e, quasi, inutile costruire un sistema federale. Senza federalismo fiscale, infatti, è impossibile parlare concretamente di federalismo vissuto.

I Cantoni, su questo tema, hanno spazio per: competenza fiscale; competenza legislativa per realizzarla (quella fiscale).

I Cantoni utilizzano, poi, i loro proventi (entrate fiscali) in modo autonomo. Il federalismo fiscale, in Svizzera, infatti, si svolge su tre livelli:

1. Comuni;
2. Cantoni;
3. Confederazione.

Nel costituzionalismo liberale il cittadino fa valere le proprie ragioni e i propri diritti. Il federalismo fiscale si basa, per l'appunto, su questi principi. E si fonda su tre punti:

1. una regione ha il diritto di stabilire e percepire dai cittadini, i tributi e le imposte;
2. la regione stabilisce anche l'aliquota dell'imposta;
3. la stessa regione definisce anche come investire quelle risorse che autonomamente preleva.

A fronte di questo sistema, c'è il *federalismo fiscale amministrativo* che è completamente differente. Il potere, in questo caso, è centrale e devolve determinate risorse alle regioni per fare in modo che le stesse facciano fronte alle proprie spese.

In Svizzera, quindi, vi è da una parte la Confederazione che preleva dei tributi per i propri interessi. La Confederazione per i propri bisogni preleva le imposte indirette. Le risorse di cui ha bisogno la Confederazione vengono prelevate (imposte indirette) nella misura del 61%; mentre il restante vengono prelevate con imposte dirette (redditi sulle persone fisiche e sulle persone giuridiche). I Cantoni e i Comuni, invece, prelevano unicamente le cosiddette imposte dirette (sul reddito e sulla sostanza). Appare evidente, quindi, come i Comuni e i Cantoni abbiano le proprie risorse finanziarie.

Ogni Cantone ha il suo sistema fiscale ben distinto. C'è una legge federale (per imporre determinate regole formali) sulla armonizzazione fiscale. Ogni Cantone, comunque, resta autonomo nel decidere quale tipo di sistema fiscale adottare.

I Comuni fanno altrettanto. La fiscalità, quindi, si svolge su tre livelli:

1. Confederazione;
2. Cantoni;
3. Comuni.

Riguardo, specificatamente ai Comuni, è interessante vedere come gli stessi prelevano le imposte. I Comuni sono liberi di prelevare le loro imposte. Il calcolo dell'imposta avviene sulla base di un moltiplicatore, basato su una percentuale dell'imposta prelevata dal Cantone. Anche in questo caso, sembra di avere a che fare con un sistema complicato ma, in realtà, è molto semplice nel suo funzionamento.

Una delle conseguenze di questo particolare sistema fiscale è che i Cantoni vivono un regime di **concorrenza**. Il federalismo fiscale svizzero, infatti, è un sistema di *federalismo fiscale competitivo*.

La concorrenza fiscale obbliga gli amministratori comunali e cantonali ad utilizzare in maniera oculata ed efficiente le risorse finanziarie che i cittadini mettono a loro disposizione con le imposte che pagano. Questa concorrenza – sia a livello comunale che cantonale – può apparire un po' dura. Solo che – nonostante le critiche – tutti i Cantoni convivono con questa situazione, e cercano tutti di divenire più attrattivi (per le imprese e i cittadini). Per calmierare queste disparità di fiscalità, si è introdotta la cosiddetta *perequazione finanziaria*. L'articolo 135 della Costituzione, infatti, recita:

*“Perequazione finanziaria - 1 La Confederazione promuove la perequazione finanziaria tra i Cantoni. 2 Nel concedere i contributi federali prende in considerazione la capacità finanziaria dei Cantoni e delle regioni di montagna”.*

Per dare a tutti la possibilità di avere condizioni di base si sono introdotti due livelli di perequazione finanziaria:

1. livello della Confederazione;
2. livello dei Cantoni.

A livello centrale c'è un Fondo, che è determinato da una quota di denaro. Questo viene ridistribuito a quei Cantoni che non hanno basi economico-finanziarie così solide come i Cantoni più progrediti. Vi sono dei criteri ben precisi per erogare questi fondi che servono a creare le infrastrutture di base, a migliorare le condizioni quadro dell'economia di un determinato Cantone.

Questo modello lo si ritrova nelle relazioni tra i Cantoni e i Comuni. I Comuni ricchi di un Cantone verseranno soldi in un Fondo, che servirà per finanziare quei Comuni più svantaggiati (dello stesso Cantone), per crescere dal punto di vista economico e produttivo.

## Il Belgio

Il Belgio, che oggi presenta un complesso assetto istituzionale sul modello federale, è emerso da un progressivo processo di trasformazione di istituzioni statali in origine unitarie. Possiamo affermare che, grazie al decentramento, il

Belgio si è trasformato da Stato unitario altamente centralizzato, in un vero e proprio Stato federale. All'articolo 1 della Costituzione, infatti, è scritto:

*“Il Belgio è uno Stato federale composto da comunità e da regioni”*. È, quindi, un federalismo recente.

Le spinte al decentramento dello Stato belga sono collegate alla difficile convivenza di due gruppi etnici: quello fiammingo, numericamente ed economicamente prevalente ma linguisticamente svantaggiato dal predominio del francese; quello francese, numericamente minoritario e installato in una regione, la Vallonia, che per molto tempo è stata in ritardo economico. Queste divergenti spinte spiegano il perché della nascita (dagli anni Settanta del secolo appena terminato) di rivendicazioni di autonomia (culturale e linguistica per i fiamminghi) poi sfociate nella richiesta di federalismo.

Tra gli anni Settanta e gli anni Novanta si sono susseguite quattro ondate di riforme costituzionali (1970, 1980, 1988, 1993) che hanno trasformato – in maniera radicale – l'assetto centralistico ed unitario del Paese.

L'architettura federalista dello Stato belga, quindi, si è conclusa nel 1993. Lo Stato federale si compone di 3 Comunità (francese, fiamminga e tedesca), 3 Regioni (fiamminga, vallone e di Bruxelles-capitale), 10 Province e Comuni. Le Comunità rispecchiano il criterio linguistico: francofona, fiamminga e germanofona.

Il Senato è divenuto la Camera federale: dei suoi 71 membri 40 sono eletti direttamente dal corpo elettorale e 31 designati dai consigli delle tre Comunità.

Il criterio della suddivisione delle competenze, in conformità esplicita al principio di *sussidiarietà*, è definito dall'articolo 35 della Costituzione che dice *“L'autorità federale è competente solo nelle materie che le sono formalmente attribuite dalla Costituzione e dalle leggi approvate in forza della Costituzione stessa”*.

Infine, anche per il Belgio, accenniamo brevemente al suo sistema fiscale.

Il sistema di finanziamento delle Regioni, o in altri termini, il sistema di federalismo fiscale adottato dal Belgio è caratterizzato da tre elementi fondamentali: ampiezza dei mezzi finanziari devoluti alle Comunità e alle Regioni; esistenza di una norma costituzionale, grazie a cui le fonti di finanziamento degli enti federati siano fissate con legge speciale; riconoscimento del principio della responsabilità finanziaria degli enti federati.

La Legge speciale del 16 gennaio 1989 rappresenta una svolta decisiva nel processo di realizzazione di un sistema federale belga sul piano fiscale-finanziario. Lo scopo primario della riforma – attuata appunto dalla legge speciale del 1989 – è stato quello di ridefinire le fonti finanziamento, attribuendo

un ruolo di importanza crescente al gettito di tributi propri e, soprattutto, a singole quote di imposte percepite in maniera uniforme su tutto il territorio nazionale e che in seguito vengono ripartite tra Regioni e Comunità in base a criteri di perequazione. Le Comunità e le Regioni hanno una competenza fiscale generale che le pone ad un livello di parità con l'autorità federale.

\* \* \*

PAOLO BASSI

*Bossi e Miglio, idee e coraggio per il federalismo*

Insieme rilanciarono l'idea autonomista in Italia. Fra di loro un rapporto di profonda stima, che nemmeno alcune divergenze hanno mai cancellato.

Coraggio, idee forti, determinazione. Questo il minimo comune denominatore che lega Umberto Bossi e Gianfranco Miglio. Il leader politico carismatico e il professore universitario teorizzatore dell'Italia federale.

Non "l'alunno" e il "maestro", come in molti hanno voluto banalizzare, ma un rapporto più profondo, di stima reciproca che non è mai venuta meno, neanche quando le posizioni dei due si sono allontanate a causa di divergenze di vedute su alcuni fatti contingenti. Il Segretario della Lega Nord ha infatti riconosciuto i meriti intellettuali del senatore, scomparso nel 2001, molte volte durante i suoi discorsi, iscrivendolo di fatto nel Pantheon dei grandi del Carroccio. Tanti i suoi richiami, anche recenti, alle intuizioni del "Professor", dalla rivolta fiscale rilanciata dal palco dell'ultima festa dei popoli padani di Venezia, al progetto delle tre macro-regioni Nord, Centro, Sud che sarà uno dei punti salienti della prossima campagna elettorale. Di converso, anche Miglio, pure negli anni nei quali decise di abbandonare l'impegno diretto con la Lega, non ha mai mancato di far sentire la sua vicinanza ad alcune battaglie ingaggiate dal movimento. Basti solo ricordare la "benedizione" che Miglio volle dare all'idea di una Padania indipendente, considerandolo un obiettivo pienamente lecito.

Una sintonia di fondo, che è stata percepita molto chiaramente anche dalla base del Carroccio. Mai infatti, militanti e sostenitori hanno additato il senatore comasco come un "traditore" o un opportunista, ma al massimo come un intellettuale che su certe questioni la pensava diversamente. L'essere controcorrente e il non aver paura di assumere posizioni "scomode" e anti-sistema, del resto è un comportamento che ha caratterizzato l'esistenza di entrambi. Bossi ha consacrato la sua vita al movimento politico che ha costruito, viven-



done ogni fase in prima persona e non venendo meno agli impegni assunti con il suo popolo nemmeno nei duri momenti della malattia. Miglio ha sacrificato la sua carriera sull'altare della coerenza verso idee che, purtroppo, in questo Paese hanno sempre incontrato resistenze e boicottaggi. «Non credo siano molti gli uomini politici che, come Umberto Bossi, hanno dovuto subire, da parte della stampa e della televisione, i danni di un sistematico processo di disinformazione», scriveva Miglio nella prefazione del libro autobiografico «Vento del Nord», scritto da Bossi con Daniele Vimercati nel 1992. Una storia simile alla sua, che già negli anni sessanta diagnosticava lo scostamento della politica reale italiana dal modello di un autentico Stato di diritto rappresentativo-elettivo, attirandosi antipatie e diffidenze da parte dell'establishment della prima Repubblica. Un «regime» che continuò a bacchettare anche nei due decenni successivi, denunciando ben prima di Tangentopoli, le debolezze ed i difetti dell'ordinamento costituzionale italiano: dalla partitocrazia, al parlamentarismo inconcludente e al deficit decisionale. Considerazioni in qualche modo propedeutiche all'incontro avvenuto con Bossi all'inizio degli anni 90. Un «matrimonio» che lanciò sulla scena del dibattito politico contemporaneo l'idea federalista, cara ad entrambi, come volano per far uscire il Paese dalle sabbie mobili del centralismo romano.

Un progetto che trovò la sua sintesi nel celebre, e per molti versi ancora attualissimo, «decalogo di Assago», presentato il 12 dicembre 1993 al secondo Congresso Nazionale della Lega Lombarda. Una delle tappe, sempre per usare parole di Bossi, che «hanno illuminato il cammino della Lega». E che continua a farlo ancora oggi, perché come ha più volte ricordato Umberto Bossi nei suoi interventi: «Miglio oggi non c'è più, ma è come se fosse ancora insieme a noi».

*Articolo tratto da «la Padania» del 12/02/2008*

### **Miglio: perché servono tre macroregioni**

*Anno 1990. (ovviamente) percorrendo i tempi, l'ormai 72enne Gianfranco Miglio, stimato professore noto per la sua dottrina "decisionista", sorprende tutti dando alle stampe per i tipi di Laterza un memorabile testo, "Una Costituzione per i prossimi trent'anni", lunga intervista "sulla Terza repubblica" (quale lungimiranza: Tangentopoli era ancora di là a venire!) a cura di Marcello Staglieno. Col consueto rigore istituzionale, politologico e anche storico, Miglio delineava un radicale e organico progetto di riforme istituzionali, "lanciando" per la prima volta un'idea destinata a fare storia e che sarà inserita nel programma elettorale in vista delle*

*prossime elezioni politiche: quella delle tre grandi macroregioni nelle quali suddividere l'imperfetta unità d'Italia.*

All'epoca la proposta destò scalpore e scandalo: forse solo oggi se ne intravede appieno la grande modernità. La perfetta funzionalità, l'assoluta crescente necessità.

*Tratto dal libro Una Costituzione per i prossimi trent'anni,  
di Gianfranco Miglio*

Fin dagli anni dell'opposizione clandestina alla dittatura, mi ero convinto che l'Italia non era, e ormai non poteva più diventare, uno Stato nazionale come la Francia [...]. Giudicavo la convivenza possibile soltanto nel quadro di un assetto "federale" o "confederale", cioè di un ordinamento che riconoscesse le particolarità etniche, storiche, sociali, culturali, economiche e le consuetudini anche giuridiche, delle diverse stirpi, consentendo di mettere in comune soltanto ciò che per tutti fosse utile - o addirittura necessario - gestire in forma unitaria.

#### STATO MODERNO VERSO LA FINE

Io credo che, nello scorcio del XX secolo in cui stiamo vivendo, sia arrivata a conclusione una intera fase della storia dello Stato moderno: si è esaurito il tempo (quattro secoli buoni) in cui questo organismo ha dominato tutte le forme associative minori, con la staticità, l'immobilità quasi sacrale della sua imponente presenza e l'unitarietà delle sue istituzioni. Punto di riferimento, fermo e incrollabile, per ogni azione volta a negare e distruggere qualsiasi disprezzato "particolarismo", esso ha tenuto a battesimo una grandissima civiltà: la civiltà appunto "moderna".

Ma oggi - proprio, e in primo luogo, per le sue grandi dimensioni, e per la sua vocazione all'unità - lo Stato non è più in grado di soddisfare, rendendole prima uniformi, le sempre più diversificate esigenze dei cittadini: esigenze che, sospinte dall'incoercibile capacità inventiva delle nuove tecniche produttive, si moltiplicano e si specificano senza posa, a tutti i livelli, sfuggendo a ogni pretesa, appunto, di uniformità, e possono venire fronteggiate soltanto da strutture politico-amministrative incomparabilmente più articolate e diversificate di quelle tradizionali. Ciò che sta andando in crisi è la nozione dell'unità dei grandi aggregati politici. In secondo luogo - e ancora più in profondità - tende ormai ad essere contestata la staticità, l'immutabilità della struttura "Stato". Ciò che qui va in crisi è l'idea che i cittadini debbano

essere “inquadrate” una volta per tutte in un determinato (e soprattutto uniforme) contesto istituzionale: che essi non possano variare, nel tempo, l’assetto derivante dalla loro collocazione sul territorio, e scegliere (con le debite garanzie) come e con chi associarsi, rendendo relativi i confini politico- amministrativi e mutando, a seconda delle esigenze, i loro rapporti di dipendenza dalle aggregazioni “superiori”.

## LA VOCAZIONE FEDERALISTICA

In un tale contesto, la vocazione del nostro tempo per il Federalismo (...) si rivela come tendenza verso un modello di gran lunga più generale, contraddistinto dalla relatività dei vincoli politici (e quindi delle unità amministrative) sia per la quantità delle competenze, sia per la durata nel tempo. “Contratti” a termine regolano (e variano) la dimensione delle convivenze istituzionali - non solo territoriali ma anche categoriali - e il loro inserimento nelle strutture più ampie, egualmente volontarie, pattizie e temporanee: dalla microcomunità e dal piccolo sindacato, alla multinazionale.

## MACROREGIONI PER IL FUTURO

Ho già scritto altrove che bisognerà partire da un ormai improrogabile rimaneggiamento dell’attuale ordinamento regionale, nel senso che le Regioni dovranno essere restituite alla loro fondamentale funzione normativa, e a quella organizzativa dei sottostanti enti locali. Nel rivedere (e aggiornare) l’elenco dei settori di competenza, prescritto dall’articolo 117 della Costituzione (che è ormai superato ed è diventato irrazionale) bisognerà stabilire con chiarezza che le Regioni non sono soltanto autorizzate, ma addirittura tenute a cercare e a favorire accordi tra loro: seguendo e assecondando il naturale intreccio interregionale dei bisogni e degli interessi. Una ricerca condotta anni fa dal compianto professore Innocenzo Gasparini (e purtroppo mai pubblicata) ha dimostrato che le relazioni economiche fra le Regioni padane, fra quelle dell’Italia centrale e quelle dell’Italia meridionale configurano l’esistenza di almeno tre potenziali “macroregioni”. Sono probabilmente proprio queste aggregazioni i futuri soggetti della struttura federale, che potrebbe nascere, pertanto, spontaneamente, senza traumi ideologici e psicodrammi, soltanto assecondandosi il comportamento dei cittadini. Il crisma di un assetto costituzionale formale dovrebbe consacrare, ad un certo punto, questo nuovo modo di essere dell’unità degli Italiani: aggiungendo, alle tre grandi unità particola-

ri di cui ho parlato, le isole, le altre Regioni a statuto speciale, e un “territorio federale” intorno a Roma (anche per risolvere il problema difficile della “città capitale” e del suo statuto).

## COMPETENZE SUDDIVISE

Io credo che all'autorità federale o confederale (l'alternativa concerne il grado di coesione che si vorrà dare alla struttura unitaria) dovrebbero in ogni caso spettare: gli affari esteri generali, la difesa esterna (e in parte anche quella interna: cioè una polizia federale accanto a quella macroregionale), la finanza generale, la giustizia (esclusi i giudici di pace), l'istruzione superiore (universitaria) nonché il coordinamento della ricerca scientifica (la scuola - elementare, media e professionale - dovrebbe essere di competenza macroregionale). L'aggettivo “generale”, che unisco ad alcune materie, significa che alle macroregioni dovrebbe essere riconosciuta, per esempio, una certa autonomia nella gestione delle relazioni con i Paesi (Regioni) confinanti: un'idea di politica estera “minore” che mi sembra abbia già trovato accoglienza favorevole. Alle macroregioni toccherebbero altresì il prelievo e l'utilizzazione delle risorse finanziarie (sempre però con budget federale e una finanza sottoposta alle leggi federali). Analogamente, dove parlo di “coordinamento”, alludo al diritto-dovere delle autorità federali a promuovere (attraverso la normazione, da parte del Parlamento) l'armonizzazione delle competenze, delle iniziative e delle attività macro-regionali. La questione della ripartizione delle competenze è tuttavia materia fluida ed opinabile: le opzioni sono molte e tutte da discutere. Del resto, a questo proposito, credo che ci saranno presto nuovi modelli, a livello europeo, da studiare e da utilizzare.

Tratto dal libro *Una Costituzione per i prossimi trent'anni*  
di Gianfranco Miglio

## BREVE BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., *Governare con il federalismo*, Edizioni Fondazione Giovanni Agnelli, Torino, 1997.
- ALBERTONI ETTORE A. (a cura di), *Il federalismo nel pensiero politico e nelle istituzioni*, Eured, Milano 1995.
- BALDI BRUNETTA, *Stato e territorio. Federalismo e decentramento nelle democrazie contemporanee*, Editori Laterza, 2003.
- CACIAGLI MARIO, *Regioni d'Europa. Devoluzioni, regionalismi, integrazione europea*, Il Mulino, 2006.
- GROPPI TANIA, *Il federalismo*, Editori Laterza, 2004.
- MALANDRINO CORRADO, *Federalismo. Storia, idee, modelli*, Carocci Editore, 1998.
- PASQUINO GIANFRANCO, *Lo Stato federale*, Il Saggiatore, 1996.
- REPOSO ANTONIO, *Profili dello Stato autonomico*, Giappichelli Editore, 2000.
- VENTURA SOFIA, *Il federalismo*, Il Mulino, 2002.
- UMBERTO BOSSI, *Il mio progetto*, Sperling & Kupfer Editori, 1996.
- GIANFRANCO MIGLIO, *L'asino di Buridano, Come cambiare-Le mie riforme*.



## LIBERTÀ

La statua della Libertà che si erge all'inizio del porto di New York rappresenta la saggezza che alza con una mano il lume della ragione e nell'altra tiene il libro della legge. Quindi, come disse Lord Acton: «La libertà non può consistere che nel poter fare ciò che si deve volere e nel non essere costretti a fare ciò che non si deve volere. La libertà è il diritto di fare tutto quello che le leggi permettono».

La libertà nel senso pieno che ha in Europa è quindi una forma di autocontrollo e padronanza di se stessi.

Riflessione e decisioni sono i temi fondamentali di ogni storia raccontata nella Bibbia ebraica e cristiana; per l'Europa rappresentano l'asse portante della storia umana.

Le due interpretazioni della nozione di libertà presentano notevoli elementi di differenza. Una prima testimonianza è data dalla tradizione del diritto Romano-Germanico; in questo solco si inseriscono il Codice Napoleonico e l'esperienza giuridica delle nazioni europee continentali che va sotto il nome di *Civil law*, mentre una diversa lettura del principio in questione è data dalla tradizione del diritto consuetudinario di derivazione anglosassone, il cosiddetto *Common law*. Secondo la tradizione europea, cioè, la libertà definirebbe il regno di quello che non è proibito. Al contrario, la libertà così come intesa dalla tradizione anglosassone è lo spirito interno alla legge. Secondo quanto sostiene il liberale Acton: «Nessun paese può essere libero senza religione. Essa crea e rafforza il concetto di dovere. Se non contribuisce l'idea di un dovere morale a mantenere un ordine fra gli uomini, sarà la paura a farlo». La libertà secondo Acton è sofferenza, sacrificio per una ricompensa che ci attende in una vita diversa da questa. Se dopo questa vita non ci fosse altro non ci sarebbe nulla per cui sacrificarci. La libertà indica quindi il momento della deliberazione, ossia la ricerca pratica orientata dal fine e volta alla percezione del mezzo più adatto per il conseguimento del fine qui ed ora. Come dice

mons. Fisichella: «Mentre nel Cristianesimo la libertà è data non solo dalla realizzazione di sé, nell'entrare in comunione con Dio e nel dialogo con Lui anche se in una consapevolezza di livelli diversi, nell'Islam ciò non avviene perché l'uomo vive a capo chino dinanzi a Dio e non può neanche alzare il suo sguardo verso di Lui».

C'è una differenza fra due concezioni del diritto: secondo la prima il diritto esisteva prima che esistesse lo Stato. Un giurista latino del III° secolo, Giulio Paolo, diceva: «Ciò che è giusto non deriva dalla regola ma la regola deriva dalla nostra conoscenza di ciò che è giusto» ed in effetti quando si cita la *Dichiarazione dei diritti dell'uomo e del cittadino del 1789* la parola 'dichiarazione' conferma che questi diritti esistono già. Ci sono esigenze di diritto prima che siano formulate regole di diritto. Ci sono esigenze di giudizio e di giustizia prima che i giudici siano inventati e la giustizia sia instaurata.

Il ruolo della società è dare forma a questa eredità, al diritto che preesiste all'esistenza del legislatore. Un diritto che non trova la propria giustificazione nel potere ma nella morale e nell'idea che abbiamo della giustizia. Il potere è la sovranità che si incarna nello Stato il quale detta legge. Questo dunque è il germe di ogni costruzione totalitaria.

C'è anche chi pensa che qualsiasi autorità derivi dal diritto, ad esempio Thomas Hobbes, l'autore del *Leviatano*, il quale afferma che ciò che fonda il potere è l'efficacia e non la morale. Siccome le libertà entrano sempre in conflitto con altre libertà gli uomini sono destinati prima o poi alla guerra di tutti contro tutti. Il diritto è quindi necessariamente l'espressione della volontà sovrana dello Stato. Il diritto è la forza. A questa tesi si oppone John Locke per cui l'origine del diritto non risiede nello Stato ma nella morale e nel diritto naturale.

Per Locke la libertà è il momento in cui l'uomo si ferma prima di prendere una decisione ed interroga la propria coscienza per sapere se quello che fa è bene o male. Secondo la *Dichiarazione dei diritti dell'Uomo e del Cittadino* all'art. 1° viene dichiarato che: «Gli uomini nascono liberi e rimangono liberi ed uguali di fronte al diritto [ ...]» La democrazia nel senso di volontà generale è il diritto dei più, quindi in un certo senso anche la legge del più forte. Accanto a questo diritto bisogna aggiungere la limitazione del potere. La democrazia liberale è il diritto del più debole, il diritto della minoranza, della più piccola delle minoranze: la persona umana.

Dai primi anni '70, quando c'erano circa 40 democrazie nel mondo, siamo arrivati alla fine del XX° secolo in cui c'erano circa 120 democrazie per cui in poco più di una generazione c'è stato un avanzamento della libertà nella storia bimillennaria della democrazia. Abbiamo però imparato a nostre spese che la li-



bertà non è un dono datoci una volta per tutte e se non viene difesa può essere persa, perché il suo successo non è determinato dalla dialettica della storia, è nelle mani delle scelte e del coraggio dei popoli liberi e della loro volontà di sacrificarsi e così ad esempio i sacrifici degli Americani che pure non sono mai stati riconosciuti ed apprezzati sono sempre stati utili, anzi è grazie alla loro determinazione che in Germania ed in Giappone la libertà ha potuto conquistare il proprio spazio rispetto a quei regimi antidemocratici che si erano affermati così come il regime antidemocratico che governava l'Unione Sovietica è potuto cadere, perché finalmente le nazioni europee libere hanno smesso di combattere fra loro ed hanno compreso che per ottenere la libertà era necessario ... l'unità, perché quindi hanno compreso che l'avanzamento della libertà porta alla pace. Oggi il maggior problema che gli stati liberi incontrano lo incontrano con l'Islam sebbene l'Islam rappresenti la fede di 1/5 dell'umanità, sebbene l'Islam sia più che compatibile con la democrazia e teniamo conto del fatto che l'Islam incoraggia un incontro individuale dell'uomo con Dio, ma a minare l'efficacia dell'Islam c'è un deficit di democrazia, un deficit di libertà che è nato dai leaders Palestinesi che bloccano ed ostacolano ogni riforma, diffondono odio ed incoraggiano la violenza e rappresentano quindi il principale ostacolo alla pace ed al successo del popolo Palestinese. Per noi credenti invece, l'esercizio autentico della libertà si ha solo come conseguenza della conoscenza della verità. Non c'è possibilità alcuna di modificare il ruolo e l'ordine di questi due termini. La verità è la prima fonte autentica di libertà e risiede nel riconoscimento della centralità della persona per cui l'individuo rimane sempre richiuso in se stesso mentre la persona è aperta agli altri. La centralità della persona esprime la possibilità di un'autentica azione politica. Il Cristianesimo non è un sistema, è una fede. I Cristiani sanno che in primo luogo ciò che determina il loro agire è la fede, ma questa fede pone come uno dei contenuti centrali il fatto che la persona, ogni persona sia sempre chiamata alla libertà. Sul tema della libertà sta o cade il Cristianesimo.

La sottomissione o meglio l'abbandono a Dio per un Cristiano è una scelta privata, per un musulmano è un dovere pubblico. L'abbandono di un cristiano a Dio è una scelta libera, in questo senso il Cristianesimo è l'unica religione che accetta e sottoscrive che Dio crea la persona a tal punto libera da metterla in condizione di fare una scelta anche a lui contraria.



CARLO SAMORÌ  
Partito Democratico

## DEMOCRAZIA

Il compito di definire in dieci pagine la parola democrazia, non è affatto semplice. Si cercherà dunque di analizzare il concetto di *democrazia* sulla base dell'evoluzione che il suo significato ha avuto nel corso del tempo e il differente valore a esso attribuito da diversi pensatori. Chiuderà il saggio un'antologia di testi, una sorta di guida alla lettura.

L'origine etimologica della parola democrazia la definisce come una forma di governo in cui il potere è detenuto dal popolo, derivando il suo significato dalle parole greche δῆμος (popolo) e κράτος (potere). Tradizione vuole che la parola democrazia e le prime forme di governo democratico siano appunto di derivazione greca, individuando nella Grecia periclea del V secolo l'archetipo di questa forma di governo.

La democrazia ateniese o, per meglio dire, il governo popolare di Atene presentava forme che ai giorni d'oggi difficilmente verrebbero definite democratiche: il potere era detenuto da una ristrettissima cerchia di cittadini, comunemente coloro che erano in grado di armarsi. Questa forma di governo, a differenza di quanto normalmente si crede, era comune ad altre città-stato greche, come Sparta.

A Sparta il potere, così come ad Atene, era detenuto dai cittadini spartani originari che erano in grado di armarsi e combattere. La differenza concreta tra i due ordinamenti era determinata dal numero di coloro che avevano accesso alla cittadinanza: mentre a Sparta l'esercito era di terra quindi gli armamenti molto costosi e il numero di chi poteva permetterseli molto ridotto, l'impero marittimo di Atene, che aveva la necessità quindi di dotarsi di una flotta consistente, permise anche agli Ateniesi nullatenenti di accedere alla cittadinanza politica (pure i semplici marinai, infatti, erano ritenuti cittadini in armi).

C'è da aggiungere che la parola democrazia nell'antica Grecia non era nata con un significato positivo: essa era stata adottata dai detrattori del governo popolare di Pericle per metterne in luce l'aspetto violento (κράτος in greco è

la forza, il potere inteso nel suo significato violento) e non a caso due dei più grandi pensatori politici della tradizione greca (Aristotele e Platone in particolare) sono stati avversari se non nemici di questa forma di governo.

Il problema fondamentale del concetto di democrazia nella Grecia classica, non era quello della superiorità delle decisioni prese dalla **maggioranza** dei cittadini, ma quello della loro arbitrarietà, un concetto che più avanti avrebbero chiamato 'dittatura della maggioranza'. In particolare secondo Platone, la forma di governo democratica non avrebbe spinto i governanti a operare le scelte giuste a causa della loro dipendenza nei confronti del consenso generale, facendo degenerare la forma di governo da democratica a **demagogica**.

Particolarità interessante però della democrazia greca era la sua assoluta aderenza al significato etimologico del termine: il *demos* ateniese (tralasciando il numero effettivo di coloro che erano considerati cittadini) in effetti ebbe molto più potere di quanto non ne abbia oggi qualsiasi popolo in qualsiasi sistema democratico. Le assemblee cittadine si concretizzavano in dei consessi in cui la cittadinanza, direttamente, poteva esprimere il suo potere sugli altri cittadini, e non solo. Nella democrazia ateniese l'esercizio del potere, per risultare ancora più democratico, era affidato al caso: le cariche pubbliche venivano sorteggiate tra gli aventi diritto. Secondo le parole del politologo Giovanni Sartori «...la democrazia greca era davvero, in sufficiente misura, una democrazia diretta fondata sulla effettiva partecipazione dei cittadini al proprio governo...» (G. Sartori, *Elementi di teoria politica*, Bologna, il Mulino, 1995).

Condizioni di democrazia non replicabili in epoca moderna: oggi essa non può, per evidenti motivi organizzativi, essere fondata sulla partecipazione diretta di tutti i cittadini, bensì sulla rappresentanza. Ciò nondimeno tutto questo non significa che le condizioni della democrazia ateniese siano paragonabili sotto il profilo delle libertà personali con le condizioni delle democrazie liberali moderne. Nell'Atene democratica la libertà del cittadino si limitava, infatti, alla sua frazione di potere rispetto alla collettività: non esisteva l'individuo ma una comunità politica diffusa.

Nel corso dei secoli si è poi arricchita la riflessione. In epoca medioevale un importantissimo contributo fu fornito in particolare da un pensatore: Marsilio da Padova.

Nel 1324 scrisse il *Defensor pacis*, un'opera straordinariamente moderna in cui teorizzò, per la prima volta, la completa separazione tra stato e chiesa, individuando nella pretesa di quest'ultima di ergersi a sovrano dei governanti l'origine di tutte le discordie e le guerre. Secondo il suo pensiero il popolo

avrebbe esercitato il potere legislativo, mentre il potere esecutivo sarebbe stato amministrato da un sovrano democraticamente eletto: la monarchia diventava così una carica che riceveva la sua investitura direttamente dal corpo popolare. Il contributo di Marsilio si configura come straordinariamente moderno introducendo concetti e ragionamenti estremamente originali: egli, per esempio, riteneva che spettasse al popolo delegare il potere agli amministratori e soprattutto che il potere della chiesa non risiedesse nell'istituzione ecclesiastica, bensì in quella che lui chiama *Universitas fidelium*, l'insieme di tutti i credenti cui sarebbe spettata la nomina dei ministri di culto. Da cui l'idea di fondo che il potere non avesse origine divina, ma che scaturisse dal popolo e avesse in esso il suo termine.

«... Diciamo dunque, d'accordo con la verità e l'opinione di Aristotele, nella *Politica*, libro III capitolo VI, che il legislatore o la causa prima ed efficiente della legge è il popolo o la sua parte prevalente, mediante la sua elezione o volontà espressa con le parole nell'assemblea generale dei cittadini, che comanda che qualcosa sia fatto o non fatto nei riguardi degli atti civili umani sotto la minaccia di una pena o punizione temporale...» (MARSILIO da Padova, *Defensor Pacis*, trad. it. VASOLI C., *Il difensore della pace*, Torino, UTET, 1975)

Il modello democratico ebbe in seguito un'importante contributo anche dalla riforma protestante. La riforma, mettendo in discussione la forma di governo autocratica della chiesa cattolica, ha come basilare forma organizzativa una forma di autogoverno definita come **congregazionalista**: il potere nella congregazione risiede nel popolo che lo esercita o in forma diretta o nelle forme della delega, in questo senso una concezione molto vicina a quella citata prima di Marsilio da Padova. Idea che in seguito divenne la base di molte riflessioni in chiave antiautocratica con lo sviluppo, ad esempio nei secoli XVI e XVII del concetto, già presente in filosofi di età classica quali Aristotele, di giusnaturalismo.

Un autore in particolare da segnalare è Ugo Grozio, secondo il quale gli uomini rimangono titolari, pur in presenza di uno stato o di una qualsiasi autorità superiore che ordini la società, di alcuni diritti fondamentali, quali il diritto alla proprietà e alla vita, che nulla può abrogare.

Seguendo questo filone filosofico John Locke (superando le precedenti posizioni di Thomas Hobbes sul giusnaturalismo e la necessità della costituzione dello Stato assoluto a garanzia dei diritti di ciascuno), riteneva che il potere non dovesse essere concentrato nelle mani di un'unica autorità, né che esso dovesse essere irrevocabile o indivisibile. Alla base dell'organizzazione sociale e dello Stato avrebbe dovuto risiedere il consenso, un accordo tra governati

e governati che avrebbe garantito l'inviolabilità dei diritti fondamentali degli uomini.

John Locke, in particolare, fondò il suo pensiero attorno al principio che tra il sovrano e il popolo doveva essere stipulato un patto molto stretto, nel momento in cui il sovrano fosse venuto meno ai suoi impegni, al popolo spettava il potere di ritiro della delega. In particolare le teorie di Locke vengono considerate come giustificatrici del principio di resistenza (riconosciuto tra l'altro in molte costituzioni moderne) e delle rivoluzioni popolari.

Storicamente le prime vere applicazioni moderne del principio democratico liberale si ebbero tra il Seicento e l'Ottocento (dalla guerra civile inglese ai moti del 1848). In questo periodo le rivolte contro i regimi autocratici si risolsero spesso nella costituzione di stati che adottarono una forma di governo democratico-repubblicana. I modelli andavano dalla forma di governo aristocratica della Repubblica veneziana a modelli di democrazia diretta applicata, ad esempio, nella città-stato di Ginevra (ancora oggi il modello democratico prevalente in Svizzera non è quello della democrazia rappresentativa, un potere quindi esercitato per via di delega, o non solo, ma ricoprono ancora grande rilevanza istituti di democrazia diretta esercitati tramite referendum).

Fu però il modello democratico-repubblicano rappresentato dagli Stati Uniti d'America a costituire un esempio per tutti gli esperimenti successivi: una repubblica democratica basata sul principio del **suffragio universale**, all'epoca non ancora esteso a schiavi e donne. Un suffragio definito universale ma che nei fatti non lo era. Particolarmente interessante è quest'ultimo punto perché la rivoluzione americana, scaturita e sviluppatasi sotto il segno dell'ideale dell'uguaglianza di tutti gli uomini davanti alla legge, non si curò affatto dell'abolizione della schiavitù. Anzi, come nota Robert Dahl nel suo scritto *Fino a che punto è democratica la Costituzione americana?*: nella sua prima stesura (1787) la Costituzione americana accettava l'istituto della schiavitù, che sarà abolita solo con il XIII emendamento nel 1865, lasciando intatte le restrizioni al voto stabilite dai singoli stati nei confronti di donne, afroamericani e nativi americani.

Un atteggiamento opposto a tal proposito venne invece tenuto dai rivoluzionari francesi: essi non solo abolirono la schiavitù, ma riconobbero diritto di cittadinanza agli abitanti delle colonie francesi.

Sicuramente una ragione di questa incongruenza nella storia della rivoluzione americana è da individuare nella differente impostazione culturale delle due rivoluzioni: quella americana basata sui due principi cardine della stirpe, o per meglio dire dell'appartenenza (un esempio concreto: ancora oggi per

venire eletti presidenti degli Stati Uniti d'America è necessario essere cittadini americani dalla nascita) e del riferimento religioso (principi analoghi a quelli della *Gloriosa Rivoluzione* inglese), e quella francese costruita sui principi della ragione e dell'universalità. Tuttavia si può ragionevolmente ritenere che la ragione principale sia da individuare in motivazioni strettamente economiche: il modello di produzione americano non poteva certo ancora permettersi la scomparsa della manodopera schiavistica. Tutto questo a dimostrazione della relatività non solo storica, ma anche politica ed economica, che il concetto di democrazia ha avuto nel tempo.

La discussione successiva, nel periodo ottocentesco, vede distinguersi su due fronti la visione liberale e quella socialista dello stato democratico. Secondo i primi democrazia diretta e libertà civili risultavano incompatibili, ritenendo la sola democrazia rappresentativa garante delle libertà civili. Solo attraverso la democrazia rappresentativa infatti, in particolare secondo le riflessioni di Alexis de Tocqueville, si sarebbe evitato il rischio della cosiddetta **tirannia della maggioranza**. La partecipazione politica era quindi intesa essa stessa come garanzia delle libertà civili.

Tocqueville in particolare definì per primo, riferendosi alla società americana, il concetto di **democrazia sociale**. Per democrazia sociale egli intendeva una sorta di *ethos*, un modo di essere profondamente radicato nella società americana caratterizzato dall'eguale trattamento riservato a ogni uomo prescindendo da ogni considerazione riguardante il suo status sociale. Una sorta di livello pre-politico di democrazia (è importante in questo caso non confondere il termine con quello di democrazia socialista che ha tutt'altro significato, implicando un intervento politico di una classe per un cambiamento radicale dello Stato e non una caratteristica culturale di un popolo).

I socialisti al contrario portarono forti critiche alle forme della democrazia rappresentativa, considerata come una espressione del potere della classe borghese sulle classi subalterne. La democrazia rappresentativa, a loro modo di vedere, implica le sole libertà politiche, mentre il programma socialista puntava ad una trasformazione radicale della società attraverso l'applicazione delle regole della democrazia diretta non solo agli organi politici, ma anche a quelli economici.

Si è prima citato il concetto di democrazia sociale, così come intesa anche da Tocqueville, a esso la tradizione marxista associa il concetto di **democrazia economica**, intesa come ricerca dell'uguaglianza sostanziale di tutti i membri della società, della redistribuzione della ricchezza e l'equalizzazione delle opportunità economiche dei cittadini. Nelle dottrine marxiste la democrazia

economica non presuppone la democrazia politica, ma la sostituisce. Nella sua concezione materialistica della storia infatti Karl Marx nega l'autonomia della sfera politica da quella economica e considera la democrazia politica, come prima ricordato, come sovrastruttura dell'oppressione borghese capitalistica. Nel concreto alcuni pensatori come Vladimir Lenin e Rosa Luxemburg teorizzarono una democrazia dei consigli (ciò che Giovanni Sartori definisce con l'espressione democrazia industriale) in cui gli operai avrebbero preso decisioni concrete in materia economica: in sostanza il membro della comunità politica viene sostituito dal lavoratore, il membro, appunto, della comunità economica. Contrariamente al pensiero marxista, la tradizione socialdemocratica non ritiene che le condizioni della democrazia politica siano espressione del dominio capitalistico, ma considera la democrazia economica come la conquista più avanzata delle condizioni di democrazia politica.

È necessario a questo punto fare una breve considerazione storica attorno allo sviluppo dei regimi autoritari e totalitari della prima metà del secolo scorso, in particolare del fenomeno del **fascismo** nel nostro paese. Quando, al termine della prima guerra mondiale, nella società crebbe la domanda di rappresentanza politica da parte del popolo e quando per la prima volta si poté parlare di un ingresso delle masse nella vita democratica dei paesi occidentali con il varo del suffragio universale, proprio in quel momento si produsse la crisi del sistema di rappresentanza parlamentare.

La prima guerra mondiale aveva determinato una situazione profondamente problematica: una crisi economica, morale e sociale attraversava tutto il continente europeo e la democrazia parlamentare, nei paesi dove essa era meno matura, si stava dimostrando incapace di governarla.

Le contraddizioni insite nella storia politica ed economica del nostro paese, profondamente diviso al suo interno e incapace da sempre di varare riforme economiche, stavano esplodendo con la massima virulenza. Nell'Italia post bellica masse di cittadini e lavoratori per la prima volta si affacciavano alla politica mobilitandosi in grandi formazioni sindacali (di tradizione socialista e cattolica) e nei grandi partiti di massa, quali il Partito Popolare e il Partito Socialista Italiano (pur con la scissione del 1921 che diede vita al Partito Comunista d'Italia), mettendo in discussione l'ordine precedente alla guerra con rivendicazioni di ordine economico e politico.

Bisogna ricordare che pochi anni prima all'est si era affermata la vittoria della rivoluzione bolscevica e si stava formando l'Unione Sovietica e i timori nel Paese, in particolar modo nella media borghesia, erano che una situazione analoga potesse crearsi anche in Italia. I segnali c'erano tutti: dall'occupazione delle fabbriche del nord Italia durante la settimana rossa del 1919, al crescente



consenso che ottenevano il Partito Socialista Italiano e le grandi formazioni sindacali. In questo contesto una massa sempre crescente di diseredati, in particolare i reduci della guerra, si sentì abbandonata e non trovava risposte nella politica che vedeva, anzi, come nemica e complice dello stato delle cose. Crebbe così il consenso attorno al movimento fascista che, partendo da una feroce critica alla democrazia parlamentare liberale, proponeva una soluzione autoritaria ai problemi del paese. In particolare l'ideologia fascista poggiava la sua forza nella sua opposizione radicale al conflitto di classe e nel suo antcapitalismo individuando una terza via tra capitalismo e comunismo nella proposta politica del **corporativismo**. Il messaggio fascista fu rapidamente compreso e assorbito dalla media borghesia Italiana dell'epoca, terrorizzata dal crescente conflitto sociale, e recepito dalla massa del sottoproletariato come un'occasione di riscatto per la propria condizione sociale, individuando nella soluzione autoritaria una facile risposta ai problemi del Paese. Quella del fascismo in Italia fu la prima, sfortunata, esperienza. Nel tempo altri paesi, che si ritrovarono nelle medesime condizioni dell'Italia del dopo prima guerra mondiale adottarono soluzioni autoritarie o totalitarie analoghe, dalla Germania nazista alla Spagna del franchismo. Laddove quindi, in particolare in periodi di crisi economica, si ritenne che la politica democratica fosse uno strumento insufficiente per la soluzione dei conflitti sociali e dei problemi economici, la soluzione individuata fu quella dell'autoritarismo.

Per concludere la rassegna sul Novecento, si riporta l'interessante e importante contributo di Jaques Maritain da cui possiamo far discendere la tradizione politica del popolarismo democratico cristiano europeo. Il suo sistema di pensiero, basato su di un recupero del tomismo di tradizione cattolica in chiave anti-positivista e anti-individualista, partendo da una profonda critica dell'individualismo liberale e del collettivismo socialista considerati come alienanti per la persona umana, si propone una riscoperta integrale dell'uomo (da cui il titolo del suo libro più importante *Umanesimo Integrale*) di individuare una sorta di terza via alternativa alle due ideologie basata sul concetto della persona. Fondamento della vita democratica di uno Stato (inteso dal filosofo come un mero strumento al servizio dell'uomo), per lui, deve essere il concetto di persona (concetto profondamente diverso da quello di individuo, molto più complesso e che considera l'uomo non semplicemente come individuo ma anche nella sua dimensione spirituale), accompagnato da un metodo democratico basato su di un **pluralismo collaborativo** che ha come fine la pace e la solidarietà tra gli uomini. La persona in Maritain, quindi, supera sia lo stato che la massa. Un concetto di democrazia inteso come una politica personalistica, ovvero che vede nel primato della persona un valore in sé e il

perno dell'intera società.

Come possiamo desumere dalla breve, e non esaustiva, storia del pensiero democratico fin qui prodotta, il concetto ha subito numerosi mutamenti di significato e ampiezza nel corso del tempo. In particolare l'accezione moderna del termine democratico implica forti differenze rispetto a quella classica. Fino all'era moderna, infatti, il termine è stato utilizzato, secondo la celebre classificazione aristotelica, unicamente per differenziare le varie forme di governo: monarchica, aristocratica e democratica. Oggi esso ha assunto un valore molto più ampio, indicando sia un insieme di ideali che le caratteristiche di un sistema politico. Caratteristiche queste che condivide con altri termini, quali per esempio i concetti di socialismo e liberalismo. A differenza di questi, però, il concetto di democrazia non ha a suo sostegno, come abbiamo potuto osservare, alcun punto di riferimento ideologico definito.

Al contrario, esso ha assunto, in particolar modo nella seconda metà del Novecento, un valore e un significato elogiativo e soprattutto legittimante utilizzato da quasi tutti i sistemi ideologici e politici moderni.

In questa ultima parte del testo si può provare a fare una panoramica generale del concetto di democrazia alla luce della politologia moderna.

Come scritto sopra, nella storia recente la **democrazia** è innanzitutto un criterio di legittimità e classificazione su cui poggiano quasi tutte le dottrine politiche. Nessun democratico sosterebbe la legittimità di un potere che non sia sostenuto dal consenso del **popolo**. Da qui l'ambiguità di fondo: nel mondo contemporaneo sono oramai pochissimi i regimi che non si autodefiniscono come democratici (tutte le ex democrazie popolari dell'Est Europa si definivano, appunto, democratiche e, per fare un esempio attuale, la Repubblica Popolare Cinese si definisce come un ordinamento democratico), fondando la loro legittimità su di un **consenso popolare presunto** (è il governo del popolo, stando alla loro definizione) e non verificato da procedure di accertamento del consenso (che segnano invece la differenza tra un sistema democratico e un sistema autoritario). Si può quindi, ragionevolmente, considerare che la legittimità democratica di un regime politico sia determinata dagli strumenti procedurali di verifica del consenso popolare, che devono essere reali e verificabili e non basarsi unicamente sulla presunzione della presenza del consenso.

Ambiguità nella definizione del concetto di democrazia, oggi le possiamo individuare anche prendendo in considerazione la profonda differenza che intercorre tra la sua definizione normativa e quella descrittiva. Infatti mentre da un punto di vista puramente normativo democrazia si definisce con il suo significato etimologico, ovvero potere del popolo, da un punto di vista descrittivo

tivo la realtà ci porta a osservazioni che hanno scarsa aderenza con l'approccio normativo. Normalmente infatti il termine democrazia di rado riconduce al popolo. Robert Dahl la definisce efficacemente con il termine **poliarchia** (un insieme di centri di potere liberamente eletti che, interagendo tra loro, contribuiscono alla formazione delle decisioni politiche), mentre più comunemente si descrive l'ordinamento democratico come un sistema basato su partiti competitivi che si contendono il potere politico. Quindi una definizione che non è quella di un sistema in cui il popolo si autogoverna, ma centrata sui principi della rappresentanza. Sarebbe d'altra parte impensabile, considerate le dimensioni delle moderne democrazie, che le decisioni politiche venissero prese dal popolo nel suo complesso. Non ci troviamo più di fronte alla *polis* greca in cui un piccolo numero di cittadini era chiamato in assemblea a governare la città, oggi il concetto di popolo è molto più ampio e la qualità e quantità di decisioni da prendere rendono necessarie strutture intermedie di rappresentanza con competenze e specializzazioni specifiche.

Ponendo, comunque, come base per poter definire un ordinamento come democratico la sussistenza al suo interno di procedure e di strutture democratiche (quindi la presenza di metodi di verifica del consenso e una loro definizione all'interno di una costituzione) nonché di un certo pluralismo, si possono identificare diversi gradi di democrazia. Molto differente, per esempio, risulta il grado di democrazia raggiunto dai paesi scandinavi, in cui il concetto di democrazia è più di un semplice meccanismo politico, ma un comune sentire identificabile con l'espressione **democrazia sociale**, e in cui forte è anche la spinta sociale verso l'egualitarismo economico (quindi verso un modello di democrazia particolarmente avanzato), rispetto a paesi, anche europei ma soprattutto paesi in via di sviluppo, dove la democrazia ha una storia più recente, in cui minore è la tradizione ad avere governi democratici solidi ed efficienti e in cui il sistema si qualifica come democratico semplicemente in base ai suoi meccanismi politici piuttosto che in base ai suoi risultati. Una democrazia di questo tipo, quindi meno avanzata, si qualifica semplicemente in base alla presenza di libere elezioni, di un sistema partitico competitivo e alla presenza di un governo rappresentativo: non potrebbe nemmeno andare oltre perché solo un successo duraturo di questi meccanismi può permettere il radicamento della democrazia nella società.

Alla luce di quanto finora scritto, una breve considerazione sulla democrazia nel mondo contemporaneo.

In una cultura che a parole garantisce diritti e rispetto a tutti gli individui

ha ancora senso interrogarsi sul concetto di democrazia? Verrebbe da chiedersi se dobbiamo dare tutte le conquiste della nostra civiltà per assodate o se sia necessario preoccuparsi e darsi da fare per un ulteriore miglioramento della nostra condizione, o se non sia il caso di controllare se lo stato di salute della nostra democrazia sia ancora buono. Oggi, in particolar modo nel nostro paese ma è un fenomeno che coinvolge il mondo intero, stiamo assistendo a un mutamento radicale nella concezione e nella percezione sociale del processo democratico e, di conseguenza, del sistema politico. Il mondo che è seguito al crollo delle ideologie novecentesche avvenuto nell'ultima parte del secolo scorso è stato caratterizzato da una società sempre più individualizzata, da una crescente apatia politica dei cittadini e dalla progressiva e conseguente perdita di incisività dei meccanismi di intermediazione politica. Non esistono più i grandi partiti di massa socialisti e popolari che hanno contraddistinto la storia del Novecento, in grado di mobilitare e incanalare l'energia politica di milioni di cittadini e lavoratori attorno a grandi obiettivi sociali ed ideali. Una delle ragioni fondamentali è il mutamento avvenuto, a partire dagli anni ottanta del secolo scorso, nella struttura economica e sociale del mondo, sull'onda del successo dell'ideologia neoliberista. Negli anni passati si è infatti sviluppata un'economia sempre più mondializzata non accompagnata da una globalizzazione e da un rafforzamento del ruolo di direzione e controllo della politica.

La convinzione, profondamente ideologica, che in seguito al crollo delle ideologie novecentesche non ci sarebbe più stato il bisogno di un ruolo forte per la politica e la democrazia, il convincimento che in sostanza la storia si fosse conclusa e che il solo mondo dei potentati economici avrebbe tenuto in equilibrio la stabilità del sistema in una prospettiva di crescita continua, tutto questo ha portato a una perdita di consistenza e potere del ruolo della politica e, di conseguenza, a un impoverimento della vita democratica della nostra società.

La crisi di fiducia nel sistema dei partiti che ha caratterizzato la società moderna può trovare la sua origine proprio in questa progressiva trasformazione della società. Nel momento in cui il cittadino ha percepito l'inconsistenza del ruolo del potere politico nella direzione della società è iniziata la critica feroce rivolta al sistema dei partiti e il progressivo peggioramento della qualità dell'azione politica.

Se il significato etimologico della parola democrazia è infatti quello di **potere del popolo**, nel momento in cui il controllo sulle politiche economiche internazionali, sulla crescita del nostro pianeta e sulla conseguente redistribuzione della ricchezza sono affidate sempre di più ad organismi privi di una legittimazione e di un controllo popolare (come, per esempio, i grandi organi-

smi finanziari internazionali o le grandi multinazionali bancarie e produttive), la conseguenza è che l'intero sistema democratico dimostra un cattivo stato di salute.

C'è da aggiungere però una riflessione che scaturisce dagli ultimi eventi politici e storici. Il grande crollo delle borse e il conseguente rallentamento delle economie internazionali avvenuto alla fine del 2008 ha dimostrato che la fede cieca che ha accompagnato molte parti politiche (di destra e sinistra) ad affidarsi alle magnifiche sorti e progressive delle politiche neoliberiste, mettendo quindi all'angolo lo Stato e il suo ruolo di regolatore, era non solo sbagliata ma è stata la causa fondamentale della catastrofe economica di oggi. L'idea che mondo economico e individui potessero auto regolarsi in splendido isolamento, prescindendo dai legami di solidarietà e responsabilità nei confronti della propria comunità e dai legami di controllo e indirizzo della politica, è miseramente fallita sotto i colpi di una crisi economica scaturita, appunto, dall'anarchia generata dall'assenza di vita democratica.

Il ritorno a una vera vita democratica per la nostra società oggi deve andare quindi nella direzione di un accrescimento del potere conferito agli organi di rappresentanza dei cittadini, di un ritorno del potere di decisione e controllo sulla vita economica e sulla distribuzione della ricchezza nelle mani della politica, anche perché la politica è l'unico strumento, a oggi, conosciuto in grado di dare rappresentanza ai cittadini, quindi al popolo. Non potremo infatti pensare di essere di fronte a una vera democrazia politica se questa non è accompagnata da una democratizzazione delle condizioni economiche dell'intero pianeta, e tutto questo sarà però raggiungibile solo tramite un rinnovato slancio del ruolo del potere politico democratico in ogni campo della vita sociale.

## BIBLIOGRAFIA

- A. DE TOCQUEVILLE, *La democrazia in America*, Torino, UTET, 2007
- A. GRAMSCI, *Quaderni del Carcere*, Torino, Einaudi Editore, 1975
- D. DEL CORNO, *Antologia della letteratura greca*, Milano, Principato, 1996, vol. II
- G. SARTORI, *Elementi di teoria politica*, Bologna, il Mulino, 1995
- J. MARITAIN, *Cristianesimo e Democrazia*, Milano, Vita e Pensiero, 1971
- J. S. MILL, *Saggio sulla Libertà*, Milano, il Saggiatore, 2007
- L. CANFORA, *La Democrazia, storia di un'ideologia*, Bari, Laterza, 2004
- M. da Padova, *Defensor Pacis*, trad. it. C. Vasoli, *Il difensore della pace*, Torino, UTET, 1975
- R.A. DAHL, *La democrazia e i suoi critici*, Editori Riuniti, 1997
- R.A. DAHL, *Quanto è democratica la Costituzione Americana?*, Bari, Laterza, 2003.

# LETTURE

## 1- CLASSICI

**Tucidide dal “*Discorso di Pericle sui caduti*”, libro II, 37**

Il nostro ordine politico non si modella sulle costituzioni straniere. Siamo noi d'esempio per gli altri, piuttosto che imitatori. E il nome che gli conviene è democrazia, governo nel pugno non di pochi, ma della cerchia più ampia di cittadini: vige anzi per tutti, da una parte, di fronte alle leggi, l'assoluta equità di diritti nelle vicende dell'esistenza privata; ma dall'altra si costituisce una scala di valori fondata sulla stima che ciascuno sa suscitarsi intorno, per cui, eccellendo in un determinato campo, può conseguire un incarico pubblico, in virtù delle sue capacità reali, più che dell'appartenenza a questa o quella fazione politica. Di contro, se si considera il caso di un cittadino povero, ma capace di operare un ufficio utile allo Stato, non gli sarà d'impedimento la modestia della sua condizione. Nella nostra città, non solo le relazioni pubbliche s'intessono in libertà e scioltezza, ma anche riguardo a quel clima di guardinga, ombrosa diffidenza che di solito impronta i comuni e quotidiani rapporti, non si va in collera con il vicino, se fa un gesto un po' a suo talento, e non lo si annoia con visi duri, sguardi lividi, che senza voler essere un castigo riescono pur sempre molesti. La tollerante urbanità che ispira i contatti tra persona e persona diviene, nella sfera della vita pubblica, condotta di rigorosa aderenza alle norme civili, dettata da un profondo, devoto rispetto: seguiamo le autorità di volta in volta al governo, ma principalmente le leggi e più tra esse quante tutelano le vittime dell'ingiustizia e quelle che, sebbene non scritte, sanciscono per chi le oltraggia un'indiscutibile condanna: il disonore.

**Dichiarazione del *Rump Parliament* del 4 gennaio 1649**

Il popolo è per volontà di Dio la fonte di ogni giusto potere. I Comuni d'Inghilterra, radunati in Parlamento, essendo stati scelti dal popolo e rappresentandolo, sono il supremo potere di questa nazione. Qualsiasi cosa stabilita o dichiarata dai Comuni nel Parlamento radunato ha forza di legge, e tutto il

popolo della nazione è tenuto a rispettarla, anche se il consenso del re e della Camera dei Lord non è ottenuto.

**A. de Tocqueville, *La democrazia in America*, UTET, Torino, 2007, incipit**

Fra le cose nuove che attirarono la mia attenzione durante il mio soggiorno negli Stati Uniti, una soprattutto mi colpì assai profondamente, e cioè l'egualianza delle condizioni.

Facilmente potei constatare che essa esercita un'influenza straordinaria sul cammino della società, dà un certo indirizzo allo spirito pubblico e una certa linea alle leggi, suggerisce nuove massime ai governanti e particolari abitudini ai governati. Compresi subito, inoltre, che questo fatto estende la sua influenza anche fuori della vita politica e delle leggi e domina, oltre il governo, anche la società civile: esso crea opinioni, fa nascere sentimenti e usanze e modifica tutto ciò che non è suo effetto immediato [...]

**Dichiarazione dei diritti dell'Uomo e del Cittadino del 26 agosto 1789, Preambolo**

I rappresentanti del Popolo Francese, costituiti in Assemblea Nazionale, considerando che l'ignoranza, l'oblio o il disprezzo dei diritti dell'uomo sono le uniche cause delle sciagure pubbliche e dalla corruzione dei governi, hanno stabilito di esporre, in una solenne dichiarazione, i diritti naturali, inalienabili e sacri dell'uomo, affinché questa dichiarazione, costantemente presente a tutti i membri del corpo sociale, rammenti loro incessantemente i loro diritti e i loro doveri; affinché maggior rispetto ritraggano gli atti del Potere legislativo e quelli del Potere esecutivo da poter essere in ogni istanza paragonati con il fine di ogni istituzione politica; affinché i reclami dei cittadini, fondati da ora innanzi su dei principi semplici ed incontestabili, abbiano sempre per risultato il mantenimento della Costituzione e la felicità di tutti.

In conseguenza, l'Assemblea Nazionale riconosce e dichiara, in presenza e sotto gli auspicj dell'Essere Supremo, i seguenti **Diritti dell'Uomo e del Cittadino** [...]

**J. S. Mill, *Saggio sulla Libertà*, Milano, il Saggiatore, 2007, Introduzione**

[...] Coloro che ammettono limiti alle possibilità di azione di un governo, salvo che si tratti di governi che a loro avviso non dovrebbero esistere, sono delle brillanti, isolate eccezioni tra i pensatori politici del Continente: e un sentimento analogo potrebbe ormai prevalere anche nel nostro paese se le circostanze che lo hanno per un certo periodo favorito fossero rimaste immutate.



Ma, nelle teorie politiche e filosofiche come nelle persone, il successo pone in luce difetti e debolezze che l'insuccesso avrebbe potuto mantenere celati.

L'idea secondo cui non vi è necessità che il popolo limiti il proprio potere su se stesso poteva sembrare assiomatica in tempi in cui il governo popolare era solo un obiettivo fantasticato o lo si conosceva attraverso le letture, come fenomeno di un lontano passato: né venne necessariamente scossa da aberrazioni temporanee come quelle della Rivoluzione francese, le peggiori delle quali erano opera di pochi usurpatori, e che comunque non erano proprie del funzionamento permanente di istituzioni popolari, ma di un'improvvisa e convulsa esplosione contro il dispotismo monarchico e aristocratico.

A un certo punto, tuttavia, vi fu una repubblica democratica che si sviluppò fino a occupare una vasta distesa di territorio e a far sentire il proprio peso come uno dei membri più potenti nella comunità delle nazioni; e in questo modo il governo elettivo e responsabile divenne oggetto delle osservazioni e delle critiche che accompagnano ogni grande realtà. Ci si rese allora conto che espressioni come "autogoverno" e "potere del popolo su se stesso" non esprimevano il vero stato delle cose. Il "popolo" che esercita il potere non coincide sempre con coloro sui quali quest'ultimo viene esercitato; e l'"autogoverno" di cui si parla non è il governo di ciascuno su se stesso, ma quello di tutti gli altri su ciascuno. Inoltre, la volontà del popolo significa, in termini pratici, la volontà della parte di popolo più numerosa o attiva, la maggioranza, o coloro che riescono a farsi accettare come tale; di conseguenza, il popolo può desiderare opprimere una propria parte, e le precauzioni contro ciò sono altrettanto necessarie quanto quelle contro ogni altro abuso di potere.

Quindi, la limitazione del potere del governo sugli individui non perde in alcun modo la sua importanza quando i detentori del potere sono regolarmente responsabili verso la comunità, cioè al partito che in essa predomina. Questa impostazione, che soddisfa sia la riflessione intellettuale sia le tendenze di quelle importanti classi della società europea ai cui interessi, reali o presunti, si oppone la democrazia, non ha trovato difficoltà a imporsi; e il pensiero politico ormai comprende generalmente "la tirannia della maggioranza" tra i mali da cui la società deve guardarsi.

Come altre tirannie, quella della maggioranza fu dapprima – e volgarmente lo è ancora – considerata, e temuta, soprattutto in quanto conseguenza delle azioni delle pubbliche autorità. Ma le persone più riflessive compresero che, quando la società stessa è il tiranno – la società nel suo complesso, sui singoli individui che la compongono –, il suo esercizio della tirannia non si limita agli atti che può compiere per mano dei suoi funzionari politici. La società può eseguire, ed eseguire, i propri ordini: e se gli ordini che emana

sono sbagliati, o comunque riguardano campi in cui non dovrebbe interferire, esercita una tirannide sociale più potente di molti tipi di oppressione politica, poiché, anche se generalmente non viene fatta rispettare con pene altrettanto severe, lascia meno vie di scampo, penetrando più profondamente nella vita quotidiana e rendendo schiava l'anima stessa.

Quindi la protezione dalla tirannide del magistrato non è sufficiente: è necessario anche proteggersi dalla tirannia dell'opinione e del sentimento predominanti, dalla tendenza della società a imporre come norme di condotta e con mezzi diversi dalle pene legali, le proprie idee e usanze a chi dissente, a ostacolare lo sviluppo – e a prevenire, se possibile, la formazione – di qualsiasi individualità discordante, e a costringere tutti i caratteri a conformarsi al suo modello.

Vi è un limite alla legittima interferenza dell'opinione collettiva sull'indipendenza individuale: e trovarlo, e difenderlo contro ogni abuso, è altrettanto indispensabile alla buona conduzione delle cose umane quanto la protezione dal dispotismo politico. Ma, anche se quest'asserzione è difficilmente opinabile in termini generali, nella questione pratica della determinazione del limite – di come conseguire l'equilibrio più opportuno tra indipendenza individuale e controllo sociale – quasi tutto resta ancora da fare. Tutto ciò che rende l'esistenza di chiunque degna di essere vissuta dipende dall'impostazione di restrizioni sulle azioni altrui. Di conseguenza devono essere imposte alcune regole di condotta, dalla legge in primo luogo, e dall'opinione nei molti campi che non si prestano a legislazione [...]

## 2 - SUL FASCISMO

A. Gramsci, *Quaderni del Carcere*, Torino, Einaudi, 1975, vol. II, libro VIII, § 236 - 1089, "Punti per un saggio su Croce"

10) Posto che la *Storia d'Europa* è come un paradigma per la cultura mondiale di storia etico-politica, la critica del libro necessaria. Si può osservare che la "gherminella" fondamentale del Croce consiste in ciò: dell'iniziare la sua storia dopo la caduta di Napoleone. Ma esiste "secolo XIX" senza la Rivoluzione francese e le guerre napoleoniche? Gli avvenimenti trattati dal Croce possono essere concepiti organicamente senza questi precedenti? Il libro del Croce è un trattato di rivoluzioni passive, per dirla con l'espressione del Cuoco, che non possono giustificarsi e comprendersi senza la rivoluzione francese, che è stata un evento europeo e mondiale e non solo francese. (può aver questa

trattazione un riferimento attuale? Un nuovo “liberalismo”, nelle condizioni moderne, non sarebbe poi precisamente il “fascismo”? Non sarebbe il fascismo precisamente la forma di “rivoluzione passiva” propria del secolo XIX? All’argomento ho accennato in altra nota, e tutto l’argomento è da approfondire). (Si potrebbe così concepire: la rivoluzione passiva si verificherebbe nel fatto di trasformare la struttura economica “riformisticamente” da individualistica a economia secondo un piano (economia diretta) e l’avvento di una “economia media” tra quella individualistica pura e quella secondo un piano in senso integrale, permetterebbe il passaggio a forme politiche e culturali più progredite senza cataclismi radicali e distruttivi in forma sterminatrice. Il “corporativismo” potrebbe diventare sviluppandosi, questa forma economica media di carattere “passivo”). Questa concezione potrebbe essere avvicinata a quella che in politica si può chiamare “guerra di posizione” in opposizione alla guerra di movimento. Così nel ciclo storico precedente la Rivoluzione francese sarebbe stata “guerra di movimento” e l’epoca liberale del secolo XIX una lunga guerra di posizione.

**J. Maritain, *Cristianesimo e Democrazia*, Milano, Vita e Pensiero, 1971, p. 19**  
*“La Tragedia delle Democrazie”*

«La tragedia delle democrazie moderne consiste nel fatto che esse non sono ancora riuscite a realizzare la democrazia. Molte sono le cause di questo fallimento. In primo luogo, i nemici dell’ideale democratico non hanno mai deposto le armi; i loro risentimenti, il loro odio per il popolo e per la libertà non hanno mai cessato di crescere a mano a mano che le debolezze e gli errori delle democrazie moderne offrivano loro pretesti più frequenti. Finalmente, una coalizione si è formata fra gli interessi delle classi dirigenti corrotte dal denaro, aggrappate ai loro privilegi e rese folli da una paura cieca del comunismo (il cui propagarsi avrebbe potuto essere prevenuto efficacemente soltanto da una politica chiaroveggente di riforme sociali), le ambizioni di sordidi avventurieri e la filosofia schiavistica predicata in tutti i paesi d’Europa da utopisti avidi di vedere le loro idee giungere al potere con qualsiasi mezzo, i sadici del razzismo ubriachi dalla gioia di poter usare lo spirito per tradire lo spirito, e i volgari trafficanti della degradazione umana. Nel momento in cui tutti gli artefici dell’intimidazione intellettuale, del prestigio pseudo-scientifico e pseudo-letterario, e della calunnia portavano questa falsa ideologia alla massima efficienza, la gioventù dei paesi democratici si dedicava ad un esame di coscienza da cui essa sarebbe uscita qualche anno dopo con le forze rinnovate, ma il cui primo effetto era quello di accrescere il dubbio e l’esitazione: un esame di co-

scienza che doveva concludersi nelle prigioni e nei campi di concentramento, nella resistenza eroica alla Bestia che calpesta l'Europa.

Un'altra grande causa del fallimento delle democrazie moderne nel realizzare la democrazia è che questa realizzazione esigeva ineluttabilmente un compimento sia nell'ordine sociale che nell'ordine politico, e che questa esigenza non è stata soddisfatta. Gli antagonismi irriducibili inerenti a un'economia fondata sulla produttività del denaro, l'egoismo delle classi abbienti e la secessione del proletariato, dal marxismo eretta a principio mistico della Rivoluzione, hanno impedito alle dottrine democratiche di passare nella vita sociale; e l'impotenza delle società moderne davanti alla miseria e davanti alla disumanizzazione del lavoro, la loro impossibilità a superare lo sfruttamento dell'uomo da parte dell'uomo sono state per esse un amaro fallimento.

Ma la causa principale è d'ordine spirituale: essa risiede nella contraddizione interna e nel malinteso tragico di cui sono state vittime le democrazie moderne, particolarmente in Europa. Nel suo principio essenziale questa forma, questo ideale di vita comune che si chiama democrazia deriva dall'ispirazione evangelica, senza la quale non può sussistere: a causa della cieca logica dei conflitti storici e dei meccanismi della memoria sociale che non ha niente a che vedere con la logica del pensiero, si sono viste le forze direttrici delle democrazie moderne rinnegare per tutto un secolo il Vangelo e il cristianesimo, in nome della libertà umana, e le forze direttrici delle correnti sociali cristiane combattere per tutto un secolo le aspirazioni democratiche in nome della religione [...]

### 3 - SULLE DERIVE ANTIDEMOCRATICHE

A. De Tocqueville, *La democrazia in America*, Torino, UTET, 2007

[...] Può tuttavia accadere che un gusto eccessivo per i beni materiali porti gli uomini a mettersi nelle mani del primo padrone che si presenti loro. In effetti, nella vita di ogni popolo democratico, vi è un passaggio assai pericoloso. Quando il gusto per il benessere materiale si sviluppa più rapidamente della civiltà e dell'abitudine alla libertà, arriva un momento in cui gli uomini si lasciano trascinare e quasi perdono la testa alla vista dei beni che stanno per conquistare.

Preoccupati solo di fare fortuna, non riescono a cogliere lo stretto legame che unisce il benessere di ciascuno alla prosperità di tutti. In casi del genere,

non sarà neanche necessario strappare loro i diritti di cui godono: saranno loro stessi a privarsene volentieri... Se un individuo abile e ambizioso riesce a impadronirsi del potere in un simile momento critico, troverà la strada aperta a qualsivoglia sopruso. Basterà che si preoccupi per un po' di curare gli interessi materiali e nessuno lo chiamerà a rispondere del resto. Che garantisca l'ordine anzitutto! Una nazione che chieda al suo governo il solo mantenimento dell'ordine è già schiava in fondo al cuore, schiava del suo benessere e da un momento all'altro può presentarsi l'uomo destinato ad asservirla. Quando la gran massa dei cittadini vuole occuparsi solo dei propri affari privati i più piccoli partiti possono impadronirsi del potere.

Non è raro allora vedere sulla vasta scena del mondo delle moltitudini rappresentate da pochi uomini che parlano in nome di una folla assente o disattenta, che agiscono in mezzo all'universale immobilità disponendo a capriccio di ogni cosa: cambiando leggi e tiranneggiando a loro piacimento sui costumi; tanto che non si può fare a meno di rimanere stupefatti nel vedere in che mani indegne e deboli possa cadere un grande popolo. [...]



LUIGI NERI

## ALCUNE CONSIDERAZIONI INTORNO AL 'PRINCIPIO DI SUSSIDIARIETÀ'

Ringrazio gli esponenti del mondo politico per aver aderito al nostro invito. È importante che gli studenti si confrontino con la società e comprendano il valore della politica; senza questo la democrazia rischia di decadere e di ridursi a puro formalismo. I lettori troveranno negli interventi qui riportati alcune considerazioni che non si trovano comunemente nei libri scolastici e che sono di grande attualità.

Vorrei aggiungere qualche osservazione di carattere generale, non legata a nessuno schieramento, ma non per questo politicamente disimpegnata. In primo luogo, le idee trattate dagli esponenti politici – *libertà, democrazia, federalismo, socialismo* – mi sembrano meno distanti tra loro di quanto potrebbe apparire a prima vista. Dopo tutto, il *socialismo* può essere inteso come una *democrazia* estesa alla sfera economica; d'altra parte anche il *federalismo* può essere ricondotto al concetto di *libertà*, non appena esso venga inteso come libertà nei confronti dei poteri centrali.

Le due grandi famiglie ideali, ossia quella che fa capo al concetto di libertà e quella che fa capo al concetto di uguaglianza (che è l'elemento essenziale della democrazia) sono tra loro strettamente apparentate. *Libertà e uguaglianza* sono apparse affiancate fin dalle origini del pensiero politico moderno; converrebbe rileggere attentamente, a questo proposito, le pagine iniziali del *Second treatise of government* di John Locke. È possibile – domando – immaginare un sistema politico in cui ci sia l'uguaglianza, ma non ci sia la libertà? È possibile barattare l'uguaglianza in cambio della libertà? Certamente no. Se manca la libertà, – in primo luogo la libertà di criticare i governanti – coloro che detengono il potere tenderanno ad assicurare a se stessi posizioni di privilegio. Questo era stato chiaramente compreso da George Orwell nel romanzo del 1945, *La fattoria degli animali*: non era ancora conclusa la rivoluzione all'interno della fattoria e già alcuni animali si erano autoproclamati «più uguali degli altri». Del resto è noto dalla storia che coloro che revocano 'provviso-

riamente' la libertà allo scopo di instaurare l'uguaglianza, non la restituiscono più, almeno finché il sistema non crolla.

Ma è vero anche il contrario. La libertà senza l'uguaglianza, o almeno senza un certo grado di uguaglianza, resta 'libertà' solo sulla carta. Chi è privo di mezzi non è in grado di apprezzare e di esercitare in concreto una libertà che è proclamata solennemente nelle carte costituzionali, ma che, di fatto, è un privilegio riservato a pochi. Dunque libertà e uguaglianza sono strettamente interconnesse. Ogni progetto politico ispirato a criteri di razionalità deve, dunque, contemperare queste due esigenze fondamentali. Sacrificare una delle due equivale a sacrificare anche l'altra. Tutto ciò può apparire ovvio, ma non cessa, per questo, di essere vero, anche se magari qualcuno se ne dimentica.

Se si considera la storia dei secoli passati (in particolare l'Ottocento e il Novecento), si può ben vedere come essa sia stata quasi sempre una ricerca o della libertà o dell'uguaglianza attraverso gli strumenti della *politica*. La politica si fonda sul *potere*. In effetti essa è, in tutte le sue forme, esercizio del potere. Per sua natura il potere è tendenzialmente indistruttibile e – qualora nessuno riesca di fatto a limitarlo – tende ad autoalimentarsi senza limite. In particolare, esso genera apparati burocratici che tendono a riprodurre se stessi. Questa 'riproduzione' del potere avviene anche attraverso la concessione di favori e l'applicazione delle norme generali a vantaggio di qualcuno piuttosto che di altri.

Di fatto la legge non è mai semplicemente una realtà astratta e impersonale, ma si incarna nei funzionari che sono incaricati di applicarla, cioè in un apparato amministrativo il cui margine di discrezionalità inevitabilmente si estende oltre ciò che è scritto nella legge. Al di là della classica distinzione dei poteri (legislativo, esecutivo e giudiziario) non c'è dubbio che il potere più incisivo e più concreto dello Stato prenda forma attraverso i suoi apparati amministrativi, cioè la burocrazia. Questo aspetto era stato colto molto bene da un autore dell'Ottocento che ancora oggi merita di essere attentamente letto, Alexis de Tocqueville. È ben noto, inoltre, che nel mondo contemporaneo il potere può suscitare il consenso attraverso mezzi in passato sconosciuti: la stampa, la televisione e tutto ciò che può orientare a suo favore l'opinione pubblica. In molti casi esso può – grazie alla posizione di forza di cui gode – indebolire i suoi possibili antagonisti. In questo senso oggi il potere è più forte che in passato, anche se sembrano definitivamente scomparsi – almeno nella nostra realtà – i sistemi oppressivi basati sulla violenza.

Anche la democrazia fondata sugli ideali più nobili dovrebbe, dunque, stare in guardia nei confronti della sua possibile degenerazione, che è un rischio sempre incombente. Infatti l'attuazione di un progetto politico passa in ogni



caso attraverso l'esercizio del potere e dà origine – in maniera 'fisiologica' – a un ceto politico che è in grado di far valere la sua posizione di superiorità a svantaggio dei restanti cittadini.

Un sistema politico vuole attuare – supponiamo – l'uguaglianza. Con ciò stesso esso produce gli 'ugualizzatori', che godono di una posizione di privilegio. Il sistema vuole attuare la libertà? Allora esso chiama in causa i 'liberatori', che si collocano in posizione di preminenza rispetto agli altri, soprattutto quando la libertà non è il frutto di una conquista personale da parte dei cittadini. Il principio di Orwell può essere esteso. Non solo l'intervento politico produce alcuni soggetti 'più uguali degli altri', ma tende a produrre o a mettere in gioco anche coloro che sono 'più liberi degli altri'.

D'altra parte è pur vero che senza l'esercizio del potere non ci può essere la democrazia. Se, infatti, venisse a mancare il potere dello Stato e degli altri organismi politici subito diventerebbero più forti (e più temibili) gli altri poteri non-politici diffusi all'interno della società. Per esempio quello dei genitori nei confronti dei figli, o quello dei datori di lavoro nei confronti dei dipendenti; o quello dei sacerdoti nei confronti dei fedeli; o magari tutte quelle tristi forme di potere privato che si concretizzano nella malavita organizzata. Il potere, infatti, non è solo quello dello Stato. Quest'ultimo si caratterizza per il fatto di essere 'sovrano', ossia di non essere soggetto ad altri poteri (a parte le limitazioni che derivano da accordi internazionali). Ma gli altri poteri 'non sovrani' possono essere in realtà più forti, più schiavizzanti, più distruttivi. Un liberalismo 'puro', che volesse semplicemente ridurre al minimo i poteri dello Stato, avrebbe l'effetto di ingigantire tutti gli altri poteri di natura non politica. Questo aspetto è, secondo me, di importanza fondamentale e non sempre mi sembra adeguatamente messo in rilievo dalle più note teorie politiche.

In realtà non è detto che il potere politico sia nocivo alla società: è tale solo quello che alimenta e riproduce se stesso o che ostacola la libertà dei cittadini. Un eccesso di dirigismo politico certamente comprime le forze presenti nella società e ne limita l'espressione; per di più si verificano puntualmente collusioni in varia misura perverse tra i poteri politici forti e gli altri poteri, altrettanto forti, presenti nella società. Ma ci sono casi in cui lo Stato, pur non cessando di essere tale e pur svolgendo funzioni essenziali, riduce al minimo i poteri che esso esercita sui cittadini. Per esempio, questo avviene in occasioni che potrebbero apparire piuttosto futili, ma che mettono in rilievo caratteri importanti dell'intervento pubblico: i giochi indetti dallo Stato e le lotterie. Nessuno è costretto a giocare. Però chi gioca ha una sia pur remota, probabilità di vincere. Ma perché la lotteria deve essere preferibilmente indetta dallo Stato, o comunque sempre sotto il controllo dei pubblici poteri? Sicuramente

perché solo lo Stato democratico può garantire la correttezza e l'imparzialità che si richiedono. Il carattere proprio dello Stato che qui emerge non è quello del potere sovrano, ma è quello (connesso pur sempre alla sovranità) dell'essere *super partes* e del garantire la legalità. L'effetto sui cittadini non è quello di una limitazione della libertà, ma quello di un'*opportunità aggiuntiva* a loro beneficio.

Il caso della lotteria è un caso limite: essa è in sommo grado pubblica, ma non è per nulla coercitiva. Ma in generale il principio secondo cui lo Stato deve ridurre al minimo l'intervento *di tipo coercitivo* nei confronti dei cittadini è alla base del *principio di sussidiarietà*. Dobbiamo alla dottrina sociale della Chiesa cattolica la messa a punto di questo concetto, che oggi, più che in passato, mostra la sua vitalità. L'idea, che probabilmente ha la sua matrice nella filosofia di Tommaso d'Aquino, fu espressa con notevole chiarezza nell'enciclica di Pio XI *Quadragesimo anno*, pubblicata nel 1931, quaranta anni dopo la *Rerum novarum* di Leone XIII. Il principio di questa «filosofia sociale» era così espresso da Pio XI: «siccome è illecito togliere agli individui ciò che essi possono compiere con le forze e l'industria propria per affidarlo alla comunità, così è ingiusto rimettere a una maggiore e più alta società quello che dalle minori e inferiori comunità si può fare». Lo Stato – così proseguiva l'enciclica papale – deve dunque intervenire «in maniera suppletiva» al solo scopo di aiutare gli individui e le varie articolazioni della società (*Quadragesimo anno*, 80).

Il papa faceva affidamento, più che sui singoli individui, sulle associazioni e sui «corpi sociali», in cui si andava in quegli anni articolando il multiforme associazionismo cattolico. Nel quadro così delineato la Chiesa e la sua gerarchia avrebbero mantenuto saldamente il controllo delle reti associative ad essa fedeli. Tuttavia il principio affermato nel documento pontificio del 1931 – se considerato nel suo significato più generale – ha una portata che oltrepassa l'ambito cattolico e le istanze che da esso provengono; dunque esso può essere in qualche misura condiviso anche da chi non si riconosce negli insegnamenti della Chiesa cattolica. Secondo la visione generale implicita nel 'principio di sussidiarietà' il cittadino cessa di essere 'suddito' e diventa protagonista della vita civile, non più soltanto come singolo individuo, ma come soggetto attivo partecipe di 'associazioni' e di 'corpi' non facenti capo allo Stato. In sostanza viene capovolto il rapporto tra Stato e società, tra 'centro' e 'periferia'; l'intervento del potere centrale diventa supplementare rispetto alla *autoorganizzazione* che matura in seno alla società.

Negli anni '30 del secolo scorso le parole di Pio XI erano destinate a rimanere pressoché inascoltate. I sistemi totalitari che si andavano allora affer-

mando in tutta Europa cercavano di mettere in atto proprio l'esatto contrario: il totale e pervasivo dirigismo da parte dello Stato in tutti i settori della vita sociale. Dal punto di vista teorico questa tendenza toccò uno dei suoi apici nella dottrina fascista dello 'Stato etico'; secondo questa concezione, elaborata da Giovanni Gentile, lo Stato detta ai cittadini-sudditi ciò che è bene e ciò che è male; in tal modo i poteri pubblici 'fanno la morale' ai cittadini e si sostituiscono alla coscienza individuale.

D'altra parte anche le democrazie, con le politiche economiche 'keynesiane', sposavano almeno in parte questa linea 'interventistica'. La tendenza all'intervento dello Stato sulla società rimase attuale fino agli anni '80. Da allora sono emerse nuove domande e ha preso forma un nuovo assetto della società. La crescente complessità dell'economia, dovuta in gran parte alla diffusione delle nuove tecnologie, fa sì che, *ora*, l'intervento diretto dei poteri centrali sia spesso (anche se non sempre) di ostacolo all'economia e che *di fatto* risulti inattuabile.

Non è questo l'unico aspetto 'rivoluzionario' connesso allo sviluppo dell'economia. Tra le altre cose l'economia postindustriale ha collocato in posizione *marginale* l'elemento militare, che nel passato anche non troppo lontano aveva avuto un ruolo centrale e determinante (si pensi all'Europa delle Guerre mondiali). Questo non significa che la presenza delle armi e dei militari oggi non abbia più importanza. Ma in ogni caso essa non ha più nella nostra esistenza di tutti i giorni il ruolo centrale che aveva in passato.

In questo contesto profondamente rinnovato anche la presenza dello Stato, cioè del potere politico, sembra destinata a una tendenziale 'marginalizzazione', se non altro perché un minuzioso e capillare controllo politico della società complessa quale è quella di oggi determinerebbe nelle istituzioni pubbliche un sovraccarico *di fatto* insostenibile. Le riforme della pubblica amministrazione avviate in questi anni anche in Italia prendono atto di questa realtà. Le esigenze del *decentramento* o del *federalismo* hanno questa origine. Tutto questo non implica affatto che lo Stato sia esautorato e che non ci si debba interrogare più sul ruolo che esso può avere in rapporto alla società. Ma deve considerarsi tramontata qualsiasi ipotesi (cara alle vecchie utopie) che voglia 'plasmare' la società per mezzo della politica.

Occorre considerare, dunque, in che modo lo Stato possa svolgere il suo compito nella società di oggi. A questo proposito l'attuale crisi economica richiede una riflessione molto attenta. Certamente lo Stato non è in grado di dirigere integralmente la vita economica, anche perché essa è ormai in gran parte 'globalizzata'. Ma non può sfuggire il fatto che il libero gioco delle forze economiche può talora produrre anche effetti perversi.

A parte le considerazioni più direttamente legate alle contingenze di questi mesi, l'idea che vorrei suggerire è quella che ora esprimo in sintesi. I poteri dello Stato devono prendere atto del loro carattere essenzialmente 'sussidiario'; caso mai da parte dei pubblici poteri si esitasse a riconoscere questa realtà, dovrebbero essere i cittadini a rammentarlo. Tutto questo vuol dire che lo Stato deve intervenire in maniera prevalentemente 'suppletiva' rispetto a un'organizzazione della società già esistente e assai complessa: imprese, sindacati, giornali, cultura, associazioni varie....In sostanza l'azione dei pubblici poteri, secondo questa visione, deve collocarsi *a latere* rispetto al gioco politico, culturale ecc. che ha luogo nella società. In questo senso il potere pubblico funziona bene soprattutto quando sostiene – 'supporta' – gli attori che operano in piena autonomia nel contesto sociale. Esso non è, dunque, soltanto il *garante dei diritti* caro alla tradizione liberale, ma è anche il *moltiplicatore delle opportunità* messe a disposizione dei cittadini. Lo Stato – potremmo dire – è 'garante dei diritti' in quanto Stato liberale; è moltiplicatore delle opportunità in quanto Stato democratico.

Ha un senso, ovviamente, anche l'intervento direttivo 'forte', soprattutto quando è finalizzato a garantire lo svolgimento ordinato del 'gioco', ossia a prevenire e reprimere abusi, prevaricazioni, sopraffazioni, crimini. Ma anche l'intervento politico che avvenga 'ai margini del campo' è tutt'altro che irrilevante; anzi è di importanza capitale. L'intervento politico a supporto della società mette a disposizione dei cittadini gli strumenti e le opportunità che permettono gradualmente di realizzare qualcosa di molto simile all'uguaglianza sostanziale. In effetti la parola 'sussidiarietà' rischia di nascondere il ruolo attivo e determinante che può essere svolto dalla 'mano pubblica', anche quando questa non è più dirigistica.

Lo Stato e gli altri poteri pubblici forniscono, in generale, servizi e infrastrutture necessari alla vita sociale e al processo produttivo, come i trasporti, le comunicazioni, l'energia. Ma su un punto, in particolare, è opportuno richiamare l'attenzione. Oggi il capitale produttivo è costituito in buona parte dalla *conoscenza*. I mezzi di produzione non sono più soltanto, come in passato, le materie prime, i macchinari, la forza-lavoro manuale: un'importanza centrale è stata acquisita dal *know how*, cioè dal 'sapere come', dal 'saper fare', ossia dalle conoscenze necessarie per controllare – e anche per avviare – un processo produttivo, soprattutto quando esso è *high tech*, 'ad alta tecnologia'. In questa prospettiva il sistema della scuola, vale a dire dell'istruzione e della formazione a tutti i livelli, è in grado di alimentare e sostenere la partecipazione attiva dei cittadini alla vita sociale ed economica. Lo Stato fornisce l'istruzione, o comunque stabilisce le norme generali a cui devono attenersi altri soggetti che

forniscono il servizio. L'istruzione in quanto pubblico servizio, non solo contribuisce alla formazione della persona, ma immette nella società un *capitale in forma di conoscenza*: un vero e proprio capitale che può essere investito con profitto nel processo produttivo.

Finora si è fatto decisamente poco in questa direzione. Non solo i livelli formativi garantiti dalla scuola dovrebbero con urgenza essere innalzati per quanto riguarda le competenze basilari. Ma sarebbe davvero opportuno raccordare più strettamente la scuola al sistema produttivo e, in generale, alla vita della società. Una prospettiva da sviluppare concretamente e da attuare in tutte le sue potenzialità è quella del *life long learning*, l'apprendimento esteso a tutte le età della vita e offerto a tutti i cittadini. In questa direzione abbastanza si è detto, ma troppo poco si è fatto.

Ecco, allora, il significato politico di fondo di queste considerazioni. Se lo Stato e gli altri organismi pubblici riusciranno a mettere a disposizione dei loro cittadini tutte le *opportunità* che sono in grado di assicurare – ricorrendo il meno possibile a pressioni o a coercizioni più o meno palesi – la democrazia potrà compiere un significativo salto di qualità. Si potrebbero così realizzare, sia pure nei tempi lunghi, trasformazioni meno effimere e forse più incisive di quelle prodotte nei secoli passati dalle rivoluzioni violente o di quelle affidate ad impossibili utopie. Questo dovrebbe essere a mio parere un compito essenziale del *reformismo*, in cui oggi molti dichiarano di riconoscersi. Ma c'è davvero nel nostro ambiente una seria cultura ispirata ad un credibile riformismo?

Allo scopo di illustrare i principali concetti qui utilizzati propongo alcuni brevi testi, in italiano o in inglese. Essi sono tratti da autori, come ben si vede, di orientamenti tra loro molto diversi, e in qualche caso contrastanti. Mi auguro che questo non sembri un inopportuno eclettismo. Il dialogo e la condivisione di alcune idee fondamentali sono un presupposto essenziale della nostra civiltà. Ciò non toglie che ciascuno di noi debba compiere la propria scelta e riconoscersi in una tradizione ideale piuttosto che in un'altra.

### «Power generates power»

Hannah Arendt, *The human condition*, Chicago, The University of Chicago Press, 1958, p. 201

Per l'espressione, a mio parere particolarmente incisiva, «power generates power» si veda *The human condition*, cit., p. 105

For power, like action, is boundless; it has no physical limitation in human nature, in the bodily existence of man, like strength. Its only limitation is the existence of other people, but this limitation is not accidental, because human power corresponds to the condition of plurality to begin with. For the same reason, power can be divided without decreasing it, and the interplay of powers with their checks and balances is even liable to generate more power, so long, at least, as the interplay is alive and has not resulted in stalemate.

### «Aiutare in maniera suppletiva»

Papa Pio XI, Enciclica *Quadragesimo anno*, 15 maggio 1931, 80

È vero certamente e ben dimostrato dalla storia, che, per la mutazione delle circostanze, molte cose non si possono più compiere se non da grandi associazioni, laddove prima si eseguivano anche dalle piccole. Ma deve tuttavia restare saldo il principio importantissimo nella filosofia sociale: che siccome è illecito togliere agli individui ciò che essi possono con le forze e l'industria propria per affidarlo alla comunità, così è ingiusto rimettere a una maggiore e più alta società quello che dalle minori e inferiori comunità si può fare. Ed è questo insieme un grave danno e uno sconvolgimento del retto ordine della società; perché l'oggetto naturale di qualsiasi intervento della società stessa è quello di aiutare in maniera suppletiva le membra del corpo sociale, non già distruggerle e assorbirle.

La tesi sostenuta nell'enciclica di Pio XI ha la sua matrice nel tomismo, cioè nella filosofia derivata dal pensiero di Tommaso d'Aquino. Secondo Tommaso, che scriveva negli anni attorno al 1270, l'ambito proprio della legge umana si limita a ciò che attiene al bene comune. «omnis lex ordinatur ad communem hominum salutem, et intantum obtinet vim et rationem legis; secundum vero quod ab hoc deficit, virtutem obligandi non habet.» In italiano il passo può esser reso come segue: «ogni legge è indirizzata al vantaggio comune degli uomini; e solo per questo essa ha forza e carattere di legge; nella misura in cui manca di questi requisiti essa non ha valore di obbligo» (*Summa theologiae*, prima secundae, quaestio xcvi, art. 6).

### «I pericoli enormi della invadenza statale»

Carlo Rosselli, *Liberalismo socialista*, in «La rivoluzione liberale», 1924, ripubblicato in *Socialismo liberale*, a cura di John Rosselli, Torino, Einaudi, 1973, pp. 124-5

Le recenti esperienze, tutte le esperienze di questi ultimi trent'anni hanno condannato senza speranza i primitivi programmi socialisti. Specie il socialismo collettivista, accentratore, il socialismo di Stato, ne è uscito disfatto. Si credette che a espropriazione improvvisamente avvenuta dopo la conquista rivoluzionaria del potere politico, passate tutte le attività allo Stato che sarebbe divenuto il gerente universale («governo di cose e non più di persone»), tutto sarebbe andato per il meglio. Produzione enormemente aumentata, il lavoro ridotto al minimo e reso gioioso, l'uomo libero alfine dalla schiavitù della materia e degli strumenti del suo lavoro. Eliminate automaticamente le lotte, le guerre col cadere di ogni differenza economica, e trionfatrici, sovrane, la fratellanza, la giustizia, l'amore.

Ormai nessuno crede più in coscienza a codeste favolette, e soprattutto nessuno crede più che un simile programma possa realizzarsi con codesti mezzi. Tutti vedono i pericoli enormi della burocrazia, della incompetenza, della invadenza statale, dello schiacciamento della libertà individuale, della assenza di interesse. Non parliamo poi del problema della felicità!...

### «The fundamental concept in social science is Power»

Bertrand Russell, *Power. A new social analysis*, London, Unwin Books, 1938, pp.8-9

Of the infinite desires of man, the chief are the desires for power and glory. These are not identical, though closely allied: the Prime Minister has more power than glory, the King has more glory than power. As a rule, however, the easiest way to obtain glory is to obtain power; this is especially the case as regards the men who are active in relation to public events. The desire for glory, therefore, prompts, in the main, the same actions as are prompted by the desire for power, and the two motives may, for most practical purposes, be regarded as one.

The orthodox economists, as well as Marx, who in this respect agreed with them, were mistaken in supposing that economic self-interest could be taken as the fundamental motive in the social sciences. The desire for commodities, when separated from power and glory, is

finite, and can be fully satisfied by a moderate competence. The really expensive desires are not dictated by a love of material comfort. Such commodities as a legislature rendered subservient by corruption, or a private picture gallery of Old Masters selected by experts, are sought for the sake of power or glory, not as affording comfortable places in which to sit. When a moderate degree of comfort is assured, both individuals and communities will pursue power rather than wealth: they may seek wealth as a means to power, or they may forgo an increase of wealth in order to secure an increase of power, but in the former case as in the latter their fundamental motive is not economic.

This error in orthodox and Marxist economics is not merely theoretical, but is of the greatest practical importance, and has caused some of the principal events of recent times to be misunderstood. It is only by realising that love of power is the cause of the activities that are important in social affairs that history, whether ancient or modern, can be rightly interpreted.

In the course of this book I shall be concerned to prove that the fundamental concept in social science is Power, in the same sense in which Energy is the fundamental concept in physics. Like energy, power has many forms, such as wealth, armaments, civil authority, influence on opinion. No one of these can be regarded as subordinate to any other, and there is no one form from which the others are derivative.



## SAGGI SCIENTIFICI



LISA CASADIO

## ALCUNE QUESTIONI IN MERITO ALLE CELLULE STAMINALI EMBRIONALI

Nell'ultimo cinquantennio si è assistito ad un progresso scientifico e ad un cambiamento in termini di benessere senza precedenti nella storia. Questa fase di espansione pare però essere giunta ad una soglia di saturazione: si è infatti aperta inevitabilmente con essa una fase che gli addetti ai lavori definiscono della qualità, del miglioramento della vita. Tutto ciò porta con sé il ripensamento dei principi di responsabilità e di tutela morali non più definibili in maniera onnicomprensiva e sistematica, ma da valutarsi ponendo attenzione al singolo caso. I traguardi cui le bioscienze attendono incessantemente aprono infatti nuove prospettive di libertà nelle questioni legate alla vita: siamo chiamati a ridefinire con maggior puntualità l'inizio della vita, a discutere su quando la si possa smettere di considerare tale e con ciò stesso, una volta di più, a tracciarne l'essenza. L'uomo contemporaneo che si fa carico della propria evoluzione ragionevolmente scatena paure, talvolta fondate, ma nessuna risposta filosofica in questo ambito potrebbe essere giustificata sull'onda emotiva, in nome di un bene comune, quando questo non risulti calato nella dimensione schiettamente problematica e conflittuale che l'esistenza umana inevitabilmente comporta e che dunque deve fungere da imprescindibile e continuo rimando.

Del resto, che non esista un sistema di verità disgiunto dall'esistenza, ma che anzi proprio su di essa si costruiscano in seconda istanza sistemi, idee e opinioni è un punto saldo da cui deriviamo le successive nostre riflessioni. Valutazioni che peraltro, oggi più che mai, devono tenere in considerazione il fatto oramai acquisito che con la tecnologia è possibile operare sul singolo individuo, non più solo su scala complessiva come in passato: si interviene su di un preciso individuo, prima ancora che questi venga al mondo, si può farlo sul suo sviluppo e finanche sulla sua morte.

Tutto ciò determina in questo modo quell'ampliamento del concetto di libertà a cui sopra si faceva riferimento, non più legato al solo ambito che gli

specialisti chiamano «quantitativo», ma a quello, appunto, del miglioramento, in termini qualitativi, della vita.

Tali nuovi dilemmi portati da poco alla luce sono i nuovi quesiti a cui la bioetica tenta di rispondere. La sfida da accettare è quella di elaborare un'etica consapevole di queste nuove prospettive, in cui si possa rispecchiare questa nostra società altamente tecnologizzata e globalizzata. Queste nuove prospettive fan sì che la bioetica debba confrontarsi con diverse discipline che vanno ad esempio dalla medicina, alla biologia, al diritto; diversamente essa mancherebbe l'obiettivo di ridisegnare una condotta, basata su ragioni morali proceduralmente universalizzabili, capace di rendere merito di tutti gli aspetti della vita e tendente alla maggior soddisfazione dei desideri e degli interessi di tutti coloro che sono coinvolti nell'agire morale. Per il fatto stesso di colmare l'enorme distanza tra il campo della scienza, con chi ne detiene le chiavi d'accesso, e quello dell'etica, il ruolo della bioetica, termine che ha sostituito per questi aspetti quello di filosofia, diventa preponderante nel dibattito pubblico e politico, restituendo al dialogo filosofico la coralità che lo ha contraddistinto fin dai suoi albori. Essa si pone come punto nodale tra esigenze talvolta contrastanti: da un lato l'ansia di conoscere e di capire, che è connaturata all'evoluzione della specie umana, e il cui impedimento costituirebbe una profonda regressione antropologica, dall'altro la salvaguardia della specificità dell'uomo nell'ambiente. Giovanni Berlinguer a tal proposito nota che «come l'arte, come la filosofia, come la letteratura, la conoscenza scientifica non può progredire senza creatività, e questa non può manifestarsi senza libertà»<sup>1</sup>: stabilire la giusta distanza tra le componenti in campo è dunque l'arduo compito della filosofia oggi.

Veniamo ora alla questione posta a tema di questo saggio. Le considerazioni intorno alle cellule staminali aprono un tema ampio e molto dibattuto oggi: se sia lecito considerare «persona» un embrione, da quale momento del suo sviluppo, e se sia lecito operare su di «esso» interventi a fini terapeutici o ricerche a scopo di conoscenza. Considerazioni come il problema delle fonti dalle quali derivare le cellule e, in particolare, della liceità della sperimentazione sugli embrioni umani sono questioni bioetiche fondamentali nel campo di quella che viene definita oggi la medicina rigenerativa. Questo ambito propone nuove prospettive anche in ordine al fatto che si incontrano sempre nuove patologie, messe in luce, e questo non va taciuto, dalla maggiore efficienza con cui si risponde a malattie che un tempo non potevano essere trattate.

---

<sup>1</sup> G. BERLINGUER, «La responsabilità della scienza nella società moderna», in *Bioetica. Discipline a confronto*, a cura di C. Botti e F. Rufo, Roma, Ediesse, 2002, p. 21.

Con ciò, portando ad un inevitabile innalzamento dell'età media, aumentano vieppiù i casi di malattie degenerative<sup>2</sup> che un tempo non avevano possibilità d'esser individuate e studiate così sistematicamente e che vanno dunque ad arricchire il dibattito intorno alle «questioni della vita».

Tutte questi argomenti possono, in una certa misura, essere visti sotto l'unica lente delle cellule staminali. Gli specialisti sostengono, infatti, che la risposta a queste nuove problematiche, insorte come si è detto con l'aumentare del sapere ed il perfezionarsi delle cure, la si possa trovare in queste cellule non ancora differenziate in alcunché: proprio questo infatti le renderebbe un elemento preziosissimo per la cura e la prevenzione delle patologie. Se a ciò si aggiunge il fatto che, come esseri umani, abbiamo un interesse naturale per il mistero dell'esistenza, ben si comprenderà come ai nostri giorni siano stati dedicati immensi sforzi culturali ed economici alla soluzione dell'enigma della vita, di cui le staminali non rappresentano che una piccola ma fondamentale conquista. Questo arcano i biologi dicono di averlo scoperto e lo hanno chiamato «genoma umano». Sulla scorta dei risultati ottenuti da questi studi, si è ricercata la serie completa degli elementi di cui siamo composti per scoprire il modo in cui funzionano ed esercitare il nostro potere su di essi. Studi condotti all'interno del Progetto Genoma Umano, progetto internazionale il cui scopo finale è la descrizione completa del genoma umano mediante il sequenziamento, cioè mediante l'identificazione della disposizione delle lettere del codice genetico, le basi nucleotidiche, lungo tutta la doppia elica del DNA, rendono più facile che mai identificare a livello molecolare l'esatto gene responsabile di ciascuna caratteristica umana mutante. Per far ciò il Progetto Genoma Umano ha arbitrariamente scelto il DNA di un piccolo numero di individui anonimi per il sequenziamento<sup>3</sup>. Mettendo insieme le informazioni

---

<sup>2</sup> E. LECALDANO, *Bioetica. Le scelte morali*, Roma-Bari, Laterza, 2004, p. 49, laddove riferisce dei casi di stati di coma vegetativo persistente, ovvero quelle altrimenti dette «nuove condizioni del morire».

<sup>3</sup> Il genoma umano – della specie umana – è ritenuto un elemento complesso e importantissimo poiché contiene l'intera raccolta di varianti geniche nella popolazione umana che vengono continuamente scambiate e riassorbite nel corso dell'evoluzione. Tra gli scienziati c'è la speranza alla fine di documentare puntualmente questa variazione: questa conoscenza aiuterà infatti a capire, ad esempio, perché alcune persone siano inclini ad una malattia, altre ad un'altra; perché alcune rispondano bene ad un farmaco, altre invece male, e fornirà anche nuovi indizi sulla nostra storia come ad esempio i movimenti delle popolazioni e i mescolamenti dei nostri antenati, le infezioni di cui hanno sofferto, la dieta di cui si nutrivano. Tutto ciò infatti lascia tracce nelle forme varianti dei geni che sono sopravvissute nelle comunità umane.

derivate dall' uomo, dal topo, dalla mosca, dal verme, dal lievito, dai vegetali e dai batteri, ovvero usando le somiglianze di sequenze geniche per mappare le corrispondenze fra un organismo modello ed un altro, si è arricchita la conoscenza di tutti questi organismi ed è alla fine nata in alcuni l'urgenza di intervenire nella cura di particolari malattie, aprendo così un nuovo orizzonte di senso alle nostre riflessioni bioetiche. È un nodo assai problematico per le considerazioni di questa disciplina il fatto che la conoscenza e la comprensione di tali questioni genomiche forniscano a chi detiene questo sapere il "prometeico" potere di intervenire sulla natura, anche se a fini benefici quali, per gli esseri umani, evitare o prevenire malattie; per i vegetali, creare raccolti migliori; per i batteri, utilizzarli per scopi di ricerca. Tutte queste applicazioni sono da un certo punto di vista collegate perché l'informazione genetica di tutti gli organismi viventi è scritta nello stesso linguaggio. Inevitabilmente, mentre stiamo scrivendo, le nuove frontiere della scienza nel leggere e decifrare questo linguaggio hanno già cominciato a trasformare le nostre relazioni con il mondo vivente e, di conseguenza, spingono sempre avanti le nostre riflessioni in merito, rendendole di necessità ogni volta delle acquisizioni provvisorie e sempre perfezionabili.

Giacché l'obiettivo di questo saggio è di cercar di dare una delucidazione circa l'utilizzo di un particolare tipo di cellule ai fini della medicina rigenerativa e le sue ripercussioni etiche, non solo sono necessarie alcune definizioni di base per trattare l'argomento, ma occorre rifarsi a quella che è stata una sorta di evoluzione della conoscenza nel campo delle cellule staminali.

Volendo partire da questo secondo aspetto, il fatto storico iniziale da prendere in esame è sicuramente rappresentato dalla nascita nel 1978 di Louise Brown, il primo essere umano concepito in provetta: la formazione di un embrione umano *in vitro* da parte di Steptoe e Edwards ha infatti reso possibile lo studio dell'embriogenesi umana, incrementando la conoscenza del comportamento e delle caratteristiche delle cellule embrionali ad uno stadio molto precoce. La novità allora risiedeva nel fatto che la fecondazione avveniva fuori dall'utero femminile, ovvero *in vitro*: la pratica è quella che è nota come Fivet, dalle iniziali delle parole che la descrivono (Fecondazione *In vitro* con Embryo-Transfer). Oramai, a distanza di trent'anni, si tratta di una pratica piuttosto diffusa grazie alla quale si è potuta realizzare per la prima volta l'unione tra il seme maschile e l'ovulo femminile. Percorrendo velocemente le altre tappe dell'evoluzione della conoscenza nel campo delle staminali, che poi saranno più avanti approfondite, vanno per lo meno citati i seguenti risultati<sup>4</sup>. Nel 1991 una scoperta fatta da Irving Weissman della Stanford University ha portato alla definizione di un primo tipo di cellula staminale nel midollo

osseo, in grado di produrre uno spettro ampio di cellule ematiche. Successivamente, nel 1998 è stata eseguita e compiuta la derivazione e la coltura di cellule staminali embrionali e fetali pluripotenti<sup>5</sup>, risultato mai raggiunto prima con le cellule umane. Nel novembre dello stesso anno un *team* dell'Università del Wisconsin in Madison, guidato da James Thomson, ha annunciato di aver isolato e coltivato per diversi mesi cellule da quattordici blastocisti umane formate nel corso di procedure di fecondazione *in vitro* per scopi riproduttivi e non più destinati all'impianto in utero. Questa *équipe*, con laboratori e personale interamente messi a disposizione da una società di biotecnologie fondata nel 1990 a Menlo Park, la Geron Corporation, ha isolato alcune linee di cellule staminali embrionali riuscendo abilmente a farle sviluppare senza far perdere loro ciò che le definisce tali, ovvero la capacità di differenziarsi in diversi tipi di cellule. Nello stesso periodo, un gruppo di esperti della Johns Hopkins University a Baltimora, guidato da John Gearhardt e finanziato sempre dalla Geron, è riuscito a isolare cellule staminali dai tessuti gonadali primordiali di feti precocemente abortiti<sup>6</sup>. Le proprietà di queste ultime cellule, chiamate cellule staminali germinali, GSCs, sembrano attualmente analoghe a quelle delle cellule embrionali, mantenendo in effetti la stessa capacità differenziativa. Nel 1999, delle ricerche sulle cellule staminali adulte hanno rivelato che la loro plasticità è molto più elevata di quanto prima si fosse pensato. Cellule staminali neurali adulte sono state così coltivate e trasformate in altri tipi di cellule, ad esempio cellule ematiche. Una *équipe* all'Università del Minnesota a Minneapolis ha inoltre mostrato come cellule isolate dal midollo osseo di adulti o bambini siano in grado di differenziarsi in cellule nervose o muscolari. La possibilità futura prospettata dagli scienziati è perciò quella di controllare la differenziazione delle cellule staminali umane per poterle far sviluppare in altre cellule o tessuti da sostituire a quelli malati. È stato già mostrato con le sperimentazioni sugli animali che, coltivando le staminali in presenza di certe sostanze chimiche denominate dagli esperti *growth factors*, è possibile indurre la differenziazione di specifici tipi di cellule. Anche se gli esperimenti sulle cellule staminali umane non sono ancora molto avanzati, allo stato dei fatti trovare il modo per dirigere questa differenziazione è un obiettivo primario della ricerca in questo campo.

---

<sup>4</sup> A questo proposito si veda D. NERI, *La bioetica in laboratorio*, Roma-Bari, Laterza, 2003, pp. 38-44.

<sup>5</sup> Per la trattazione di taluni termini specifici si rimanda ai successivi paragrafi.

<sup>6</sup> Quattro settimane circa.

È chiaro allora come la definizione di cellula staminale e la conoscenza delle diverse tipologie di queste cellule sia alla base di una adeguata comprensione dell'argomento. Ebbene, una cellula staminale è una cellula non ancora specializzatasi in una fase precoce del suo sviluppo: l'aggettivo «staminale», infatti, viene da «stame» che significa «ceppo», «origine». A certe condizioni, le staminali possono dividersi e differenziarsi in un vasto numero di tipi cellulari che andranno a costituire i tessuti e gli organi del corpo<sup>7</sup>. Per di più, esse sono in grado di auto-rinnovarsi e, cioè, di dividersi e di dare origine contemporaneamente, a seguito di questa divisione, sia ad una cellula «biologicamente» uguale a se stessa (staminale) sia ad una cellula differenziata e/o precorritrice di una progenie cellulare che alla fine darà origine ad una cellula terminalmente differenziata o matura<sup>8</sup>. Questa abilità di auto-rinnovo comporta che un relativo numero di staminali possa essere fatto sviluppare in laboratorio così da produrre un gran numero di cellule che potrebbero risultare preziose in talune future applicazioni cliniche. Le fonti da cui prelevare le staminali sono diverse: da alcuni tessuti adulti e fetali, dal sangue del cordone ombelicale, dagli embrioni in stadi precocissimi e, ancora in via teorica, dalle cellule adulte riprogrammate. Queste diverse tipologie cellulari differiscono per il modo con cui possono essere moltiplicate in laboratorio e, inoltre, nella serie e nelle diverse linee cellulari che possono essere indotte a costituire.

La potenzialità sostanziale delle staminali sta nel fatto che esse possono essere stabilizzate e sviluppate in laboratorio e stimolate, ove richiesto, a differenziarsi in cellule mature o a formare tessuti, come la pelle, i muscoli cardiaci o cellule pancreatiche in grado di produrre insulina. Di più, come si è detto v'è la possibilità che cellule adulte già differenziate possano essere riprogrammate e ridivenire staminali: come uno spostare le lancette dell'orologio all'indietro e dotarle nuovamente della capacità differenziativa<sup>9</sup>. La portata della terapia delle cellule staminali potrebbe dunque essere enorme: per fare solamente un esempio, gli organi danneggiati da un trauma o da una malattia potrebbero

<sup>7</sup> E. DI MAURO, *Annuario Genetico. Genomi, clonazioni, cellule staminali, ogm, terapia genica*, Roma, Ediesse, 2002, pp. 39–48.

<sup>8</sup> A. FORABOSCO, *Il ciclo biologico dell'uomo, il suo periodo vitale e l'inizio della vita di un nuovo individuo*, in *Bioetica. Rivista interdisciplinare*, Zadig, Giugno 2004, n° 2, anno XII, in particolare *Cellule staminali: definizioni e caratteristiche biologiche*, p. 240.

<sup>9</sup> A questo proposito si è tenuto in considerazione il Rapporto Donaldson prodotto dal Dipartimento della salute inglese, *Stem Cells Research: Medical Progress with Responsibility*, pubblicato il 16 agosto 2000 a Londra, in particolare *The prospects for stem cells technology*, p. 18–31. E' possibile consultare il materiale all'indirizzo: <http://www.doh.gov.uk/cegcl>.



non più necessitare di un trapianto. Infatti degli esperimenti condotti su animali hanno più volte mostrato come sia possibile, nel momento in cui un notevole numero di staminali fosse messo a disposizione, procedere ad una sorta di riparazione dell'organo: l'obiettivo sarebbe quello di colonizzare l'organo ospite o il tessuto con delle cellule «normali» in grado di restaurare lo stato fisiologico o di accelerarne la riparazione. Anche i trattamenti per le ustioni gravi e le fratture complesse potrebbero giovare di questo nuovo approccio, ma non solo, perché altri potenziali tessuti che potrebbero essere riparati o rigenerati da queste tecniche sono ad esempio le cellule nervose colpite dal morbo di Parkinson, di Alzheimer, da traumi al midollo spinale e dalla sclerosi multipla, le cellule del muscolo cardiaco mal funzionanti o a seguito di un attacco di cuore o le cellule che producono l'insulina per la cura del diabete, per esempio; oppure le cellule cartilaginee, le cellule ematiche, quelle del fegato, della pelle, del midollo, della retina e dei muscoli scheletrici: il rapporto stilato dal Dipartimento della Salute inglese è chiaro su questo punto.

A fronte dell'entusiasmo prodotto dall'aver rintracciato queste diverse applicazioni possibili e le diverse fonti da cui prelevare le cellule staminali, ci si è però subito interrogati sulle loro problematiche condizioni di impiego. Fino ad oggi sono stati due gli argomenti a rendere limitato l'utilizzo delle staminali adulte: prima di tutto, espanderle nel loro stato indifferenziato in laboratorio è risultato arduo<sup>10</sup>. In secondo luogo, le cellule staminali adulte sono sempre state considerate unicamente in grado di svilupparsi nel tipo cellulare da cui erano state prelevate<sup>11</sup>. Sebbene ci siano sempre più prove del fatto che tipologie di cellule sopra descritte possano, in alcune circostanze, essere in grado di mutare la loro «direzione» e riparare tessuti di differenti tipi, esiste sicuramente un altro particolare tipo di staminali che conserva la potenzialità differenziativa di svilupparsi in un'ampia serie di cellule: le cellule staminali embrionali, al centro della nostra analisi. Tali cellule vengono isolate in laboratorio dall'embrione ad uno stato molto precoce del suo sviluppo per garantire loro una illimitata capacità differenziativa che le rende in questo modo «pluripotenti». Nei processi infatti che richiedono sostituzioni cellulari o uso di nuovi tessuti la soluzione che i ricercatori ritengono privilegiata, almeno fino al momento in cui non si sarà appreso a controllare l'attesa di vita

---

<sup>10</sup> Anche se la situazione non sarà così per sempre dal momento che è stata recentemente dimostrata l'abilità nell'isolare e conservare un tipo di staminali dal midollo osseo.

<sup>11</sup> E' vero che ad oggi delle cellule del midollo sono state indotte a differenziarsi in diversi tipi di cellule, tra le quali quelle del sangue e dei muscoli.

cellulare e i fenomeni di invecchiamento programmato, consiste nel ricorrere a queste cellule staminali embrionali, le cosiddette ESCs, dalle iniziali delle parole che la descrivono *Embryonic Stem Cells*. Le cellule ESCs presentano per la scienza due vantaggi principali: sono molto più frequenti all'interno dei tessuti<sup>12</sup> e molto più giovani, in termini di numero di replicazioni possibili. Nel loro insieme questi due fattori moltiplicano la differenza qualitativa di un sistema: infatti un tessuto che abbia una cellula staminale su 100 e che sia in grado di riprodursi 100 volte è 1000 volte più efficiente come sorgente di staminalità di un tessuto che abbia una staminale ogni 10000 che si riprodurrà 10 volte sole<sup>13</sup>. Naturalmente, questo modo di presentare il problema è eccessivamente semplificato: ogni tipo di cellula staminale ha le sue caratteristiche, la sua aspettativa di riproduzione e di efficienza, la sua biologia; senza contare l'ambito di complessità statistica. Senza contare inoltre che il termine embrione abbraccia un grandissimo numero di situazioni differenti e che esistono le situazioni «intermedie», quelle che riguardano tessuti impegnati in rapporti fisiologico-differenziativi con l'embrione stesso<sup>14</sup> la cui valenza etica è notevole e su cui spesso si arresta il dialogo tra le parti. I ricercatori sono già stati in grado di coltivare tali staminali in laboratorio prelevandole da embrioni di specie animali. La maggior parte delle ricerche si è comunque concentrata su topi di razze particolari anche se si è avuto successo persino con altre specie quali il pollo, il visone, il criceto e le scimmie. Ed è stata inoltre rilasciata in Inghilterra, dalla *Human Fertilisation and Embryology Authority*, una licenza per la ricerca che coinvolge l'estrazione di cellule staminali embrionali umane, questione che ha sollevato, come è facile intuire, polemiche da più parti.

Alcuni studi autorevoli, tra i quali possiamo annoverare sicuramente il rapporto Donaldson<sup>15</sup>, ci suggeriscono che un possibile approccio alle staminali embrionali potrebbe essere quello di derivarle da embrioni molto precoci creati in laboratorio utilizzando uova o spermatozoi donati oppure da embrioni creati durante un trattamento per l'infertilità e successivamente donati per la

<sup>12</sup> Si pensa che da una tra molte migliaia nei sistemi adulti si passa, nei tessuti embrionali, a frequenze decine di volte superiori.

<sup>13</sup> EGE (*The European Group on Ethics in science and new technologies to the European Commission*), *Ethical Aspects of Human stem cells Research and use*, n° 15 del 14 novembre 2002, Bruxelles, in particolare 1.9.: *Discoveries on human stem cells*, pp. 7-8. E' possibile consultare il documento all'indirizzo: [http://europa.eu.int/comm/european\\_group\\_ethics](http://europa.eu.int/comm/european_group_ethics).

<sup>14</sup> E. DI MAURO, *Annuario Genetico. Genomi, clonazioni, cellule staminali, ogm, terapia genica*, cit., p. 42.

<sup>15</sup> Rapporto DONALDSON, *Stem Cells Research*, cit., p. 7.

ricerca (sono denominati *spare embryos*, embrioni soprannumerari). Cinque o sei giorni dopo che l'uovo è stato fecondato formando lo zigote, le staminali embrionali possono essere prelevate dall'interno della massa cellulare della blastocisti (il cosiddetto embrioblasto). Il termine «blasto» significa «germe», blastocisti è dunque l'origine della cisti o vescica ed in effetti in questo stadio l'uovo fecondato assume la forma di una vescica, che consta mediamente di poco più di un centinaio di cellule, in genere tra i 100 e i 140. La blastocisti è il risultato di un complesso movimento di migrazione e trasformazione delle cellule: gran parte di esse, derivate dalla segmentazione delle cellule esterne della morula, si appiattisce e va a rivestire la parete della vescica, formando il trofoblasto, termine che significa «germe di ciò che nutre o sostiene». Infatti, il trofoblasto darà luogo alla placenta e agli altri sistemi di sostegno destinati a proteggere e nutrire l'embrione, ma non partecipa alla formazione dell'embrione vero e proprio. Successivamente un piccolo numero di cellule, derivate dalla parte interna della morula, si raccoglie in un punto della parete della vescica formando la massa cellulare interna o embrioblasto e cioè il «germe dell'embrione»<sup>16</sup>. Dopo lo stadio della blastocisti le opportunità di estrarre cellule staminali vanno assottigliandosi, dal momento che queste cominciano il loro sviluppo differenziandosi e perdendo così la capacità di diventare qualsiasi tipo di tessuto.

Un gruppo di ricercatori negli Usa guidati da J. Thomson ha riferito che è possibile produrre una linea stabile di cellule derivate da blastocisti umana. In laboratorio sono stati fatti sviluppare embrioni soprannumerari allo stadio di blastocisti, si è separato l'interno della massa cellulare con il risultato di isolare cinque linee di cellule staminali embrionali grazie all'utilizzo di tecniche già consolidate con embrioni non umani. Le linee cellulari sono state coltivate per quattro-cinque mesi senza che sia avvenuta differenziazione, anzi, mantenendo il potenziale di poter formare tutti i gruppi di configurazione germinale embrionale<sup>17</sup>. Questo lavoro è stato confermato nell'aprile del 2000

<sup>16</sup> Una nota embriologa inglese relatrice dell'*Ethical Aspects of Human Stem Cells Research and Use*, Anne McLaren, ha di recente osservato che sarebbe bene che la comunità scientifica si mettesse d'accordo per distinguere con due nomi diversi, da un lato, l'entità biologica che si sviluppa dalla cellula uovo in un ammasso organizzato di cellule fino al termine dell'impianto in utero e, dall'altro, l'entità che si sviluppa dal centro di questo ammasso e darà luogo al vero e proprio embrione e poi al feto. «E' quanto meno strano usare il termine "embrione" per indicare una fase dello sviluppo al termine della quale si forma l'embrioblasto e cioè il germe dell'embrione» in D. NERI, *La Bioetica in laboratorio*, cit., p. 31.

<sup>17</sup> J. THOMSON, *Embryonic Stem Cells Lines Derived from Human Blastocysts*, in *Science* 282,

quando dei ricercatori australiani e giapponesi hanno riferito di aver isolato anche loro delle linee di cellule staminali embrionali da quattro blastocisti. Le linee di due di questi embrioni sono state mantenute in coltura con successo per un lungo periodo, mostrando come sia possibile congelarle per poterle immagazzinare. In ulteriori esperimenti, gruppi di queste cellule staminali sono stati poi indotti a differenziarsi in precursori di molti tipi di cellule del corpo. Delle cellule staminali neurali sono state così identificate, isolate e stimolate a formare quelli che sembrano essere dei neuroni maturi<sup>18</sup>.

Rimanendo nel campo dell'embriogenesi, fino a pochi anni fa si riteneva che gli embrioni umani potessero essere formati unicamente dalla fusione di uova e *spermatozoi*. Tuttavia, la recente tecnica del trapianto nucleare utilizzato per creare la pecora Dolly ha dimostrato chiaramente che è possibile formare embrioni senza l'ausilio dello sperma e da questi prelevare le staminali embrionali. Il trapianto nucleare è stato in quel caso effettuato inserendo il nucleo di una cellula somatica proveniente da un organo o tessuto del corpo in un uovo non ancora fecondato, detto oocita, enucleato. Questo processo è altrimenti chiamato clonazione: la tecnica è già stata portata a compimen-

---

1998, p.1145-1147. Sono state derivate 5 linee cellulari da 14 blastocisti (coltivate da 36 embrioni donati).

<sup>18</sup> Un simile procedimento con le staminali umane pluripotenti è tuttora ad una fase iniziale. Sono assolutamente necessarie altre ricerche, in primo luogo per stabilire le loro migliori condizioni di crescita senza però perdere la loro capacità differenziativa, e, secondariamente, per capire come indirizzarle a differenziarsi in modo controllato in particolari tipi di tessuti. Le ricerche per dimostrare che le staminali embrionali possono esser fatte differenziare in specifici tipi di cellule di tessuto maturo sono state compiute sui topi, proprio per la loro somiglianza genetica con l'uomo. Attraverso le adatte combinazioni di crescita e differenziazione chimiche, da staminali di topo, d'origine sia embrionale che fetale, sono state fatte generare cellule che formano nervi, sangue e tessuto cardiaco. Altri esperimenti su animali hanno mostrato come cellule derivate da linee di cellule staminali possono essere utilizzate con successo per i trapianti. Ad esempio, nei topi e nei conigli, sono state estratte delle staminali, fatte crescere in laboratorio e sviluppare in cellule del muscolo cardiaco le quali, una volta impiantate in un cuore danneggiato, hanno cominciato ad esser incorporate all'interno di esso e a battere con la stessa frequenza delle cellule del cuore ospite. Le staminali neurali dei topi sono state perfino impiantate, e con successo, nel cervello di alcuni ratti, producendo un significativo miglioramento della sclerosi multipla e, in un altro studio, ripristinando alcuni movimenti in arti parzialmente paralizzati. Tutti questi esperimenti suggeriscono future possibilità per il trattamento di persone con il cervello, il midollo spinale o i nervi periferici danneggiati. I ricercatori che sperimentano le cellule staminali animali non sono però ancora riusciti, in maniera ferma e chiara, a controllare il processo di differenziazione e dunque ritengono necessarie delle ricerche che vadano ad appurare le condizioni richieste allo sviluppo di tipi cellulari di tessuto maturo da cellule staminali embrionali umane.

to con successo oltre che con le pecore, con le mucche, le capre, i maiali e i topi e le cellule prodotte hanno mostrato un normale sviluppo embrionale attraverso divisione cellulare. Sul n° 385 di «Nature» del 27 febbraio 1997 è apparso un articolo che descrive gli esperimenti che hanno portato alla nascita di Dolly (*Sheep cloned by nuclear transfer from a cultured cell line*). Tessuto mammario di pecora è stato prelevato e se ne sono ricavate cellule mantenute per un determinato lasso di tempo *in vitro*; sono state eseguite varie manipolazioni consistenti essenzialmente nel trasferimento di nucleo – con o senza il citoplasma originario, a seconda dell’esperimento – in un oocita enucleato; le cellule composite così ottenute sono state impiantate in pecore di varie razze; si sono seguite le gravidanze e si è valutato statisticamente il loro grado di efficacia. Da duecentosettantasette impianti dell’esperimento generale è sopravvissuta solo Dolly, anche se molte altre gravidanze erano comunque arrivate a termine. Pertanto, quando ci si riferisce a Dolly come ad un evento unico si è certamente nel giusto.

Entrando più nel dettaglio, la clonazione di un individuo avviene lungo il seguente schema<sup>19</sup>:

- a) estrazione di un frammento di tessuto da un adulto;
- b) preparazione di cellule dal frammento e loro crescita in coltura;
- c) diluizione in terreno di crescita, passaggio rilevante che porta ad una loro attivazione;
- d) estrazione di cellule uovo in un momento subito successivo all’ovulazione;
- e) rimozione meccanica dei suoi cromosomi;
- f) fusione di cellule del passaggio c) con le cellule uovo enucleate;
- g) shock elettrico per dar inizio allo sviluppo;
- h) impianto nella madre surrogata, gravidanza, nascita.

Dolly è nata così, a partire da una coltura di cellule derivate da tessuto adulto mammario<sup>20</sup>. Nel caso di alcuni esperimenti su animali, questo pro-

<sup>19</sup> E. DI MAURO, *Annuario genetico*, cit., pp. 60–61.

<sup>20</sup> Due anni prima erano nate Megan e Morag, due pecore clonate in modo simile, con l’unica differenza che i nuclei inseriti nella cellula uovo provenivano da un embrione di nove giorni. A prima vista non c’è molta differenza con il caso di Dolly, ma il fatto è che Dolly proviene da una cellula adulta, da un individuo che si sapeva com’era e che ci si aspettava sarebbe stata esattamente uguale, come è stato. E che la figlia di Dolly nata l’anno seguente sarebbe stata di nuovo uguale alla madre e alla nonna. Mentre Dolly viene dunque da cellula adulta, i suoi predecessori vengono da cellule embrionali, delle quali si supponeva la multipotenza differenziativa. Per poter ripartire da zero, il nucleo diploide di cellula adulta dal quale è nata

cedimento di trasferimento del nucleo di cellule somatiche ha avuto dunque termine con la nascita di una prole: l'esperimento di Dolly ne è l'esempio. Tuttavia, arrestando lo sviluppo dell'embrione al quinto-sesto giorno, stadio della blastocisti appunto, possono essere estratte le cellule staminali e fatte sviluppare in laboratorio. V'è motivo di ritenere da parte dei ricercatori che le staminali ottenute in questa modalità abbiano la stessa potenzialità differenziativa delle staminali embrionali formatisi con la fusione di uovo e spermatozoo. È al vaglio l'ipotesi che i tessuti ottenuti dalle staminali ricavate da embrioni formati con il trasferimento nucleare abbiano in più il vantaggio di non presentare problemi di rigetto, dal momento che tali tessuti sarebbero geneticamente compatibili con la persona da trattare, da cui in precedenza fosse stato prelevato il nucleo donatore. Ad ogni modo, permarrebbe un'altra questione da ponderare dal momento che gli animali nati a seguito della tecnica del trasferimento cellulare non sono esattamente identici a quelli da cui è stato prelevato il nucleo da impiantare: essi hanno infatti ereditato il DNA mitocondriale, contenuto nel citoplasma dell'oocita enucleato, utilizzato nel processo di trasferimento. Le implicazioni che ne deriverebbero per il problema della compatibilità non sono ancora conosciute con puntualità dagli esperti: ricerche devono ancora essere compiute in questo senso. Nonostante ciò, nel mondo scientifico si crede quasi unanimemente che il trasferimento nucleare di cellule umane rappresenti una importante via per la ricerca, soprattutto in vista del fatto che la riprogrammazione delle cellule adulte sta divenendo un traguardo acquisito.

Produrre embrioni umani con il trasferimento nucleare per l'impianto in utero non è permesso in alcun paese perché si tratterebbe di clonazione riproduttiva; detto questo, le ricerche di base sulle staminali derivate da embrioni prodotti con tale tecnica rappresentano in ambito scientifico un chiaro avanzamento nella direzione di una necessaria comprensione della riprogrammazione cellulare, mediante la quale la cellula ritorna al suo precedente stato di indifferenziazione, così da poter essere influenzata a svilupparsi in differenti tipi di tessuti. Tra le significative risposte scientifiche nella comprensione dello sviluppo della cellula, la riprogrammazione cellulare ed il modo in cui mante-

---

Dolly ha dovuto prima differenziarsi. I nuclei diploidi dai quali sono venute Megan e Morag, erano, in un certo modo, molto più vicini al punto di partenza; hanno dovuto fare a ritroso, prima di ripartire, un percorso molto più breve. Questa è la causa del maggior significato del successo che rappresenta Dolly, oltre al fatto che Megan e Morag, gemelle provenienti da un unico embrione, venivano, appunto, da una struttura vivente il cui fenotipo non si conosceva ancora.

nere lo stato di specializzazione di una cellula sono effettivamente importantissimi passi in avanti per compiere questo obiettivo. Infatti, sono numerosi gli scienziati che ritengono che il vero proposito della tecnica di trasferimento nucleare sia non solo quello di sopperire alla scarsità di uova nell'ambito della fecondazione artificiale, campo che esula dal nostro discorso, ma, in particolar modo, quello di fornire la comprensione del funzionamento interno al meccanismo attraverso cui il nucleo di una cellula adulta possa essere riprogrammata a fini diagnostici e terapeutici. Una volta compreso e controllato questo processo, le cellule staminali potranno essere ottenute senza più utilizzare o creare appositamente embrioni umani e non, a beneficio anche di chi ritiene eticamente non percorribile tale operazione<sup>21</sup>.

Un discorso analogo potrebbe esser fatto in merito ad un diverso tipo di trasferimento nucleare, messo in atto per aiutare alcune donne ad evitare che nascano loro figli con malattie mitocondriali ereditarie. I mitocondri sono piccole strutture produttrici di energia presenti nel citoplasma di ogni cellula, il quale può essere pensato come una «gelatina» che racchiude il nucleo della cellula. Sebbene la stragrande maggioranza del DNA sia contenuto nel nucleo della cellula, tuttavia ve ne è disseminata una piccola quantità anche nei mitocondri ed è noto alla letteratura che il DNA mitocondriale agisca su di un numero di importanti funzioni correlate al ruolo dei mitocondri nel fornire energia alla cellula<sup>22</sup>. I tessuti con un alto consumo di energia come

---

<sup>21</sup> Lo scopo di non passare attraverso l'embrione è stato raggiunto nel febbraio del 2001. Ricercatori della *PPL Therapeutics*, struttura di ricerca associata al Roslin Institute, oggi ospitato nelle sedi della Facoltà di Veterinaria dell'Università di Edimburgo, sono riusciti a produrre in un sistema bovino delle cellule cardiache pulsanti a partire da cellule di pelle, passando attraverso uno stadio di loro differenziamento in cellule staminali e ridifferenziamento nelle cellule cardiache volute. Questa riprogrammazione di una cellula già completamente differenziata è senza precedenti. I dettagli dei passaggi intermedi sono protetti da discrezione brevettuale. Non si sa ancora se siano state usate sostanze chimiche, fattori di crescita, DNA, o se si sia passati attraverso la fusione con una «capsula». Ma ai fini di questo lavoro non fa molta differenza: la cosa importante è che è stata aperta la via per ottenere una cellula qualsiasi a partire da un'altra cellula qualsiasi e diversa, senza passare per un embrione o un utero. E' definita «capsula» una cellula staminale non specifica alla quale sia stato rimosso il nucleo. Quello che viene sfruttato è la capacità di controllare la deprogrammazione e la riprogrammazione da parte del citoplasma. In molti laboratori sono in corso esperimenti che hanno lo scopo di verificare l'uso di queste capsule fondendole con cellule adulte; la finalità ovvia è quella di formare una banca di cellule staminali standardizzate in coltura da usare come capsule per riprogrammare cellule dei pazienti.

<sup>22</sup> Oltretutto esistono interazioni tra il DNA nucleare e quello mitocondriale.

quelli dei muscoli, del cuore, del cervello e degli occhi sono particolarmente vulnerabili ai difetti del mitocondrio: si conoscono oggi più di 50 malattie ereditarie del metabolismo provocate da difetti del DNA mitocondriale. In questa prospettiva un figlio può ereditare solamente il DNA mitocondriale della madre poiché quello del padre non prende parte al processo di fusione dei gameti; dunque, se la madre soffre di disturbi del DNA mitocondriale li passerà sicuramente al proprio figlio.

In questo caso la tecnica del trasferimento del nucleo potrebbe sollevare la prole dalla malattia ereditaria: questo procedimento comporterebbe infatti l'inserimento del nucleo della madre in uovo donato enucleato esente da malattie mitocondriali. Il nuovo uovo potrebbe essere poi fecondato con lo spermatozoo attraverso la tecnica di fecondazione *in vitro*. La prole in questo modo riceverebbe nel corredo genetico il nucleo dei genitori senza il DNA mitocondriale malato della madre. Sebbene questa descritta sia una forma di trasferimento del nucleo, non è però dello stesso tipo di quella sopra menzionata poiché in questo caso ciò che si desidera ottenere è un uovo sano e non un embrione su cui operare a fini di ricerca. Al momento l'unica forma d'intervento permessa in casi di questo genere rimane la fecondazione *in vitro* nel quale lo spermatozoo del padre viene fuso con un uovo donato da un'altra donna, anche se questo per molti genitori è causa di sofferenze, dal momento che la madre naturale non prende parte alla costruzione del corredo genetico del futuro figlio.

\* \* \*

È necessario, alla fine di questo *excursus*, tentare di ricostruire questo vasto panorama fin qui aperto per poterlo guardare dalla prospettiva etica che apre. Il dibattito etico, che si focalizza sulla liceità morale o meno della sperimentazione sulle staminali embrionali ottenute da prodotti del concepimento dopo fecondazione *in vitro* o da blastocisti umane derivate da clonazione terapeutica, e cioè ottenute a seguito della tecnica del trasferimento nucleare in un oocita enucleato, è infatti molto vivace.

Si è visto come su questo terreno si debba procedere con estrema cautela, dal momento che ivi si richiamano degli argomenti cruciali come quello imprescindibile della liceità o meno di considerare «persona» un embrione e, da qui, le conseguenze che ne derivano. Vi è chi sostiene che l'embrione sia o vada trattato come una persona, e cioè rispettando la sacralità della sua vita



fin dal concepimento<sup>23</sup> e che si può definire come una diretta emanazione di una più ampia prospettiva che viene indicata come *personalismo ontologico*. Tale impostazione si fonda sulla concezione della persona, intesa come unità di corpo e di spirito: lo spirito, l'anima immateriale e immortale, è unito sostanzialmente al corpo<sup>24</sup> e questa unità di anima e corpo sarebbe la persona. Il rispetto della persona, così definita, sarebbe il fine ultimo della legge morale e di ogni distinzione etica che tale posizione ontologica sottende. Su queste basi è coerente rifiutare o comunque vedere con sospetto la ricerca e l'applicazione delle staminali embrionali poiché ciò sarebbe in netto contrasto con la «sacralità» e dunque intangibilità della vita umana fin dai suoi albori. Va ricordata però anche la posizione di chi ritiene assai problematico definire una classe di esseri come persone, in quanto tale riconoscimento rappresenterebbe già il frutto di una scelta e decisione etica precedenti ed è invece portato a ritenere piuttosto che la nozione di persona sia propria dei linguaggi<sup>25</sup>, come quello del diritto ad esempio, e che non corrisponda a nulla che si collochi a livello sostanziale o a quello della descrizione della vita individuale biologica. Muovendo da questa posizione si troverebbero con difficoltà degli argomenti per impedire l'estensione e lo sviluppo di tali ricerche, soprattutto avendo come fine quello del mettere a punto nuove cure di cui tutti poi potrebbero beneficiare.

A livello istituzionale possono essere citati i pareri espressi nei documenti del Comitato Nazionale di Bioetica e nel Rapporto Dulbecco, che di queste questioni sono stati incaricati di occuparsi. In questi documenti sono emerse posizioni contrastanti in merito al prelievo e all'utilizzo di cellule staminali embrionali. Tali controversie riguardano in parte la valutazione delle possibilità e delle priorità, sul piano scientifico, delle varie fonti di cellule staminali, ma hanno soprattutto alla base ancora una volta delle divergenze sulla definizione ontologica dell'embrione e, soprattutto, sul suo essere o meno persona, e riguardano perciò la liceità morale dell'uso per fini di ricerca e, in prospettiva, terapeutico degli embrioni<sup>26</sup>. Una parte del Comitato nega quest'ultima possibilità, anche per gli embrioni soprannumerari crioconservati ai fini della fecondazione artificiale e destinati a non essere impiantati nell'utero. Un'altra

---

<sup>23</sup> *Il dono della vita*, a cura di E. SGRECCIA, Milano, Vita e Pensiero, 1987.

<sup>24</sup> E. SGRECCIA, *Manuale di bioetica*, vol. I, Milano, Vita e Pensiero, 1999, p. 116-125.

<sup>25</sup> Come aveva chiaramente individuato John Locke in *Saggio sull'intelletto umano*, Milano, Edizioni Principato, 2001, pp. 126-129.

<sup>26</sup> A tal proposito, anche se con un taglio decisamente più netto ed in alcuni punti difficilmente sostenibili, la Commissione Donaldson specifica l'utilizzo degli embrioni nella ricerca

parte invece la ritiene lecita, anche se limitatamente agli embrioni non più destinati a essere impiantati e a condizione che siano consapevolmente donati a questo fine dalle donne o dalle coppie. È invece unanime la valutazione dell'illiceità della tecnica del trapianto nucleare somatico a fini della riproduzione di esseri umani. Alcuni membri del CNB hanno presentato una nota allo scopo di «rendere esplicite alcune ragioni etiche» che portano a «ritenere del tutto accettabile sul piano morale la derivazione di cellule staminali a scopi terapeutici dagli embrioni “soprannumerari” non più in grado di essere impiantati», quando tale derivazione sia «connessa al consenso, mosso da motivazioni del tutto altruistiche, da parte delle donne e delle coppie da cui originano tali embrioni»<sup>27</sup>. L'argomento fondamentale della nota è il seguente: «una scelta ispirata da responsabilità morale non può che valutare non solo come lecito, ma come doveroso, fare tutto ciò che è possibile per aiutare quanti oggi patiscono gravi sofferenze perché colpiti da malattie di grande impatto sociale e ancora difficilmente curabili»<sup>28</sup>. Anche nella Commissione Dulbecco si è registrata una netta differenza di opinioni: alcuni, infatti, assumendo una posizione «personalista», affermano che l'embrione è un essere umano a partire dal momento della fecondazione; altri osservano che è negativa la risposta al problema centrale se nelle prime fasi del suo sviluppo l'embrione sia o no persona; altri ancora, infine, che non è possibile risolvere questa controversia, ma

---

stilando dei principi etici fondamentali da seguire nella ricerca. Essi dichiarano in primo luogo che l'embrione umano gode di una status speciale anche se non è lo stesso di quello del bambino o dell'adulto; in secondo luogo che l'embrione umano beneficia di un rispetto maggiore di quello accordato agli embrioni di altre specie; che tale rispetto non è assoluto e deve essere bilanciato ai crescenti benefici delle ricerche proposte ed infine che l'embrione umano dovrebbe essere tutelato dalla legge.

<sup>27</sup> In un articolo apparso su *Bioethics* del 16 novembre 2002, dal titolo «*Stem Cell Research and Therapy*», C.M.ROMEO-CASABONA, dell'Università di Bilbao, non esclude il fatto che, in un progetto comune di legislazione europea, venga autorizzato l'utilizzo di embrioni soprannumerari, considerato il fatto ben più grave di quello che rappresenterebbe la creazione apposita degli stessi, attraverso la clonazione o meno. Egli dichiara questo dal momento che ritiene che non sia possibile trattare i malati con le staminali embrionali: da qui, le questioni che egli tocca riguarderanno l'utilizzo degli embrioni umani visti come materiale per la ricerca e la sperimentazione e cioè come delle entità da salvaguardare dallo sfruttamento economico e politico.

<sup>28</sup> Comitato nazionale per la bioetica, *Parere sull'impiego terapeutico delle cellule staminali*, (27 ottobre 2000), Presidenza del Consiglio dei ministri, Dipartimento per l'informazione e l'editoria, Roma 2001, parte 4: le posizioni del Comitato. Dietro questa nota di una componente del Comitato potrebbero prendere posto molti altri trattamenti, e per questo molte altre ricerche atte a renderli operativi, che operino nel sollevare le persone da gravi sofferenze.

ritengono in via precauzionale che l'embrione umano non sia una mera «cosa» utilizzabile a piacimento e che meriti una tutela crescente proporzionale al suo sviluppo<sup>29</sup>. I membri del Comitato Dulbecco favorevoli a queste ultime posizioni hanno sottolineato che «questa soluzione raccoglie i maggiori consensi nelle valutazioni espresse sul piano nazionale e internazionale ed è ispirata dal *principio di beneficalità*, quello che i due studiosi che per primi ne hanno parlato, Beauchamp e Childress<sup>31</sup>, definiscono secondo l'azione del “prevent or remove evil and do or promote good”, vale a dire la promozione del bene del malato e la rimozione, per quanto è possibile, di ogni sua sofferenza. Questo è uno dei principi che muovono la loro ricerca e che ispira l'etica della ricerca biomedica anche in Italia ed è fonte dei doveri di responsabilità nei confronti delle persone che soffrono e verso le prossime generazioni»<sup>31</sup>.

In un parere successivo del Comitato nazionale di bioetica del 18 Novembre 2005<sup>32</sup> si trova una posizione più chiara ed unanime a proposito dell'identità e statuto dell'embrione umano, laddove, pur a fronte di alcune differenze di opinioni, si riscontra una base comune di pensiero che considera l'embrione vita umana, che merita rispetto e tutela fin dal suo inizio. Venendo ora agli aspetti più propriamente filosofici, possono servire quale preziosa fonte di riferimento alcune riflessioni di autori che non si sono confrontati direttamente con queste cruciali questioni, per evidenti ragioni di contingenza storica, ma le cui valutazioni possono offrire indicazioni utili nel ripensare il nostro «nuovo» rapporto con la vita e tra questi possiamo citare Kant, Mill e Arendt.

Eugenio Lecaldano nella sua ultima opera sostiene a buon diritto che «la stessa possibilità di essere un soggetto moralmente responsabile richiede un atto di auto-affermazione, di consapevolezza, di autonomia e libertà individuali»<sup>33</sup>. Già Kant aveva ben compreso quanto fosse essenziale l'autonomia nelle nostre decisioni laddove sottolineava con forza nella *Fondazione della metafisica dei costumi*:

<sup>29</sup> Ministero della Sanità, *Relazione conclusiva*, Commissione di studio sull'uso di cellule staminali per finalità terapeutiche, Roma, dicembre 2000.

<sup>30</sup> D. NERI, *La bioetica in laboratorio*, cit., p. 133.

<sup>31</sup> T.L. BEAUCHAMP, J.F. CHILDRESS, *Principles of Biomedical Ethics*, Oxford, University Press, 2001.

<sup>32</sup> Comitato nazionale per la bioetica, *L'adozione per la nascita (apn) degli embrioni crioconservati e residuali derivanti da procreazione medicalmente assistita (p.m.a)*, 18 Novembre 2005, Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento per l'informazione e l'editoria, Roma 2005, parte 4.

<sup>33</sup> E. LECALDANO, *Un'etica senza Dio*, Roma-Bari, Laterza, p.32.

Ora, se si guarda indietro a tutti gli sforzi che sono stati compiuti sino ad oggi per scoprire il principio della moralità, non c'è da meravigliarsi che siano tutti dovuti necessariamente fallire. Si considerava l'uomo, attraverso il suo dovere, legato alla legge, ma non ci si rendeva conto che egli era sottoposto solo alla propria e tuttavia universale legislazione, e che egli era solo obbligato ad agire in modo conforme alla sua propria volontà.<sup>34</sup>

Questo atto non è però sufficiente nell'attuarsi come persona morale se non è accompagnato da una crescita individuale che procede attraverso l'acquisto di una peculiare sensibilità e un'attenzione verso gli altri, di partecipazione alle emozioni altrui, quella che poco sopra è stata chiamata «beneficialità».

Non dubito che questo possa realizzarsi, mi domando semplicemente come affrontare il tema della morale senza di fatto poterla più fondare saldamente su di un sistema saldo e conchiuso di idee eterne e perfette, o vederla garantita in un rassicurante riferimento panteistico o, più semplicemente forse, considerandola come un momento, neppure così sublime, dello Spirito. Si tratta ancora una volta di svegliarsi da un sonno dogmatico? Forse sì, seguendo l'argomentazione di Hannah Arendt, se si vuole di nuovo distinguere, mediante poche regole e norme, il bene dal male.

Quando l'autrice rievoca la perdita di valori occorsa durante il Ventesimo secolo, constata un fatto che lei stessa scopre disarmante nella sua semplicità: dal solo significato etimologico della parola morale, proveniente dal latino *mores*, che significa usi o costumi – usi e costumi che si possono cambiare all'improvviso senza troppi problemi, così come si possono cambiare da un giorno all'altro le nostre abitudini a tavola – ricava che «tutte le norme oggettive di riferimento – verità, castighi e ricompense nell'al di là – devono dare la precedenza a un criterio assolutamente “soggettivo”», in base al quale scegliere «chi voglio essere e con chi voglio passare il resto dei miei giorni»<sup>35</sup>. Dunque la risposta alla domanda «che cosa devo fare?» non dipende in sostanza dagli usi e costumi che ci si ritrova a condividere con chi ci vive accanto, secondo Arendt, né da un comando di origine divina o umana, dipende soltanto da ciò che ognuno decide di fare per sé, della propria persona o personalità, distinta dall'essere semplicemente appartenenti al genere umano. Ciò che Arendt intende come persona in effetti «emerge da questo processo di pensiero che

---

<sup>34</sup> I. KANT, *Fondazione della metafisica dei costumi*, Roma-Bari, Laterza, 1997, p. 99.

<sup>35</sup> H. Arendt, *Alcune questioni di filosofia morale*, Torino, Einaudi, 2006, p.73.

ci fa mettere radici»<sup>36</sup> nel mondo. Proseguendo con l'argomentazione: «io non posso fare certe cose, poiché facendole so che non potrei più vivere con me stesso»<sup>37</sup> e, posto che essere con se stessi e giudicare se stessi è qualcosa che concerne il pensiero, la filosofa denomina questo modo d'esistere morale, tipico di questo dialogo silenzioso, come solitudine<sup>38</sup>. In questo stato, seppur soli, si è comunque in compagnia di qualcuno, vale a dire se stessi: è l'essere «due in uno», è il ricondurre il criterio d'azione all'io. In questa situazione, un essere pensante, radicato nei suoi pensieri e nei suoi ricordi, «qualcuno che sa di dover vivere con se stesso, ci saranno dei limiti a ciò che si permetterà di fare, e tali limiti non gli verranno imposti dall'esterno, ma dal suo stesso io»<sup>39</sup>.

E quale riferimento potrebbe essere più forte di Socrate, ovvero di colui che credeva che insegnando alla gente come pensare, come parlare con se stessi, senza insegnar loro l'arte oratoria di persuadere e senza l'ambizione di insegnar loro che cosa pensare, avrebbe migliorato i suoi concittadini? E dello stesso Cusano, citato dalla filosofa, il quale riferisce a Dio parole assai simili al «Conosci te stesso» dell'oracolo delfico: *Sis tu tuus et Ego ero tuus*? Il fondamento di ogni condotta, egli dice, è che ciascuno scelga di essere se stesso e l'uomo in ciò è libero proprio perché Dio lo ha lasciato libero di essere se stesso, se lo vuole<sup>40</sup>.

Trovo in una certa misura compatibile al fondamento che sta alla base di queste posizioni, anche se da prospettive diverse, quel modo di intendere l'etica che colloca le proprie riflessioni all'interno di una cornice evoluzionista e storica, ovvero quella che nega la validità di una concezione essenzialista e fissista delle specie biologiche e dunque anche dell'uomo e del suo mondo interiore: per chiarire, quella che va da Darwin a Dawkins, da Gould a Singer, tanto per citare alcuni degli autori più rilevanti. Costoro, in forme certamente differenti, possono essere accolti sotto il comune alveo di chi offre una spiegazione evoluzionista dell'origine della morale, come di «un graduale stabilizzarsi di comportamenti casuali e reiterati che, avendo prodotto con-

---

<sup>36</sup> *Ibidem*, p. 61.

<sup>37</sup> *Ibidem*, p. 58.

<sup>38</sup> La solitudine è qualcosa di diverso dal semplice stare da soli, e soprattutto è qualcosa di diverso dall'isolamento.

<sup>39</sup> *Ibidem*, p. 61. Pensare e ricordare per Arendt sono modi in cui gli uomini mettono radici e prendono posto nel mondo, un mondo in cui tutti giungono come stranieri.

<sup>40</sup> *Ibidem*, p. 62.

seguenze positive, si sono trasformati in regole»<sup>41</sup>. Da tali presupposti deriva una concezione «naturalizzata» dell'etica la quale afferma che, per quanto concerne la loro origine, i fenomeni della moralità sono del tutto naturali. Ciò significa che le distinzioni morali devono essere considerate «il sintomo di processi naturalmente spiegabili attraverso i quali l'individuo interagisce con l'ambiente»<sup>42</sup>.

Ricorrere al termine «natura» o «naturale» è pur sempre rischioso e talvolta fuorviante, se prima non viene chiarito in quali termini viene utilizzato e J.S. Mill, in una sua celebre pagina, ci fa da guida in questa analisi:

La parola Natura ha due significati principali: o essa denota l'intero sistema delle cose, con l'aggregato di tutte le loro proprietà, oppure denota le cose come sarebbero, prescindendo dall'intervento umano. Nel primo di questi sensi, la dottrina che l'uomo dovrebbe seguire la natura è priva di significato; l'uomo non ha infatti altro potere che quello di seguire la natura; tutte le sue azioni sono compiute o per mezzo, o in obbedienza, di una o di molte fra le leggi fisiche o mentali della natura. Nell'altro senso del termine, la dottrina che l'uomo dovrebbe seguire la natura [...] è altrettanto irrazionale e immorale. Irrazionale, perché tutte le azioni umane, quali che esse siano, consistono nell'alterare il corso spontaneo della natura, e tutte le azioni utili consistono nel migliorarlo. Immorale, per il motivo che [...] chiunque tentasse di imitare nel proprio modo d'agire il corso naturale delle cose sarebbe universalmente considerato e riconosciuto come il più malvagio degli uomini. [...] Il dovere degli uomini è di cooperare con i poteri rivolti al benessere, non imitando il corso della natura, ma adoperandosi continuamente per correggerlo e per condurre quella parte di essa, su cui noi possiamo esercitare un controllo, a riuscire più conforme ad un alto livello di giustizia e di bontà.<sup>43</sup>

In questa accezione Mill utilizza il termine natura intendendolo come alcunché di artificiale, manipolato, regolato certamente, ma in vista della maggior soddisfazione in termini di benessere e interesse del maggior numero di persone. Ma per completare il quadro che definisce l'atto di «auto-afferma-

---

<sup>41</sup> E. LECALDANO, *Un'etica senza Dio*, cit., p. 40.

<sup>42</sup> P. DONATELLI, «La teoria morale analitica: un bilancio degli ultimi venticinque anni», in *Etica analitica*, a cura di P. Donatelli, E. Lecaldano, Milano, LED, 1996, p. 10-133.

<sup>43</sup> J.S. MILL, *Saggi sulla religione*, Milano, Feltrinelli, 1987, pp. 51-52.

zione, di consapevolezza, di autonomia e libertà individuali» che è necessario porre alla base di uno sguardo morale, ritengo vada sottolineata quella che credo possa valere come connessione tra la libertà di compiere scelte e la libertà personale di seguire la propria individuale concezione della vita buona e di coltivare il proprio carattere. Lo sviluppo delle capacità sia affettive sia intellettive che rendono possibile godere di una felicità qualitativamente più elevata si può realizzare attraverso un processo che implica tanto uno «sviluppo» ottenuto per mezzo dell'educazione quanto uno «sviluppo di sé» che gli individui perseguono con le proprie scelte e stili di vita individuali, nella solitudine a cui prima faceva riferimento la pagina di Arendt. Lo sviluppo di sé richiede un ruolo creativo dell'individuo e un esercizio di autonomia e individualità<sup>44</sup> che l'utilitarismo di Mill garantisce, teorizzando una concezione di libertà che è libertà dall'esser impediti nell'uso delle proprie capacità superiori ai fini del proprio sviluppo di sé. Dalla pagina del filosofo si legge infatti:

Ecco qual è, dunque, la regione propria della libertà umana. Essa comprende prima di tutto gli intimi domini della coscienza; esige libertà di coscienza nel senso più ampio del termine; libertà di pensare e di sentire; assoluta libertà di opinioni e sentimenti in qualsiasi campo, pratico o speculativo, scientifico, morale o teologico. [...] In secondo luogo, il nostro principio esige libertà di gusti e di occupazioni; libertà di disegnare il piano della nostra vita nel modo più consono al carattere di ognuno; di agire come meglio ci aggrada, affrontando tutte le conseguenze che possono derivarne, senza essere intralciati dai nostri simili finché quel che facciamo non arreca loro alcun danno, e anche se il nostro comportamento è sciocco, depravato o moralmente scorretto. [...] L'unica libertà che merita questo nome è quella di perseguire a modo nostro il nostro bene, sempre che non cerchiamo di privare gli altri del loro, o di intralciare i loro sforzi per raggiungerlo. Ognuno di noi è a giusto titolo il guardiano della propria salute, sia fisica sia mentale e spirituale.<sup>45</sup>

Queste riflessioni si accordano a tal punto alla sensibilità dei dibattiti bioetici odierni che pare difficile credere che siano state scritte centocinquant'anni fa, prima ancora che la scienza sollevasse queste nuove questioni. Eppure così

---

<sup>44</sup> S. POLLO, *Scegliere chi nasce. L'etica della riproduzione umana fra libertà e responsabilità*, Milano, Guerini, p. 94.

<sup>45</sup> J.S. MILL, *La libertà*, Milano, BUR, 2002, pp. 78-79.

è, ed anche in questo forse si radica la forza di tali parole, ancora attuali e difficilmente relegabili tra le molte altre pagine scritte a questo proposito. Il richiamo al fatto che ognuno debba potere e volere disegnare il «piano» della propria vita e l'appello a che ciascuno sia guardiano a sé della propria salute fisica e spirituale getta una luce per districarsi nel difficile cammino di una vita che oggi voglia dirsi morale.

## Bibliografia

- ARENDT, H., *Alcune questioni di filosofia morale*, Torino, Einaudi, 2006.
- BERLINGUER, G., *La responsabilità della scienza nella società moderna* in *Bioetica. Discipline a confronto*, a cura di C. Botti e F. Rufo, Roma, Ediesse, 2002, p. 19-40.
- BONCINELLI, E. e SEVERINO, E., *Dialogo su etica e scienza*, Milano, Editrice San Raffaele, 2008.
- Consiglio d'Europa, *Convenzione sui diritti umani e la biomedicina*, Oviedo, 4 aprile 1997.
- Comitato nazionale per la bioetica, *Parere sull'impiego terapeutico delle cellule staminali*, 27 ottobre 2000, Roma, Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento per l'informazione e l'editoria, 2001.
- COSTANTINI, M.P., *Dossier sull'Ordinanza di Catania*, in *Bioetica. Rivista interdisciplinare*, Zadig, Giugno 2004, n° 2, anno XII, p. 278-341.
- D'ANTUONO, E., *Bioetica*, Napoli, Guida editori, 2003.
- Department of Health, *Stem Cell Research: Medical Progress with Responsibility*, Londra, giugno 2000.
- DI MAURO, E., *Annuario genetico. Genomi, clonazioni, cellule staminali, OGM, terapia genica*, Roma, Ediesse, 2002.
- DONATELLI, P., *La teoria morale analitica: un bilancio degli ultimi venticinque anni*, a cura di P. Donatelli, E. Lecaldano, Milano, LED, 1996.
- LECALDANO, E. (a cura di), *Etica analitica*, Milano, LED, 1996, p. 10-133.



- European Group on Ethics, *Ethical Aspects of Research Involving the Use*, Bruxelles, 23 novembre 1998.
- FORABOSCO, A., *Il ciclo biologico dell'uomo, il suo periodo vitale e l'inizio della vita di un nuovo individuo*, in *Bioetica. Rivista interdisciplinare*, Zadig, giugno 2004, n° 2, anno XII, p. 228-241.
- HOLLAND, S., *Bioethics. A philosophical introduction*, Cambridge, Polity Press, 2003.
- KANT, I., *Fondazione della metafisica dei costumi*, Roma-Bari, Laterza, 1997.
- LECALDANO, E., *Bioetica. Le scelte morali*, Roma-Bari, Laterza, 1999.
- LECALDANO, E., *Dizionario di bioetica*, Roma-Bari, Laterza, 2002.
- LECALDANO, E., *Etica*, Torino, Utet, 1995.
- LECALDANO, E., *Una legge contro la libertà di procreare*, in *Iride*, Settembre-Dicembre 2002, n° 37, anno XV, p. 467.
- LECALDANO, E., *Un'etica senza Dio*, Roma-Bari, Laterza, 2008.
- LOCKE, J., *Saggio sull'intelletto umano*, Milano, Edizioni Principato, 2001.
- MILL, J.S., *La libertà. L'utilitarismo. L'asservimento delle donne*, Milano, BUR, 2002.
- MILL, J.S., *Saggi sulla religione*, Milano, Feltrinelli, 1987.
- Ministero della Sanità, *Relazione conclusiva*, Commissione di studio sull'uso di cellule staminali per finalità terapeutiche, Roma, 23 dicembre 2000.
- National Bioethics Advisory Commission, *Ethical Issues in Human Stem Cell Research*, Rockville Maryland, giugno 2000.
- National Institutes of Health, *Guidelines for Research Using Human Pluripotent Stem Cells*, Washington, 25 agosto 2000.
- NERI, D., *La bioetica in laboratorio*, Roma-Bari, Laterza, 2001.
- POLLO, S., *Scegliere chi nasce. L'etica della riproduzione umana fra libertà e responsabilità*, Milano, Guerini, 2003.
- ROMEO-CASABONA, C.M., *Stem Cell Research and Therapy in Bioethics*, Oxford, Blackwell Publisher, vol. 16 n° 6, 2002, p. 557-567.
- THOMSON, J., *Embryonic Stem Cells Lines Derived from Human Blastocysts*, in *Science* n° 282, 1998, p. 1145-1147.



GIOVANNA POLESE

## IL RECENTE DIBATTITO SULLA TEORIA DELL'EVOLUZIONE: CREAZIONISMO E NEODARWINISMO

Il mondo e l'uomo sono stati creati con un solo atto, come dice la Bibbia, oppure si sono formati per lenta evoluzione della materia attraverso milioni di anni come sosteneva Charles Darwin?

Sembrava che l'antica disputa fosse finita, anche perché i principi dell'evoluzione, secondo pensatori laici e cristiani, non erano più considerati in contrasto con le Sacre Scritture, che possono essere lette in chiave moderna e non più alla lettera, e quindi i "giorni della creazione" vengono interpretati come sei lunghe ere preistoriche.

*Negli ultimi anni, invece, si è riaperto il dibattito sull'Evoluzione, impegnando scienziati, filosofi e teologi. L'eco di tali discussioni è rimbalzata più volte nei maggiori mass media, coinvolgendo anche il pubblico.* I "creazionisti" ammettono che non si può provare l'esistenza di un creatore, ma accusano gli "evoluzionisti" di non aver mai trovato il fossile di un essere in evoluzione.

In realtà, la discussione sulle origini non è scienza in senso stretto in quanto le origini non si possono sottoporre a verifiche sperimentali: quando la vita iniziò, o quando i diversi tipi di organismi cominciarono ad esistere, non erano presenti osservatori scientifici. Perciò, dal punto di vista puramente scientifico, la soluzione del problema delle origini è impossibile. Quindi il dibattito tra creazionismo ed evoluzionismo non è mai stato superato: l'evoluzione della vita e dell'uomo continua ad interessare. L'interesse deriva non da pura curiosità intellettuale di conoscere la storia della vita ed il modo con cui si è sviluppata la natura, ma dalle possibili ricadute che possono esserci sulla concezione dell'uomo, dalle domande che possono sorgere sul significato delle cose del mondo.

*Non di rado però, si è avuta l'impressione che in campo vi fossero vere posizioni ideologiche: da una parte un evoluzionismo metafisico antireligioso e dall'altra*

*estremizzazioni fondamentaliste che portano ad un malinteso “creazionismo” o al così detto “Intelligent Design”.*

Nel mondo scientifico l'evoluzione biologica rappresenta la chiave interpretativa della storia della vita sulla terra, il quadro culturale della biologia moderna. Sia i biologi evoluzionisti che creazionisti sono d'accordo sui fatti della biologia presente. Il disaccordo riguarda l'interpretazione dell'origine e dei significati di questi fatti.

Si ritiene che la vita sulla terra sia incominciata in ambiente acquatico intorno a 3,5 miliardi di anni fa con esseri unicellulari, i procarioti, sprovvisti di vero nucleo. Essi si ritrovano a lungo senza cambiamenti fino a 2 miliardi di anni quando compaiono i primi eucarioti (unicellulari con nucleo) nelle acque che ricoprivano il pianeta. I viventi pluricellulari tarderanno a venire. Dalla loro comparsa, un miliardo di anni fa, il ritmo evolutivo procederà lentamente e sarà durante il Cambriano, fra 540 e 520 milioni di anni fa, che si svilupperanno, in modo quasi esplosivo, le principali classi dei viventi.

È presumibile che per molto tempo non vi siano state sulla terra le condizioni idonee per l'evoluzione degli animali e vegetali oggi viventi. Ma la successione con cui compaiono pesci, anfibi, rettili, mammiferi, uccelli e la grande rapidità con cui evolvono sono un problema ancora da chiarire. Il discorso sui fattori e modalità evolutive è ancora tutto aperto.

La felice intuizione di Charles Darwin, e insieme con lui, anche se meno famoso, di Alfred Russel Wallace, sull'importanza della selezione naturale operante sulle piccole variazioni che si formano casualmente, è un punto di riferimento per tutti, positivo o negativo. Ma dall'*Origine delle specie*, pubblicata nel 1859, molto è accaduto.

Al riduzionismo centrato sui geni di Richard Dawkins, il quale afferma che l'unica vera unità su cui agisce la selezione naturale è il gene, si affiancano approcci complementari. *Tra questi si colloca lo strutturalismo di Stephen Jay Gould, secondo il quale gli organismi non sono mere somme di caratteri ma strutture organizzate; quindi una specie, rappresentando una nuova organizzazione, non può formarsi per modificazioni delle singole parti, ma solo come discontinuità rispetto alle strutture esistenti. Merita un cenno anche la teoria degli equilibri punteggiati, proposta nel 1972 dallo stesso Gould insieme a Niles Eldredge, che pone l'accento sull'irregolarità del processo evolutivo: le specie si formano per “salti” bruschi intervallati da lunghe fasi statiche; questa teoria cerca di spiegare il perché della stratificazione delle varie specie nei ritrovamenti e la mancanza di passaggi intermedi tra le une e le altre. E ancora possiamo citare l'auto-organizzazione di Stuart Kauffman, considerata uno dei grandi principi che regolano la natura e in grado di far sorgere spontaneamente l'ordine in situazioni inso-*

*spettate; la teoria gerarchica dell'evoluzione di Niles Eldredge, secondo la quale il processo di selezione avviene su tre livelli: le mutazioni genetiche (primo livello) creano competizione tra geni modificando la variabilità degli individui (secondo livello) e su questa agisce la selezione naturale fissando i caratteri più vantaggiosi a livello di popolazione (terzo livello), variante in base alla diversità degli habitat; l'Evo-Devo (dall'inglese *evolution*, evoluzione, e *development*, sviluppo) che mettendo insieme la biologia evolutiva e quella dello sviluppo cerca di interpretare in quale modo lievi divergenze genetiche possano amplificarsi causando grosse differenze morfologiche tra le specie... E anche visioni radicalmente alternative come l'*Intelligent Design*.*

Ritornando alle origini della teoria dell'evoluzione, Darwin sostenne centocinquanta anni fa che tutte le specie oggi viventi sono derivate per discendenza diretta da un gruppo di organismi primordiali grazie a due semplici meccanismi, la variazione e la selezione.

Benché sia passato tanto tempo, lo schema esplicativo rimane sostanzialmente lo stesso se alla parola “variazione” si sostituisce “mutazione”.

La teoria evoluzionistica attualmente più accreditata in campo scientifico è detta Neodarwinismo o Sintesi Moderna, ha preso un assetto quasi definitivo intorno al 1930 e viene continuamente aggiornata, come tutte le teorie scientifiche, sulla base di sempre nuove risultanze sperimentali.

Essa deriva dall'integrazione tra la teoria dell'evoluzione delle specie per selezione naturale di Charles Darwin; la teoria dell'ereditarietà di Gregor Mendel sulle basi dell'eredità biologica, rivista alla luce della moderna genetica, comprese le mutazioni genetiche come sorgente della variazione; la forma matematica della genetica delle popolazioni; l'analisi dei dati della paleontologia.

La sintesi neodarwiniana unifica, quindi, diverse branche della biologia che prima avevano pochi punti di contatto, in particolare la genetica, la citologia, la sistematica, la botanica e la paleontologia.

Il collegamento tra la biologia sperimentale, l'evoluzione per selezione naturale, la genetica mendeliana e la teoria cromosomica dell'eredità iniziò con il lavoro di Thomas Hunt Morgan sui moscerini della frutta (*Drosophila melanogaster*). Nel 1910 Morgan scoprì un moscerino mutante con gli occhi bianchi (le *Drosophila* in natura hanno gli occhi rossi) e trovò che questa condizione (anche se limitata ai maschi) era ereditata esattamente come un tratto recessivo mendeliano. Negli anni successivi, Morgan ed i suoi colleghi svilupparono la teoria cromosomica mendeliana dell'eredità, pubblicando nel 1915 *The Mechanism of Mendelian Inheritance* (Il meccanismo dell'eredità mendeliana). Da quel momento, la maggior parte dei biologi accettò che i geni fossero situati sui cromosomi e responsabili dell'ereditarietà. Rimaneva-

no però oscure le connessioni con la selezione naturale e l'evoluzione graduale darwiniana.

Il problema fu parzialmente risolto da Ronald Fisher, il quale nel 1918 scrisse un articolo dal titolo *The Correlation Between Relatives on the Supposition of Mendelian Inheritance* che dimostrava, usando un modello matematico, come la variazione continua potesse essere il risultato dell'azione di molti loci distinti. Alcuni considerano questo articolo il punto di partenza della sintesi neodarwiniana, perché Fisher fu in grado di fornire un modello statistico rigoroso dell'eredità mendeliana, soddisfacendo le necessità ed i metodi della biometria e della scuola mendeliana.

Un allievo di Morgan, Theodosius Dobzhansky, fu il primo ad applicare la teoria cromosomica e la matematica della genetica delle popolazioni alle popolazioni naturali di organismi, in particolare ancora una volta alla *Drosophila melanogaster*. Il lavoro di Dobzhansky del 1937, intitolato *Genetics and the Origin of Species*, è normalmente considerato il primo contributo maturo al neodarwinismo. Questo libro, più i contributi di Ernst Mayr (*Systematics and the Origin of Species* per la sistematica), G. G. Simpson (*Tempo and Mode in Evolution* per la paleontologia) e G. Ledyard Stebbins (*Variation and Evolution in Plants* per la botanica), sono considerati i lavori "canonici" della sintesi moderna. Anche C. D. Darlington (per la citologia) e Julian Huxley scrissero su questo argomento. Huxley coniò le definizioni "Sintesi Evolutiva" e "Sintesi Moderna" nel suo scritto semi-divulgativo *Evolution: The Modern Synthesis* nel 1942.

La Sintesi Evolutiva fu sviluppata e raffinata dopo gli anni '40 dai lavori di W. D. Hamilton, George C. Williams, John Maynard Smith ed altri, portando, durante gli anni '60 del XX secolo, allo sviluppo di una teoria neodarwinista centrata sui geni. Pertanto, la variazione genetica delle popolazioni naturali viene prodotta in modo casuale da mutazioni, che oggi sappiamo essere causate da errori nella replicazione del DNA, e ricombinazione dei cromosomi omologhi durante la meiosi (*crossing over*). L'evoluzione consiste principalmente in cambiamenti della frequenza degli alleli tra una generazione e l'altra, come risultato della deriva genetica, del flusso genico e della selezione naturale. La speciazione avviene gradualmente quando le popolazioni sono isolate dal punto di vista riproduttivo, ad esempio per la formazione di barriere geografiche.

Il neodarwinismo ha pertanto esteso il campo dell'idea originale darwiniana della selezione naturale, includendo scoperte successive e concetti del tutto ignoti a Darwin, come il DNA e la genetica, che permettono analisi rigorose, spesso su base matematica, dei fenomeni evolutivi.

Riguardo alle mutazioni, è utile precisare che secondo la Sintesi Moderna, queste sono casuali, determinate cioè da cause non note, ma non eliminabili. Sono inoltre non programmate e neppure direzionali. Esistono mutazioni vantaggiose, ma la grande maggioranza di esse è deleteria. *Le mutazioni forniscono il materiale su cui agisce la selezione e quindi l'evoluzione, esse infatti creano in una popolazione la necessaria condizione di variabilità genica su cui operano i processi di ricombinazione genetica formando le diverse combinazioni alleliche di ciascun individuo. Con la selezione naturale le caratteristiche vantaggiose saranno rappresentate sempre più frequentemente nelle generazioni successive.* La selezione naturale non è un agente e neppure una forza specifica, comprende quel complesso di fenomeni naturali che nei fatti favoriscono alcuni individui, concedendo loro di lasciare una prole più abbondante, e ne “puniscono” altri. La selezione non “sceglie” il più adatto, come si dice di solito, ma si limita a concedere agli individui una fertilità differenziale. *Il contesto ecologico che una specie occupa concorre a determinare la fertilità ed anche la mortalità dei suoi individui. Gli individui in possesso di caratteristiche vantaggiose in quell'ambiente si adattano meglio e hanno maggiore probabilità di produrre discendenti che, a loro volta, si riprodurranno di più rispetto a quelli meno adatti. Così la diversa capacità degli individui di sopravvivere e di riprodursi conduce ad un graduale cambiamento della popolazione, all'interno della quale le caratteristiche vantaggiose tendono ad accumularsi nel corso delle generazioni.*

L'interpretazione evolutiva è coerente con quanto viene messo in evidenza in vari settori della scienza (paleontologia, zoologia, anatomia comparata, paleoantropologia, genetica evolutiva, genetica molecolare), anche se, come tutti i fenomeni di ordine storico, non è verificabile in tutti i passaggi. Tuttavia a livello di popolazioni è oggi documentabile. *Il ritrovamento di diverse serie di fossili ha permesso ai paleontologi di ricostruire la storia evolutiva di vari animali: per esempio, sappiamo che l'antenato più antico del cavallo, *Hyracotherium*, vissuto circa 40 milioni di anni fa, aveva la taglia di un cane, arti con quattro dita e denti adatti a masticare arbusti ed alberi; il cavallo attuale, *Equus*, è dotato di un solo dito per arto e ha denti modificati per pascolare nelle praterie; tuttavia i fossili rivelano l'esistenza di altre linee evolutive poi estinte. L'*Equus* rappresenta quindi l'unica ramificazione sopravvissuta di un albero evolutivo con molteplici linee divergenti. L'anatomia comparata dimostra che l'evoluzione è un processo di rimodellamento in cui strutture antiche si modificano assumendo nuove funzioni e le somiglianze anatomiche che accomunano le specie costituiscono un indicatore di discendenza comune. Le ricerche nel campo della biologia molecolare e, in particolare gli studi delle sequenze amminoacidiche di proteine aventi la stessa funzione in specie differenti, hanno fornito una enorme quantità di dati sulle cor-*

*relazioni evolutive*. Quanto alla spiegazione delle modalità e dei meccanismi il discorso è ancora tutto aperto.

La casualità delle mutazioni a livello microevolutivo è ammessa da molti studiosi, ma la sua estensione al livello macroevolutivo, e la spiegazione della formazione delle varie direzioni evolutive dei Vertebrati e delle strutture complesse imputabili solo ad errori nella replicazione del DNA è un meccanismo ritenuto non adeguato per alcuni scienziati. Le moderne scoperte della genetica hanno messo in evidenza l'esistenza di geni regolatori che possono comportare sensibili cambiamenti morfologici e sono segnalati effetti di trascinamento di una singola mutazione su vari organi. Sono descritti influssi epigenetici, cioè di fattori esterni, sulla espressione dei geni con effetti che si trasmettono alla discendenza senza che si abbiano variazioni nelle sequenze del DNA (secondo Eva Jablonka e Marion Lamb). C'è chi propone forme di neolamarckismo, come influsso di fattori esterni su mutazioni in cellule somatiche che poi passano nella linea germinale. Sono quindi da ammettere vincoli entro i quali possono avere successo certi cambiamenti, anche casuali, per non parlare della necessaria coincidenza con un ambiente favorevole.

Nel processo evolutivo una particolare attenzione dovrebbe essere sempre data ai mutamenti ambientali. L'ambiente può svolgere un ruolo di rallentamento, come forse è stato nei primi miliardi di anni della vita sulla terra, o di accelerazione, come negli ultimi 500 milioni di anni. La storia della vita suggerisce che lo sviluppo dei viventi ha richiesto una coincidenza di fattori genetici e di condizioni ambientali favorevoli in una serie di eventi naturali.

Alla luce di queste considerazioni l'evoluzione sembrerebbe incanalata e non del tutto casuale, addirittura potrebbe aver avuto qualche orientamento preferenziale.

A questo punto emerge l'altro versante su cui può svilupparsi il dibattito sull'evoluzione, quello filosofico-religioso, che riguarda il progetto di Dio sulla creazione.

L'armonia che si osserva nelle leggi e nelle proprietà della materia e dei viventi rivela, come ha fatto notare Benedetto XVI in varie occasioni, una razionalità che rimanda a una mente ordinatrice. Effettivamente a livello subatomico, molecolare, cellulare, come nel moto dei corpi celesti, si rivela una fine sintonia fra le diverse forze che non può essere casuale. In base alle osservazioni della natura non si può negare la suggestione di un progetto: è questa una conclusione ragionevole, ma non dimostrabile con le metodologie della scienza empirica. Su questa materia il Magistero della Chiesa, particolarmente negli interventi di Giovanni Paolo II, si è espresso con grande chiarezza ed apertura in varie occasioni. Giovanni Paolo II in un discorso a un Simpo-



sio su “Fede cristiana e teoria dell’evoluzione” (1985) affermava: «Una fede rettamente compresa nella creazione e un insegnamento rettamente inteso della evoluzione non creano ostacoli... L’evoluzione suppone la creazione, anzi la creazione si pone nella luce dell’evoluzione come un avvenimento che si estende nel tempo, come una creatio continua».

Il *Catechismo della Chiesa Cattolica* osserva che «la creazione non è uscita dalle mani del Creatore interamente compiuta» (n. 302). Dio ha creato un mondo non perfetto, ma «in stato di via verso la sua perfezione ultima. Questo divenire nel disegno di Dio comporta con la comparsa di certi esseri la scomparsa di altri, con il più perfetto anche il meno perfetto, con le costruzioni della natura, anche le distruzioni» (n. 310).

Giovanni Paolo II nel messaggio dell’ottobre 1996 alla Pontificia Accademia delle Scienze ha riconosciuto alla evoluzione il carattere di teoria scientifica, in ragione della sua coerenza con le vedute e le scoperte di varie branche della scienza. Nello stesso tempo rilevava che esistono diverse teorie esplicative del processo evolutivo, tra cui anche alcune che per l’ideologia materialista cui si ispirano non sono accettabili per un credente. Ma in questo caso non è in gioco la scienza, ma una ideologia. *Ricorda inoltre che già Pio XII riteneva non necessariamente incompatibili il pensiero scaturito dalla tradizione della Chiesa e la possibile ipotesi evoluzionista. Nella sua Enciclica **Humani generis** (1950) Pio XII considera la dottrina dell’evoluzionismo un’ipotesi seria, degna di una ricerca e di una riflessione approfondite al pari dell’ipotesi opposta, purché non si perdessero di vista alcuni punti fermi: che non si adottasse questa opinione come se si trattasse di una dottrina certa e dimostrata e come se ci si potesse astrarre completamente dalla Rivelazione riguardo alle questioni da essa sollevate.*

*Pio XII sottolinea nella sua Enciclica questo punto essenziale: «se il corpo umano ha la sua origine nella materia viva che esisteva prima di esso, l’anima spirituale è immediatamente creata da Dio, di conseguenza, le teorie dell’evoluzione che, in funzione delle filosofie che le ispirano, considerano lo spirito come emergente dalle forze della materia viva o come un semplice epifenomeno di questa materia, sono incompatibili con la verità dell’uomo e incapaci di fondare la dignità della persona».*

Nel 2004 è stato pubblicato, con l’approvazione dell’allora Cardinale Ratzinger, un documento della Commissione teologica internazionale dal titolo: *Comunione e servizio. La persona umana creata a immagine di Dio*. In questo documento si dà per scontato il processo evolutivo, ma quello che è da riaffermare, nella teologia e in un retto ragionare, è il rapporto di dipendenza radicale del mondo da Dio, che ha creato le cose dal nulla, ma non ci è detto come.

La posizione della Chiesa, e quindi della Fede Cattolica, nel dibattito tra creazionisti ed evoluzionisti è argomento di molte pubblicazioni del professor Fiorenzo Facchini, sacerdote e scienziato, ordinario di Antropologia all'Università di Bologna, il cui pregio è di presentare sinteticamente e chiaramente i punti in discussione nel dibattito. Facchini afferma che la Rivelazione, parlando di creazione, conferma e dà un significato più ampio a questo progetto, perché non si esaurisce nella natura e include tutti i limiti della natura fisica (distruzioni, morte, e così via). Si dovrebbe quindi parlare di creazione di un mondo in evoluzione, come proposto da vari teologi e scienziati, un mondo cioè che ha in sé la capacità di evolvere con qualche significato. Quanto alle modalità con cui si è formato e funziona il sistema della natura sta alla scienza indagare.

Nel suo intervento al seminario di Castelgandolfo, nel 2006, Benedetto XVI parla di una doppia razionalità: oltre a quella che si coglie nella materia, «anche il processo evolutivo è qualcosa di razionale, nonostante il suo errare e percorrere strade sbagliate lungo lo stretto corridoio nella scelta delle poche mutazioni positive e nello sfruttamento della poca probabilità». Questa razionalità rimanda a una ragione creatrice. Dunque una razionalità non statica, ma dinamica che può includere anche la coincidenza di eventi casuali o connessi a varie cause indipendenti. L'evoluzione può essersi svolta sia attraverso eventi di tipo deterministico che eventi stocastici e, allora, anche il caso può entrare nei processi evolutivi. Il caso inteso come coincidenza di eventi favorevoli di varia natura, poco probabili o comunque imprevedibili, come descritto dalle leggi della statistica.

La razionalità del sistema voluta dal Creatore è – secondo questo modo di intendere – dinamica e può includere la sua capacità di evolvere secondo principi interni alla materia vivente che ancora non conosciamo.

Le riflessioni presentate si sviluppano su due piani diversi, pur riguardando la medesima realtà. I problemi possono sorgere quando da un piano si passa all'altro in modo indebito, cioè utilizzando le proprie metodologie. È quello che avviene quando i darwinisti escludono, per ragioni di ordine scientifico, una causa efficiente superiore e un finalismo generale, estendendo la supposta casualità a livello di mutazioni del DNA a tutto il sistema della natura o traendo dalla teoria darwiniana argomenti contro la creazione o la religione. Si compie in questo modo un'operazione scorretta, perché si va oltre la teoria della spiegazione dell'origine delle specie per mezzo della selezione naturale enunciata da Darwin.

Di per sé il darwinismo non obbliga ad essere atei. La stessa posizione di Darwin sulla esistenza di Dio era alquanto ondeggiante. Nell'ultima edizione

della sua Autobiografia parla di un Dio creatore, ma in un appunto del 1879 propende a definirsi agnostico.

Purtroppo – sottolinea il professor Facchini in una sua pubblicazione – va riconosciuta una certa tendenza in scienziati darwinisti ad assumere l'evoluzione in senso totalizzante, passando dalla teoria alla ideologia, in una visione che pretende di spiegare tutta la realtà vivente, compreso il comportamento umano, in termini di selezione naturale, escludendo altre prospettive: l'evoluzione rende superflua la creazione e tutto può essersi autoformato e ricondotto al caso.

D'altro canto, il ricorso a interventi esterni per spiegare fenomeni che al momento la scienza non ha ancora chiarito, ma che possono rientrare nell'ambito della scienza, non è corretto, né tantomeno trasferire dal piano filosofico o religioso modalità e metodi per spiegare eventi naturali che ancora non riusciamo a spiegare scientificamente.

È quello che fanno i sostenitori del cosiddetto “creazionismo scientifico”, o “creazionismo evolutivo”, secondo un'espressione nata in ambiente americano che ha trovato la sua ultima versione nella cosiddetta teoria dell'*Intelligent Design* (ID, “disegno” – ma più propriamente – “progetto” intelligente).

Questa teoria è nata da una critica ad alcune lacune del darwinismo che lo stesso Darwin aveva descritto nel capitolo “Dubbi” del suo lavoro più noto, *L'origine delle specie*. La teoria si propone di mettere in discussione i fondamenti delle teorie evoluzionistiche darwiniane, contestando in particolare la casualità dell'intero processo biotico e affermando invece che esso richiede, almeno in alcuni suoi snodi fondamentali, l'intervento di un'entità intelligente capace di orientare l'evoluzione secondo un progetto culminato con l'uomo. Si tratta di una teoria “reattiva”, nata nel contesto statunitense, recentemente esclusa dai programmi scolastici in base a una sentenza giudiziaria, che si può comprendere soltanto di fronte a un darwinismo trasformatosi, con alcuni suoi esponenti anglosassoni (da Huxley ad Hamilton fino a Dawkins), anche in “religione secolare” apertamente schierata per l'ateismo.

L'*Intelligent Design* oppone al neodarwinismo la convinzione che l'enorme complessità della vita non può essere stata raggiunta per puro caso, o che una struttura complessa, come ad esempio un occhio, non può essere conseguita per gradi, dato che essa si rende utilizzabile soltanto quando è completa. La teoria del Disegno Intelligente si fonda sul concetto di *complessità irriducibile*, il cui inventore, il biochimico Michael Behe, lo illustra tramite l'esempio della trappola per topi. Essa è composta di pochi, semplici elementi tali che, se uno soltanto viene a mancare, essa non funziona affatto: è dunque “irriducibile”. Applicando questo principio a vari organismi e organi presenti in natura se

ne desume, secondo i sostenitori del Disegno Intelligente, che è impossibile che essi siano lo “stadio evoluto” di qualcosa che c’era prima. Ciò induce a ritenere probabile che questi organismi siano apparsi in questo stadio perfetto e funzionante da un momento in poi e non abbiano avuto “progenitori”.

La quasi totalità degli scienziati afferma che il concetto della irriducibilità degli organismi complessi sia stato superato già negli anni immediatamente successivi a Darwin stesso, in particolare allorché si è constatato che molte “parti complesse” degli organismi hanno, o hanno avuto, nel corso della evoluzione dell’organismo stesso, funzioni multiple (si pensi per esempio alle funzioni uditive e di equilibrio dell’orecchio nei mammiferi, alle diverse funzioni endocrine svolte contemporaneamente dalle stesse ghiandole, nonché alle numerose funzioni sovrapposte del cervello animale); notando come la stessa funzione viene a volte svolta in modo ridondante da organi diversi, permettendo quindi uno spostamento anche lento e parziale delle funzioni importanti o vitali da un organo ad un altro (si pensi per esempio alle funzioni simili svolte da ghiandole diverse).

Il biochimico Michael Behe, in una sua recente pubblicazione del 2007 *The edge of evolution*, ritorna sull’argomento e accetta la mutazione casuale e la selezione per specie vicine – a livello microevolutivo – ma ritiene che «la maggior parte delle mutazioni che realizzano le grandi strutture della vita debbono essere state non casuali» e quindi richiedono una causa esterna al processo evolutivo di tipo darwiniano nell’attuazione di un progetto intelligente.

Ma se il modello proposto da Darwin viene ritenuto non sufficiente o non convincente, non implica che si debba andare a cercare una causa esterna al processo evolutivo presentandola come spiegazione scientifica. Le cause vanno ricercate all’interno del sistema della natura. Una causa esterna, identificabile senza difficoltà nel Creatore, lo configurerebbe come “tappabuchi” della nostra ignoranza che può essere provvisoria e colmata da nuove conoscenze. Il ricorso a una causa esterna, che di tanto in tanto interviene direttamente a orientare l’evoluzione in certe direzioni, non appare corretto e non è scientificamente dimostrabile. Inoltre ammettendo il ricorso a un ordinatore esterno per correggere e orientare in determinati momenti il cammino dell’evoluzione spinge a chiedersi perché egli non sia intervenuto a evitare certi fenomeni catastrofici della natura, eventi dannosi oppure senza significato.

Non è metodologicamente corretto invocare interventi esterni per surrogare quello che non conosciamo ancora ma che può rientrare nell’orizzonte della scienza. Ciò non significa che l’ordine della natura nel suo insieme non faccia appello a una causa superiore secondo un progetto. Ma legarlo alla teoria dell’*Intelligent Design* è fuorviante.

La teoria del Disegno Intelligente non è falsificabile e rimanda a cause sconosciute per definizione. Per questo ad esso non può essere riconosciuto lo *status* di teoria scientifica: come emerge dalla decisione del 2005 del giudice federale Jones della Pennsylvania sulla non ammissibilità dell'insegnamento dell'*Intelligent Design* come teoria alternativa a quella dell'evoluzione da insegnare nei corsi di scienze. L'ID non appartiene alla scienza e non si giustifica la pretesa che sia insegnato come teoria scientifica accanto alla spiegazione darwiniana. L'ID non può essere una visione alternativa a quella scientifica, perché esce dall'ambito della scienza. In tal modo si creerebbe solo confusione tra il piano scientifico e quello filosofico o religioso.

L'altro punto delicato del dibattito è rappresentato dalla comparsa dell'uomo. La discussione ruota intorno all'interrogativo: l'uomo discende da una scimmia o no?

Secondo il mondo scientifico, negli ultimi minuti dell'orologio della vita si forma la linea evolutiva che ha portato all'uomo. Intorno a 6 milioni di anni fa viene vista la divergenza fra la direzione evolutiva che ha portato alle scimmie antropomorfe e la direzione che ha portato agli Ominidi, fra cui intorno a due milioni di anni fa si individua la linea evolutiva umana. Prima della forma umana moderna, le cui più antiche espressioni si ritrovano intorno a 150.000 anni fa, sono esistite altre forme umane, classificate come *Homo erectus* e, prima ancora *Homo habilis*, alle quali va ricongiunto *Homo sapiens*.

La ricostruzione delle varie tappe è compito della paleoantropologia a cui si aggiungono le moderne indagini biomolecolari sul DNA per individuare analogie e differenze a livello genetico, da riportare a un'ascendenza comune.

I teologi evoluzionisti, però, allo scopo di restare nei limiti dell'ortodossia cristiana, e cioè di conformarsi a quanto le *Sacre Scritture* narrano circa l'origine dell'uomo, fanno queste due importanti considerazioni:

1. L'evoluzione è da intendersi solo come relativa al corpo biologico dell'uomo. Pertanto, quando la *Bibbia* dice che Dio, per creare l'uomo, plasmò il suo corpo con «fango della terra», si deve intendere che Egli, a tale scopo, ha preso non propriamente “fango”, bensì il corpo di un animale, non molto diverso da quello dell'uomo attuale, sufficientemente evoluto e tale, quindi, da poter accogliere l'anima spirituale e divina.
2. Si deve escludere che l'evoluzione abbia interessato anche l'anima spirituale dell'uomo, cioè si deve escludere che l'anima umana sia il frutto della spinta evolutiva del corpo umano. Anche accettando l'evoluzione, bisogna sempre ammettere l'intervento speciale di Dio nella creazione dell'uomo. Tale intervento consiste nell'infusione dell'anima spirituale nel corpo del predetto animale.

Queste affermazioni si collocano fuori dalla scienza empirica e, in quanto tali, non possono essere né provate, né negate con le metodologie della scienza.

La Chiesa respinge ogni riduzione puramente materialistica che è incompatibile con la verità dell'uomo, «immagine e figlio di Dio», ma è aperta al dialogo con la comunità scientifica. L'elemento spirituale che caratterizza il genere umano impedisce che la sua comparsa possa essere attribuita unicamente a potenzialità della materia vivente e richiede un concorso particolare di Dio: l'uomo non può considerarsi un prodotto necessario e naturale dell'evoluzione.

Una ipotesi antievoluzionistica che ha creato scalpore e diverse critiche in ambito scientifico è la 'Teoria del Devoluzionismo' del prof. Giuseppe Sermoniti, ex-docente universitario di genetica. Sermoniti nel suo libro *La luna nel bosco* (1985) sostiene esplicitamente la discendenza delle scimmie dalla linea di discendenza filogenetica umana. In altre parole, suggerisce che siano le scimmie a discendere dagli uomini, e non viceversa. Motiva tale ipotesi sostenendo che è difficile spiegare come e perché solo una parte delle scimmie si siano evolute in uomini, mentre è molto più semplice spiegare come e perché solo una parte degli uomini si siano devoluti in scimmie. Secondo questa ipotesi, viene considerato probabile che comunità di uomini costrette a vivere in condizioni ed ambienti estremi per generazioni siano diventate "estreme" e selvagge esse stesse; in sostanza, tali comunità umane si sarebbero adattate secondo necessità, a livello biologico, psichico e morale, ad un ambiente non più umano, e che dunque non permetteva più all'essere umano di rimanere tale.

La critica di Sermoniti al darwinismo inizia nel 1970, e arriva alle sue conseguenze finali affermando che: «L'idea di uno sviluppo evolutivo graduale della nostra specie da creature come l'australopiteco, attraverso il pitecantropo, il sinantropo e il neanderthaliano, deve essere considerata come totalmente priva di fondamento e va respinta con decisione. L'uomo non è l'anello più recente di una lunga catena evolutiva, ma, al contrario, rappresenta un *taxon* che esiste sostanzialmente immutato almeno fin dagli albori dell'era Quaternaria [...] Sul piano morfologico e anatomo-comparativo, il più 'primitivo' - o meno evoluto - fra tutti gli ominidi risulta essere proprio l'Uomo di tipo moderno!»

In ambito scientifico tale teoria è sostenuta anche dal paleontologo dell'Università di Siena Roberto Fondi e, seppur con basi diverse, dallo scienziato, archeologo e scrittore Michael A. Cremonesi, che, insieme al collega Richard L. Thompson, nel suo libro *Forbidden Archeology* (1993), sostiene di avere

numeroso prove (in forma di scheletri, impronte e manufatti umani) del fatto che esseri umani esattamente come noi, e non ominidi o scimmie, abitavano il pianeta già diversi milioni di anni fa, smentendo così una parte della teoria darwiniana.

Sia Sermonti che Cremonesi sono stati molto criticati dalla comunità scientifica, che ha considerato le prove dell'uno insufficienti, le prove dell'altro errate. Ed inoltre, il Devoluzionismo non fornisce alcuna spiegazione di come si sviluppino le forme di vita più complesse, da cui quelle più semplici sono derivate, per devoluzione, non riesce a spiegare scientificamente l'attuale complessità biologica e quindi non viene considerato una alternativa all'evoluzionismo.

In conclusione, emerge che le condizioni per poter raggiungere un vero e proprio dialogo critico su tali questioni complesse e controverse sono abbastanza semplici ma imperative. La condizione fondamentale è di operare una chiara distinzione dei piani di studio, la cui confusione ideologica rende ogni dialogo impossibile e genera solo sterili polemiche pseudo-scientifiche.

Il primo piano da analizzare, in perfetta autonomia rispetto ad ogni altra considerazione, è il piano stesso delle scienze. La discussione va condotta in modo razionale, provando a determinare con la più grande esattezza possibile ciò che spiega e ciò che ancora non spiega la teoria moderna dell'evoluzione, confrontandola serenamente con altri tentativi di spiegare i *meccanismi* dell'evoluzione. Sempre in questa prospettiva prettamente scientifica, va poi studiato ciò che sappiamo della comparsa dell'uomo. A questo livello, è essenziale considerare la teoria neo-darwiniana così come è, una teoria scientifica che evolve sempre, cercando di integrare sempre più elementi. Come ogni altra teoria scientifica, va sottomessa a critica e discussione. Per tale ragione, non va considerata né come una verità definitiva, che ne farebbe un'ideologia – proprio il contrario della scienza –, né come il suo opposto, come se fosse direttamente contrapposta ad una verità d'ordine religioso, per esempio. Si può tuttavia discutere la questione di eventuali presupposti metodologici, quali il meccanicismo o un riduzionismo radicale, che forse potrebbero avere contaminato detta teoria in un senso più filosofico che non prettamente scientifico.

Il secondo piano da considerare attentamente, ben distinto dal piano delle scienze positive, è quello della riflessione filosofica; sia a livello epistemologico – quale sia veramente lo statuto epistemologico del neodarwinismo, per esempio – sia a livello di una filosofia della natura di stampo critico, che possa riflettere adeguatamente sulle numerose implicazioni filosofiche dell'evoluzione delle specie in genere, come della teoria sintetica in particolare.

D'altra parte, solo un'adeguata riflessione filosofica può articolare, senza

confonderli, i piani della scienza da una parte, e della fede o della teologia dall'altra. Quella filosofica deve quindi precedere logicamente la riflessione teologica sul fatto dell'evoluzione come sulle varie teorie che provano a spiegarlo. Nel campo proprio della teologia cristiana, il punto di partenza più ovvio sarà un'adeguata esegesi dei testi biblici che trattano della Creazione, a cominciare dai primi due capitoli del libro della Genesi.

In questo modo sarà possibile evitare ogni opposizione frontale tra creazione ed evoluzione ed ulteriori polemiche su *Intelligent Design*, come se fosse una teoria scientifica alternativa al neodarwinismo. Un cristiano può credere nel disegno provvidenziale di Dio nella Creazione, senza farne una "teoria scientifica" concorrente ad un'altra: stiamo decisamente su un altro piano d'interpretazione. Questo però suppone, reciprocamente, che nessuna teoria scientifica si voglia erigere a spiegazione ultima della realtà, ciò che ne farebbe o una pseudo-metafisica, o una pseudo-religione, in ogni caso, il contrario della scienza.

\* \* \*

## BIBLIOGRAFIA

- ALLEN GARLAND, *Thomas Hunt Morgan: The Man and His Science*, Princeton University Press, 1978
- ASHTON JOHN F., *I sei giorni della creazione* (Cinquanta scienziati spiegano come sono giunti alla conclusione che l'universo è opera di Dio), Gruppo Editoriale Armenia, 2001
- CREMO MICHAEL A. e THOMPSON RICHARD L., *Forbidden Archeology*, BBT Science Books, 1993 e 1996
- CREMO MICHAEL A., *Human devolution*, BBT Science Books, 2003
- DAWKINS RICHARD, *The Blind Watchmaker*, W.W. Norton and Company, Reissue Edition 1996
- DOBZHANSKY THEODOSIUS, *Genetics and the Origin of Species*, Columbia University Press, 1937
- FACCHINI FIORENZO, *Evoluzione e creazione*, L'Osservatore Romano, 2006

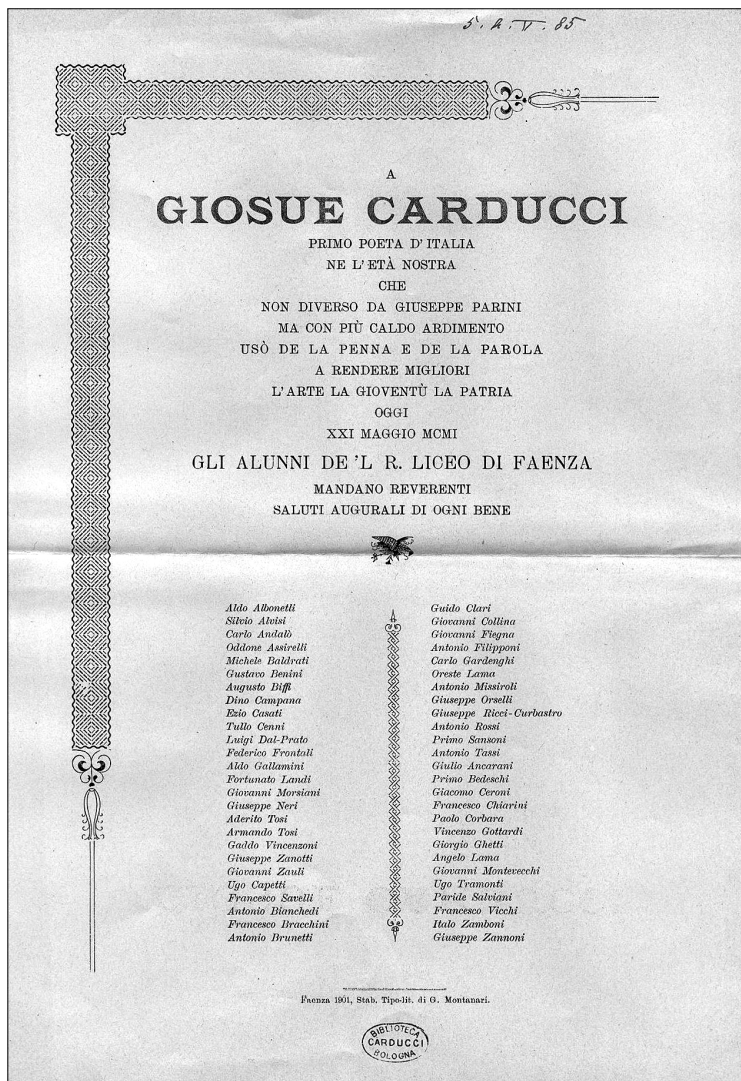


- FACCHINI FIORENZO, *Il dibattito sull'evoluzione della specie tra scienza, filosofia e religione*, L'Osservatore Romano, 2007
- FISHER RONALD, *The Genetical Theory of Natural Selection*, Clarendon Press, 1930
- GOULD STEPHEN JAY, *La struttura della teoria dell'evoluzione*, Codice Edizioni, Torino 2003
- HUXLEY JULIAN, *The New Systematics*, Oxford University Press, 1940
- HUXLEY JULIAN, *Evolution: The Modern Synthesis*, Allen and Unwin, 1942
- JABLONKA EVA e LAMB MARION, *L'evoluzione in quattro dimensioni. Variazione genetica, epigenetica, comportamentale e simbolica nella storia della vita*, UTET, 2007
- KAUFFMAN STUART, *A casa nell'universo. Le leggi del caos e della complessità*. Editori riuniti, 2001
- MAYR ERNST, *Systematics and the Origin of Species*, Columbia University Press, 1942; Harvard University Press reprint
- MAYR ERNST, and WILLIAM B. PROVINE, *The Evolutionary Synthesis: Perspectives on the Unification of Biology*, Harvard University Press, 1980
- SERMONTI GIUSEPPE e FONDI ROBERTO, *Dopo Darwin. Prime proposte alternative all'evoluzionismo di Sermonti, insieme al co-autore e paleontologo Fondi*, Rusconi, 1980
- SERMONTI GIUSEPPE, *La luna nel bosco. Prima esposizione accurata della teoria devoluzionistica*, Rusconi, 1985
- SERMONTI GIUSEPPE, *Dimenticare Darwin. Tentativo di smontare i principi fondamentali del darwinismo, tacciandola come teoria ormai inadeguata all'era moderna*, Rusconi, 1999
- SIMPSON GEORGE GAYLORD, *Tempo and Mode in Evolution*, Columbia University Press, 1944



STEFANO DREI

TRE POETI E UNA CONTESSA:  
UN OMAGGIO DI DINO CAMPANA  
A GIOSUE CARDUCCI



Documento consegnato a Carducci dagli studenti del Liceo Torricelli. L'ottavo dei 52 nomi è di Dino Campana. Si ringrazia Casa Carducci per la cortese autorizzazione.

Nel maggio del 1901, il senatore Giosue Carducci, celebrava il suo secondo “giubileo magistrale”: quarant’anni di insegnamento universitario. Gli anni veramente erano ormai quarantuno: lo faceva notare il festeggiato stesso<sup>1</sup>, che aveva esordito nell’anno accademico 1860-61. Ma anche il primo giubileo, quello del trentacinquesimo, era stato celebrato in ritardo, nel 1896.

Carducci si era schermato, aveva protestato, ma poi si era adeguato<sup>2</sup>. Tutta l’Italia dunque faceva a gara nel celebrare il suo vate. Si organizzavano conferenze, si inviavano doni; nei quotidiani gli articoli di terza pagina debordavano fino alla prima. Gli alunni dello studio bolognese acclamarono pubblicamente il loro maestro il 27 maggio. Giunsero voti augurali dalla regina, dal presidente del Consiglio, da personalità della cultura e della politica, da varie amministrazioni locali, da organizzazioni culturali, da scolaresche.

Più fortunati di altri, gli studenti del Liceo Torricelli di Faenza poterono incontrare personalmente questo monumento vivente delle patrie lettere. Luogo dell’incontro la «dolce dimora» della «contessa Silvia molto amata» per usare le parole dell’epistolario<sup>3</sup>. All’anagrafe, contessa Silvia Baroni Semitecolo in Pasolini Zanelli (1852-1920), ultima fiamma carducciana, residente nel palazzo Pasolini Zanelli, corso Mazzini, a pochi metri dal Palazzo degli Studi sede del Liceo. Il 26 maggio 1901, *Il Piccolo*, settimanale della diocesi di Faenza, scriveva:

Lunedì scorso giungeva a Faenza ospite del N.U. Conte Giuseppe Pasolini - Zanelli il poeta Sen. Giosuè Carducci.

Ci si riferisce che «in casa Pasolini ricevè la visita di più amici e ammiratori, e anche di una Commissione di studenti del nostro Liceo che gli portarono un eloquente indirizzo a stampa. Il Poeta si mostrò con tutti gentile, affettuoso, gaio; e a quelli che l’avevano visto da non molto tempo pareva ritornato anche in buone condizioni fisiche».

Ripartiva il giorno dopo colla corsa delle 4 pomeridiane.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> G. CARDUCCI, *Lettere*, Edizione nazionale, Bologna, Zanichelli, 1938-1968, vol. XXI, p. 17.

<sup>2</sup> G. CARDUCCI, *Tentativo d’ un secondo giubileo di magistero*, in *Opere*, Edizione nazionale, Bologna, Zanichelli, 1935 - 1960, vol. XXV, pp. 407-409.

<sup>3</sup> G. CARDUCCI, *Lettere*, cit., p. 243

<sup>4</sup> *Il Piccolo*, a. III, n. 21, 26 maggio 1901, p. 3. Più laconico, lo stesso giorno, *Il Lamone*, settimanale di orientamento repubblicano, acerrimo avversario del *Piccolo*: «Carducci a Faenza. Lunedì mattina alle ore 20 (sic!) giungeva a Faenza il poeta Carducci, ospite gradito dei suoi intimi, conti Silvia e Giuseppe Pasolini ». Carducci proveniva da Forlì dove era ospite abituale di Alessandro Albicini. Un telegramma di Carducci da Forlì a Trieste reca la data del

Quello che *Il Piccolo* chiama «eloquente indirizzo a stampa» è ora conservato a Casa Carducci. Si tratta di un elegante diploma stampato dalla tipografia Montanari di Faenza, ornato da fregi decorativi, che così recita:

A / GIOSUE CARDUCCI / PRIMO POETA D'ITALIA / NE  
L'ETÀ NOSTRA / CHE / NON DIVERSO DA GIUSEPPE PARI-  
NI / MA CON PIÙ CALDO ARDIMENTO / USÒ DE LA PEN-  
NA E DE LA PAROLA / A RENDERE MIGLIORI / L'ARTE LA  
GIOVENTÙ LA PATRIA / OGGI / XXI MARZO MCMI / GLI  
ALUNNI DE 'L R. LICEO DI FAENZA / MANDANO REVE-  
RENTI / SALUTI AUGURALI DI OGNI BENE

Il nome di Giosue Carducci è in grandi caratteri, stampato con inchiostro dorato. Sotto, su due colonne, i nomi di 52 studenti: le tre classi liceali al completo, in successione dalla prima alla terza in un approssimativo ordine alfabetico. Nell'elenco compaiono alcuni personaggi che in seguito acquisiranno notorietà locale: il futuro sindaco Francesco Bracchini, il dottor Giovanni Collina, il linguista Oddone Assirelli, il bibliotecario Antonio Missiroli destinato ad una fine tragica e per certi aspetti misteriosa. Ed un nome celeberrimo che qui appare per la prima volta in un documento a stampa: quello del poeta Dino Campana, alunno di prima liceo.

Mancano i ginnasiali: non c'è Manlio Campana, fratello di Dino, non c'è il presunto sosia di Dino, Filippo Tramonti. Non ci sono nemmeno i professori: l'iniziativa, di cui non rimane traccia negli archivi del Regio Liceo, doveva apparire come un omaggio spontaneo degli alunni.

Ma in questi omaggi collettivi si nasconde spesso la mano di un adulto. Non difettavano certo i carducciani nel corpo docenti che in passato aveva annoverato Torquato Gargani, Isidoro del Lungo, Severino Ferrari. Nel 1901 c'era ancora Giuseppe Morini, professore di lettere al Ginnasio, che appare al fianco del poeta in varie foto faentine, c'era Antonio Messeri, professore di storia e futuro curatore del carteggio fra Carducci e la Pasolini<sup>5</sup>. Probabilmente Messeri, frequentatore abituale del salotto Pasolini, rese possibile e preparò

---

20 maggio (lunedì). Si trasferì dunque a Faenza nel pomeriggio o nella serata del 20 stesso e l'incontro con gli studenti avvenne nella mattinata seguente, prima che il poeta col treno rientrasse a Bologna. Il diploma reca appunto la data del 21 (martedì).

<sup>5</sup> Sul salotto di Silvia Paolini, vedi G. Carducci, *Da un carteggio inedito di Giosue Carducci*, con prefazione di Antonio Messeri, Bologna, Zanichelli, 1907; A. Zecchini, *Carducci e D'Annunzio nella mia terra*, Faenza, Fratelli Lega Editori, 1933.

l'incontro. Ma l'idea dell'omaggio fu forse del docente di italiano al Liceo, che si chiamava Cesare Ugo Posocco<sup>6</sup> (Vittorio Veneto, 1851-1915). Lo fa pensare un biglietto di Posocco, anch'esso conservato a casa Carducci, che reca la medesima data del 21 maggio 1901. Sulla busta indirizzata «All'illustre Signore / il Senatore prof. G. Carducci, / Faenza» non c'è affrancatura. Nel biglietto, che fu dunque consegnato a mano il giorno stesso, da lui o più probabilmente da un intermediario, Posocco si associa «ai *suoi* alunni liceali» nel rivolgere al poeta «i più rispettosi saluti e i più cari auguri».

Anche Posocco scriveva e pubblicava versi e da venticinque anni cercava di attirare su di essi l'attenzione di Carducci. La prima occasione si era presentata nel 1876 quando, giovanissimo docente nel liceo di Fermo, se lo era trovato davanti come ispettore ministeriale. L'ispezione «non *era andata male*» e Posocco ne aveva approfittato per sottoporgli la sua prima raccolta: aveva ottenuto un responso incoraggiante<sup>7</sup>. Da allora, era tornato alla carica più volte: per chiedere raccomandazioni, per inviare le proprie primizie letterarie. Tra le minori glorie che Casa Carducci può vantare c'è quella di possedere l'*opera omnia* di Cesare Ugo Posocco. Almeno una volta Carducci aveva risposto cortesemente<sup>8</sup>. Non era poco per il poeta pressato quotidianamente da una folla di postulanti.

C'era anche Dino Campana nella delegazione di studenti a Palazzo Pasolini? Se fu Posocco il selezionatore del gruppo, probabilmente Campana non ne fece parte. I voti assegnati a Dino dal suo professore di italiano, allo scritto ed in condotta, documentano scarsa stima ed anche un rapporto umano difficile<sup>9</sup>. Ma la cronaca riferisce di una delegazione composta da soli studenti: forse furono gli studenti stessi a scegliere i loro rappresentanti ed allora le cose stanno in altri termini. Dino non era certo uno studente modello, ma fra i compagni non era affatto un emarginato, come qualcuno ha romanzescamente immaginato. Anzi, l'unica testimonianza esistente

---

<sup>6</sup> Su Posocco, vedi A. TOFFOLI, *Letteratura vittoriana. Autori e testi di Ceneda, Serravalle, Vittorio Veneto dal VI al XX secolo*, Vittorio Veneto, Dario de Bastiani editore, 2 voll., vol. II, pp. 1249-1264.

<sup>7</sup> Posocco lo pubblicò nell'*Avvertenza* posta come prefazione alla raccolta successiva: «Il prof. Posocco è giovane e pieno d'ardore. È nell'età che invita, persuade e conforta agli studi severi: ha ingegno, ha disposizione d'artista: non può mancare a sé stesso». C. U. POSOCCO, *Edera*, 2 ed. con giunte, Vittorio [Veneto], tip. di Luigi Zoppelli, 1890, p.3.

<sup>8</sup> G. CARDUCCI, *Lettere*, cit., vol. XVII, p. 261.

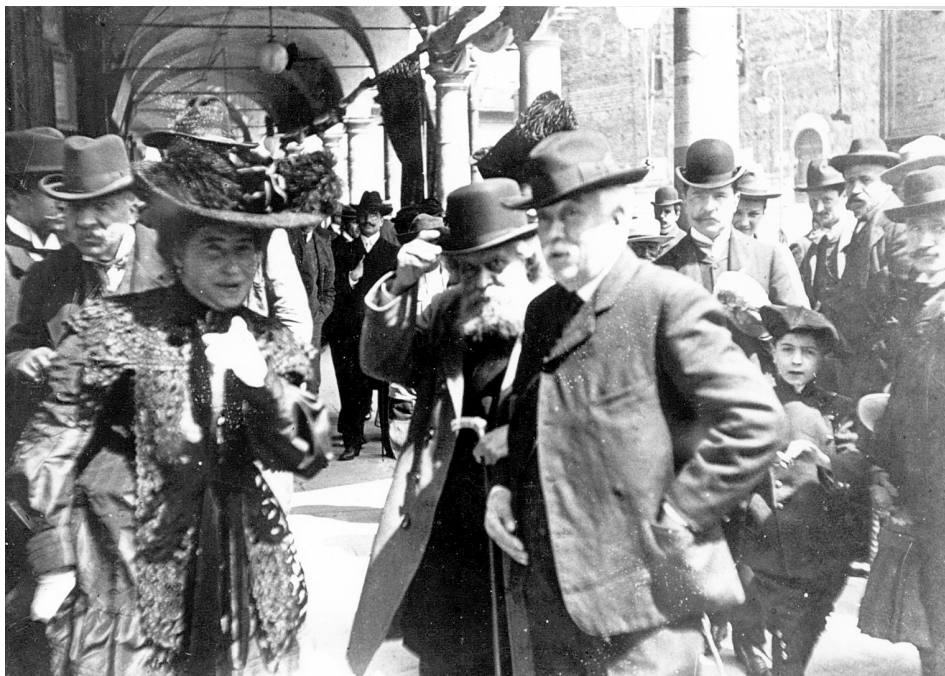
<sup>9</sup> Per i rapporti fra Campana e Posocco, vedi S. DREI, *Con Dino Campana al Liceo Torricelli*, ora in «Manfrediana», Bollettino della biblioteca comunale di Faenza, 41/42, 2009, pp. 27-37.

Faenza, Palazzo Pasolini Zanelli, con la lapide che ricorda i soggiorni di Giosue Carducci. Sullo sfondo, la «grossa torre barocca» dei *Canti Orfici*.



sull'argomento dice il contrario: è il racconto di Giovanni Collina secondo cui Campana svolse in versi un tema scolastico e «fu quella una delle ragioni per cui alcuni degli studenti faentini gli si legarono d'amicizia e di stima»<sup>10</sup>. Se dunque furono gli studenti stessi a scegliere i loro rappresentanti, Campana, poeta in erba, potrebbe avere fatto parte della delegazione.

<sup>10</sup> C. MARABINI, *Appena Carducci ebbe finito qualcuno si mise a piangere*, in "Il Resto del Carlino", 6 aprile 1959, p. 3. Collina si riferisce al tema d'esame di quinta ginnasiale, ma è più probabile che l'episodio sia avvenuto durante l'anno scolastico successivo. Vedi *Con Dino Campana al Liceo Torricelli*, cit., pp. 28 e 30.



Nella piazza di Faenza. Sullo sfondo il Duomo. In primo piano, Silvia Pasolini Zanelli, Giosue Carducci e Giuseppe Morini. Fototeca Manfrediana - DLF Faenza.

Certo, gli sarebbe piaciuto esserci. «Carducci mi piaceva molto» dirà a Pariani<sup>11</sup>, aprendo con questo nome l'elenco dei suoi autori preferiti. Risale probabilmente allo stesso anno scolastico trascorso al Torricelli l'aneddoto di una puntata compiuta dai fratelli Dino e Manlio in un caffè della piazza di Faenza per sbirciare il loro idolo seduto fra gli avventori. Ma questo diploma ci dice che il quindicenne Dino ebbe forse occasione di incontrare il «primo poeta d'Italia» anche in forma meno clandestina: un martedì di maggio, nel salotto della contessa.

---

<sup>11</sup> C. PARIANI, *Vita non romanzata di Dino Campana*, a cura di C. Ortesta, Milano, SE, 2002, p. 39.



Pubblicazione  
dei lavori premiati al

CONCORSO NAZIONALE  
“EVANGELISTA TORRICELLI”  
MATEMATICO E SCIENZIATO  
SPERIMENTALE



## Presentazione

Per onorare la figura di Evangelista Torricelli, nel quattrocentesimo anniversario della nascita, sono state realizzate numerose iniziative da parte della città di Faenza. Il Liceo faentino, che ne porta il nome, ha contribuito alle celebrazioni organizzando un Convegno storico-scientifico, “La scienza ai tempi di Torricelli” e bandendo, con la collaborazione del Comune di Faenza, un concorso nazionale, rivolto agli studenti delle scuole superiori.

Il concorso richiedeva di onorare la figura di Torricelli come fisico e matematico, mediante la riproduzione di esperimenti e apparati scientifici collegati al suo contributo alla scienza, alla analisi della sua produzione matematica, al suo legame con Galileo, alla sua vita come scienziato, ecc.

Al Concorso hanno partecipato gruppi di studenti, o intere classi, di ben 14 scuole distribuite su tutto il territorio nazionale, per un totale di 110 partecipanti. I risultati del concorso sono stati notevoli non solo in termini di partecipazione, ma anche per il livello elevato di molti elaborati prodotti. La premiazione si è svolta durante il Convegno “La scienza ai tempi di Torricelli”.

I premi, messi in palio dall'Amministrazione Comunale, dal Liceo Torricelli e dalla casa editrice Zanichelli, sono stati assegnati a studenti dell'Istituto Tecnico Industriale statale “E.Fermi”, di Modena (primo premio, 1000 euro), a una classe del Liceo statale “Ariosto” di Ferrara (secondo premio, 500 euro), a studenti del Liceo “Ulisse Dini” di Pisa (terzo premio, 300 euro). Cinque premi in libri messi a disposizione dalla casa editrice Zanichelli sono andati per altrettanti lavori segnalati di altre scuole.



## Motivazioni dei premi

La commissione giudicatrice, composta dai professori Laura Giovannoni, Giovanni Pezzi, Annibale Reali, Gianguido Savorani, ha espresso le seguenti valutazioni.

- ❑ **I premio agli studenti Valentina Barbieri, Enrico Maletti**, della classe seconda (a.s. 2007/8) dell'Istituto Tecnico Industriale statale "E.Fermi", Modena.

*Docente:* prof.ssa Mara Giacobazzi .

L'elaborato, ampio, completo e accurato, inquadra la figura di Torricelli nelle problematiche scientifiche nel suo tempo, concentrandosi poi maggiormente sul contributo alla fisica dato dallo scienziato. Gli esperimenti proposti, sviluppati con rigore, fanno uso anche di strumentazione e mezzi di analisi moderni, pur mantenendosi in stretto collegamento con l'opera torricelliana. Da segnalare la ripetizione dell'esperimento del barometro anche in una località di montagna e la presentazione multimediale che arricchisce la documentazione e il questionario su Torricelli svolto fra studenti di varie classi.

- ❑ **II premio ai 25 Allievi della classe 3H** indirizzo scientifico del Liceo statale "Ariosto", Ferrara:

Al Kharabsheh Arig, Angelini Stefania, Barbieri M. Rachele, Bianchi Antonio, Borgatti Antonia, Bregolato Fabio, Brusa Elisa, Caldaronello Laura, Carpanelli Sara, Cazzuf M. Chiara, Colombara Linda, Foglianti Gioia, Iaconianni Sara, Impellizzeri Elena, Mazzanti Michele, Natali Elisa, Nucci Martina, Pasquali Francesca, Rossetti Alessia, Roverati Giulia, Taddeo M. Oliviero, Tesè Scarano Alice, Tortora Michele, Turchi Lorenza, Veronesi Eleonora.

*Docente:* prof.ssa Patrizia Sarti

L'elaborato raccoglie il lavoro sviluppato da un'intera classe che ha scelto di inserire le problematiche torricelliane all'interno del normale curriculum di fisica. Nello svolgimento del programma dedicato ai fluidi, si è dato particolare rilievo alla figura di Torricelli e alle sue opere, sviluppando al riguardo esperimenti qualitativi e quantitativi.

- ❑ **III premio agli studenti Luca Barone e Francesco Del Prato**, classe 4° del Liceo scientifico “Ulisse Dini”, Pisa.

*Docenti:* prof. Pasquale Maiano e prof.ssa Giovanna Renzoni

L'elaborato coglie il valore dell'opera di Torricelli nell'evoluzione storica delle idee e dei metodi matematici attraverso l'approfondimento rigoroso del tema dei volumi finiti di solidi con superficie laterale infinita. Il procedimento seguito consente, inoltre, di confrontare il calcolo torricelliano con quello più moderno.

- ❑ **Premi Zanichelli**

Vengono segnalati i seguenti lavori apprezzabili per alcuni aspetti di originalità o per la completezza dell'analisi o la varietà degli esperimenti realizzati:

**Istituto Tecnico Commerciale Statale “Rosa Luxemburg”, Bologna**

21 allievi della classe 4DL: Amadori Alessandro Andrea, Atti Alessandro, Autiero Cristiana, Benamer Yassine, Bonasoli Dania, Bragaglia Arianna, Cristiano Michele, Crosali Giorgio, Fabbri Laura, Ghetti Sara, Gottardi Manuel, Grillo Maicol, Kosareva Ekaterina, Kroburi Franc, Lesi Valentina, Migliori Francesca, Omidvar Touchai Sadeh, Pagliarella Marcello, Petti Angela, Scaramelli Marta, Venturi Federico

*Docenti:* prof.ssa Cristina Donà, con la collaborazione dell'assistente tecnica sign.ra Rosanna Giacoia

**Liceo Scientifico “G.B.Grassi”, Lecco**

Allievi della classe 4G linguistico: Berva M.Chiera, Brusa Alice, Cantù Umberto, Capparini Chiara, Cattaneo Daniele, Cereda Silvia, Coletta Lucia, Corti Silvia, Latella Alessia, Locatelli Fabio, Magarelli Giulia, Moja Francesco, Nogara Caterina, Pecorella Arianna, Polovina Ermir, Pucci Fanny, Rigoli Valentina, Ripamonti M.Chiera, Viganò Elisa

*Docente:* Bruna Ponziani

**Liceo Ginnasio “Aristosseno”, Taranto**

Allievi della classe 3M, scientifico Brocca: Cartanì Simona, Cito Serena, Imperiale Giuseppe, Resta Giorgio, Sciurti Ippazio, Zaccaria Gianmarco

*Docente:* prof.ssa Elena Stante

**Liceo Ginnasio “Aristosseno”, Taranto**

Allievi della classe 4D, scientifico Brocca: Azzolini Annarita, Baldo Simone, Cera Alessandra, Chiloiro Giovanni, Coccioli Gianluca, Finocchiaro Salvatore, Lupo Luana, Marzo Maria, Marzulli Valentina, Saracino Lucia, Stasi Katya, Vinci Lucia

*Docente:* prof.ssa Elena Sante

**Liceo scientifico e classico “E.Torricelli”, Somma Vesuviana (NA)**

Luigi Salvati e Angelo Ranieri, 4A

*Docente:* prof.ssa Lucia Sorrentino

**Pubblicazione degli elaborati**

La pubblicazione dei lavori premiati non rende pienamente conto del valore delle opere svolte, che erano accompagnate anche da filmati realizzati dagli stessi ragazzi o dai quaderni di laboratorio con le attività sperimentali svolte inerenti al concorso. Per esigenze di spazio si è dovuto procedere a una rielaborazione più sintetica, che ci auguriamo comunque costituisca pur sempre una valida testimonianza dell’impegno profuso e dei risultati raggiunti.

**Giovanni Pezzi**

## **E.T. NON SOLO FANTASCIENZA**

**Barbieri Valentina** Studentessa classe 2<sup>^</sup>D (a.s. 2007/2008)  
**Maletti Enrico** Studente classe 2<sup>^</sup>D (a.s. 2007/2008)  
**Giacobazzi Mara** Docente di Fisica e laboratorio

### **Presentazione**

Quella che segue è una sintesi del lavoro presentato per il concorso. Per esigenze di pubblicazione sono state molto ridotte o tolte alcune parti: ‘Vita e Personalità con le quali ebbe rapporti’, ‘risultati dei questionari’. Nell’elaborato erano inseriti anche filmati che vengono solo citati.

Nel lavoro svolto in occasione del quattrocentesimo anniversario della nascita di Evangelista Torricelli (1608-1647) sono stati analizzati alcuni aspetti della attività scientifica dello scienziato partendo da una ricerca sulla sua vita e sui rapporti che ebbe con altri studiosi contemporanei, cercando di capire i radicali cambiamenti che stavano verificandosi nel modo di concepire il mondo fisico e ai quali lui contribuì, ricercando le sue opere fondamentali e analizzando infine alcuni dei risultati geniali ai quali pervenne. Sono state inoltre realizzate alcune esperienze di laboratorio inerenti ai lavori da lui svolti che è possibile proporre in un biennio di un Istituto Tecnico.

L’elaborato è strutturato sostanzialmente in 3 parti:

### **1. Vita, contesto storico, opere**

Si tratta di un resoconto di ciò che Evangelista Torricelli fece nei 39 anni della sua vita, dei rapporti che ebbe con i suoi maestri e con gli studiosi con cui entrò in contatto, collaborò e si confrontò, dei libri che scrisse, il tutto

inserito in una concisa descrizione del periodo storico nel quale si inizia la costruzione di una nuova fisica che presuppone anche l'uso di una nuova matematica.

## **2. Il moto nell'antichità, le nuove concezioni dovute alle scoperte e al lavoro di G. Galilei e il contributo di E. Torricelli all'approfondimento dell'argomento**

E. Torricelli è allievo di allievi di G. Galilei e partecipa ad Arcetri alla stesura del *Discorso intorno a due nuove scienze*. Stimolato da questo lavoro egli riprende il tema del moto che ha già trattato e lo completa nei due libri intitolati *De Motu Gravium naturaliter descendentium et proiectorum* che furono pubblicati nel 1644 inseriti nell'*Opera geometrica*. In particolare egli amplia, con considerazioni soprattutto geometriche, in modo rivoluzionario rispetto alla descrizione storicamente precedente, alcuni risultati ottenuti da G. Galilei, riguardanti il moto dei corpi nei pressi della Terra. Si è cercato di illustrare questi risultati riportandoli rielaborati attraverso un'esperienza di laboratorio: Moto parabolico di una pallina.

E. Torricelli applica poi questi risultati allo studio idrodinamico del moto dell'acqua in un'appendice del *De Motu Gravium* intitolata *De Motu Aquarum*. A questo proposito è stata realizzata un'esperienza che richiama la famosa "Legge di Torricelli".

Le due esperienze realizzate sono poi state messe a confronto e utilizzate per richiamare alcune proprietà dei moti che Torricelli descrive in queste sue opere.

I due esperimenti sul moto parabolico di una sferetta e di uno zampillo d'acqua costituiscono il fulcro di questa parte perché spiegano in modo semplice quello che Torricelli ha descritto teoricamente utilizzando la geometria.

## **3. Il vuoto prima, al tempo di, dopo Torricelli e nella fisica contemporanea**

Per cosa è conosciuto E. Torricelli? Per la sua famosa esperienza della misura della pressione atmosferica. Qui si esaurirebbe quello che direbbe uno studente di seconda classe di biennio e probabilmente anche uno studente delle classi superiori fino alla quinta (seguiranno i risultati dei questionari). Si è cercato di capire di più analizzando il legame tra l'"esperimento di Torricelli" e la dimostrazione dell'esistenza del vuoto, rifiutata da Aristotele e dagli aristotelici del medioevo fino al 17° secolo. A questo proposito sono state realizzate due esperienze:



- Misura della pressione atmosferica secondo una proposta galileiana che utilizza una siringa.
- Rifacimento dell'esperienza di Torricelli.

E' stato realizzato poi un questionario che è stato somministrato a categorie diverse di studenti e persone per indagare sulle concezioni riguardanti il vuoto e sulle conoscenze dei risultati cui ha portato l'esperienza di Torricelli.

\* \* \*

## PARTE PRIMA

### Il contesto storico-culturale

Nel periodo che va dal 1543, anno in cui è pubblicato il *De revolutionibus* di Copernico, al 1704, anno di pubblicazione dell'*Ottica* di Newton, l'Europa, che è il 'luogo' nel quale nasce la scienza moderna, vive un periodo storico drammatico.

Dal 1545 al 1563 si svolge il Concilio di Trento, durante il quale si tenta di bloccare la circolazione delle idee affinché le eresie non si diffondano.

Dal 1618 al 1648 si svolge la guerra dei Trent'anni, durante la quale l'Europa è attraversata in lungo e in largo da eserciti di mercenari che rubano, incendiano, saccheggiano, violentano, uccidono. Durante questo periodo la popolazione di molte città quali Milano, Napoli, Siviglia, Londra è letteralmente dimezzata dalla peste.

E' il periodo della caccia alle streghe: a Leonberg, in Svezia, nell'inverno del 1615-16 furono bruciate sei streghe e a Weil, sempre in Svezia, in quattordici anni dal 1615, ne furono bruciate trentotto. La mamma di Johannes Kepler, anche per l'aiuto del figlio, si salvò dalla condanna a morte per stregoneria.

In un contesto politico – sociale di questo tipo sta nascendo qualcosa di nuovo e molti dei partecipanti alla costruzione ne sono consapevoli, basti pensare ai titoli di libri di scienza dell'epoca quale: *Discorso intorno a due nuove scienze* di Galilei.

Non sta però cambiando solo il modo di fare scienza.

Dice Marni Mersenne, matematico e teologo francese, contemporaneo di

Torricelli: «Un uomo non può fare nulla che un altro uomo non possa ugualmente fare e ciascun uomo contiene in sé tutto ciò che gli è necessario per filosofare e ragionare di tutte le cose» e Francesco Bacone parla di 'scienza nobile solo se al servizio dell'intera specie umana'; sono modi nuovi di ragionare.

La cultura ha caratteristiche più Europee; i commerci si sono incrementati a partire dall'epoca dei grandi viaggi; si deve produrre di più, servono nuovi metodi di lavoro, macchine nuove; la guerra richiede il perfezionamento delle armi da fuoco, nuovi metodi di fortificazioni; è necessario estrarre metalli; la navigazione richiede di migliorare le misure di tempo e posizione. Si richiede una migliore preparazione dei giovani che accedono di più agli studi, la cultura si espande e si laicizza.

Nel campo delle arti è il periodo, nella musica, di Monteverdi e Bach, nel teatro di Corneille e Molière, nella pittura di Caravaggio e Rembrandt, nell'architettura di Borromini e nella poesia di Milton.

Per quanto riguarda la scienza nasce una vera e propria Rivoluzione scientifica alle cui radici c'è l'intreccio della tecnica con lo studio della natura. Aristotele non reputava colti coloro che lavoravano manualmente: nell'epoca in cui visse, l'ideale di saggio era incarnato in colui che dedica la sua vita alla contemplazione, in attesa della beatitudine con Dio. Questo atteggiamento comincia a cambiare prima del XVII secolo: già nel corso del '400 si trovano scrittori che difendevano l'«arte delle mani», il lavoro manuale inteso come connubio di corpo e mente. Nelle opere di artisti e sperimentatori, di ingegneri e tecnici si fa così strada una nuova considerazione del lavoro, del sapere tecnico come potenziale strumento per «trasformare» la natura.

Anche la filosofia rivaluta le arti manuali che si pensano ora un aiuto alla conoscenza della realtà naturale perché palesano la «natura in movimento».

In questo contesto assume importanza il lavoro di G. Galilei che, puntando il cannocchiale verso il cielo agli inizi del Seicento, mostra la sua fiducia in uno strumento nato nell'ambiente meccanico e disprezzato dalla scienza ufficiale.

Affidarsi agli strumenti concependoli come fonti di verità non fu un'impresa da poco, ma ormai la strada era stata aperta.

Mentre prima la diffusione del sapere era limitata solo ai pochi definiti capaci di custodirlo in segretezza, ora, attraverso lettere, i valori e la conoscenza diventano alla portata di tutti.

Nasce la **scienza moderna**, non più basata su sensazioni e percezioni soggettive della realtà, ma sull'analisi capace di astrazioni con un radicale distacco dal senso comune.

Il nuovo atteggiamento di chi si occupa di scienza comincia a essere *laico*:

dice Michelangelo Ricci nella lettera del 18 giugno 1644 con risposta a E. Torricelli che lo informa dell'esperienza dell'argento vivo: *perché stimo, che sarà purtroppo nauseata dalla temeraria opinione de' suddetti Teologi, e del costume suo costante di meschiar subito le cose di Dio né ragionamenti naturali...* Ed è bene richiamare che Ricci fu fatto Cardinale.

Il principale strumento che consente il cambiamento, la rivoluzione, è la *matematizzazione* della fisica.

È in questo scenario che E. Torricelli si trova a vivere e operare: un contesto più aperto che nel passato e nel quale scienziati quali G. Galilei hanno già cambiato in modo definitivo il metodo di studio dei fenomeni naturali.

## Vita

Torricelli nasce a Roma il 15 ottobre 1608, l'anno precedente a quello in cui G. Galilei punta il cannocchiale verso la Luna e scopre che il suo paesaggio è simile a quello della Terra. Muore a Firenze nel 1647 a soli 39 anni per tifo. A Roma studia matematica presso l'Università La Sapienza sotto la guida di Benedetto Castelli, un monaco benedettino rinomato professore di matematica e idraulica che era stato l'allievo migliore di G. Galilei a Padova.

## Argomenti e opere

Per qualunque persona di media cultura il nome di Torricelli richiama immediatamente alla mente la scoperta della pressione atmosferica e l'invenzione del semplice ma ingegnoso metodo per misurarla. Ma questo non è l'unico tema al quale egli si è dedicato.

Gli argomenti affrontati da Torricelli possono essere catalogati in quattro fronti di ricerca che sono anche i temi sui quali lavora Galileo, se si esclude l'Astronomia della quale Torricelli non si occupa mai con studi e ricerche personali.

La geometria e le sue applicazioni sono i settori ai quali Torricelli si dedica di più. Egli dà in questo campo un grande contributo alla teoria sugli *indivisibili*. Estendendo, infatti, le idee del Cavalieri sugli indivisibili curvi di ogni tipo è ritenuto uno dei fondatori del *calcolo infinitesimale*.

La seconda direzione di ricerca consiste nell'applicazione della geometria allo studio del moto.

Nel 1641 compone il suo primo scritto *De Motu Gravium* nel quale dimostra che un sistema materiale è in equilibrio, quando il suo centro di gravità

occupa la posizione più bassa possibile. Così egli si riallaccia agli argomenti esposti da Galileo nel terzo dialogo dei *Discorsi e dimostrazioni intorno a due nuove scienze*.

Tratta poi del moto dei corpi in caduta libera e del moto dei proiettili, estendendo le conclusioni sul moto ottenute da Galileo.

Egli, studiando dei problemi di moto, mette in relazione il calcolo di aree con quello delle tangenti di una curva.

G. Galilei aveva già detto, nello studio del moto accelerato, che l'area del sottografico della velocità in funzione del tempo, fornisce lo spazio totale percorso. E. Torricelli prende in considerazione i due diagrammi spazio e velocità in funzione del tempo e si rende conto che le ordinate della curva degli spazi percorsi sono proporzionali all'area racchiusa dalla linea delle velocità; invece le ordinate dei punti della curva delle velocità sono i coefficienti angolari delle tangenti della curva degli spazi. Egli aggiunge quindi rispetto a Galileo che, in un grafico dello spazio in funzione del tempo, la velocità è data dalla pendenza della retta tangente alla curva degli spazi.

Questo è quello che si studia oggi nella scuola, quando si studiano i moti.

Egli progetta poi l'esperimento barometrico che condusse all'invenzione del barometro a mercurio. Di queste ricerche sul peso dell'aria e sul vuoto non si sa molto, rimangono come testimonianza di questi studi due lettere che egli indirizza al suo amico Michelangelo Ricci, in Roma, una dell'11 giugno 1644 e l'altra del 18 giugno del 1644.

Infine egli si dedica alla lavorazione dei vetri per cannocchiali: sembra che egli avesse trovato una soluzione empirica al problema delle interferenze. Il livello tecnico delle sue lavorazioni fu elevatissimo; era, però segreto (si parla di 'segreto degli occhiali') e la morte prematura ha impedito la divulgazione dei suoi metodi di costruzione.

Nelle due ultime direzioni di ricerca Torricelli diede prova di un'abilità manuale paragonabile a quella di un artigiano; egli fu quindi geniale matematico e artigiano molto abile, sintesi di abilità tipica dell'epoca.

Tra le opere che E. Torricelli scrisse ricordiamo:

- *De Motu Gravium* (1641)
- *Lezioni Accademiche* (1642) in occasione della morte di G. Galilei
- *Opera geometrica* (1644)
- Altri documenti che rimasero allo stato di appunti e lettere.

\* \* \*

## PARTE SECONDA

### Il moto, teoria

#### Il moto secondo gli antichi: la fisica di Aristotele

Il primo filosofo naturale che costruisce una teoria della natura, una '*Fisica*', è Aristotele che visse dal 384 al 322 a.C. Le idee di Aristotele sono state accettate per ben 2 millenni. Alla loro diffusione ha contribuito anche la chiesa perché, soprattutto per opera di San Tommaso che nel XIII secolo le adatta ai principi della fede cristiana, la fisica di Aristotele diventa la base dell'istruzione superiore che si svolge soprattutto in ambienti religiosi. E' con l'avvento del 1500 che la visione del mondo e la fisica cambiano radicalmente: si afferma una scienza sperimentale e matematica.

*Per Aristotele esistono due tipi di fisica:*

- *una fisica celeste: i cieli sono costituiti di etere, elemento che, al contrario di quelli terrestri, è puro, trasparente, privo di peso, immutabile ed incorruttibile; esso è introdotto per giustificare un moto dei cieli perfetto, immutabile, senza inizio e senza fine, il moto circolare.*
- *una fisica sublunare (o terrestre): la terra è formata di quattro elementi che sono terra, acqua, aria e fuoco, mescolabili tra loro quindi mutabili, soggetti a generazione e corruzione. I primi due elementi sono caratterizzati da una 'pesantezza' e gli ultimi due da una 'leggerezza'. I corpi materiali sono formati da questi quattro elementi e la 'pesantezza o leggerezza' di questi è data dalla proporzione dei quattro elementi che li formano. Sulla Terra esistono due tipi di moto, uno 'naturale' (il corpo si dirige verso il suo luogo naturale dove è possibile la quiete) e uno 'violento' (moto contro natura: il corpo si allontana dal suo luogo naturale).*

Le traiettorie dei corpi possono essere solo rettilinee. Lo stato naturale dei corpi è la quiete.

Dobbiamo però sottolineare che il concetto di moto di Aristotele nel mondo sublunare ha una valenza più generale rispetto alla nostra concezione: egli considera moto non solo il mutamento di luogo ma anche l'alterazione di qualità e quantità, la generazione e la corruzione.

Riguardo ai moti terrestri Aristotele formula varie proprietà che, però non prova sperimentalmente:

- *Ogni moto, naturale o violento necessita di una causa.*
- *La velocità dei corpi in moto naturale è proporzionale alla loro grandezza, che ne definisce la leggerezza o la pesantezza.*

- *La velocità dei corpi nel moto violento è direttamente proporzionale alla forza applicata.*
- *La velocità dei corpi nel moto violento è inversamente proporzionale alla “grandezza del corpo”.*
- *Se fra la “grandezza del corpo” e la forza applicata c’è una grande sproporzione è possibile che non si produca nessun movimento.*

Aristotele afferma poi che il mezzo in cui si muove il corpo ha una duplice funzione:

- *Nel moto violento i corpi, una volta separati dalla forza che li ha fatti muovere (motore), si continuano a muovere grazie ad una reazione impressa loro dal mezzo che attraversano (l’aria).*
- *La velocità dei corpi è inversamente proporzionale alla densità del mezzo che attraversano.*

### **Obiezioni alla fisica di Aristotele: *Impetus* e Galileo Galilei**

Già a partire dal primo secolo a.C. Ipparco e altri scienziati iniziano a mettere in discussione le idee di Aristotele, ma solo con l’avvento del ‘600 si formulano nuove teorie. Le obiezioni alla fisica di Aristotele riguardano prevalentemente la sua teoria del moto dell’oggetto senza contatto con il motore. Si trovano due obiezioni:

- L’ipotesi che i corpi possano essere mossi per una reazione dell’aria è poco accettabile.
- La funzione dell’aria sia come “motore”, che come mezzo che ritarda il moto è contraddittoria.

A questo proposito Giovanni Philoponos, uno scienziato del VI sec. d.C. formula una teoria riguardante il moto dei proiettili in cui ipotizza che, durante il contatto tra il motore e il corpo che si deve muovere, il motore trasmette qualcosa al corpo che poi lo fa muovere; l’aria non contribuisce al moto. Questa teoria precede la *Teoria dell’impetus* che si svilupperà nel XIV secolo. L’*impetus* è un qualcosa di misterioso che sta nei corpi, ne sorregge il movimento consumandosi continuamente. Si diceva che esso fosse come il calore comunicato ad un corpo o come il suono comunicato ad una campana.

Galileo Galilei, dopo avere aderito nella sua giovinezza completamente alla *teoria dell’impetus* la riformula in questo modo:

- L’*impetus* non dura per sempre, ma si esaurisce mano a mano che il corpo esaurisce il suo moto.
- Tutti i corpi hanno un *peso* che tende a muoverli verso il basso (non esisto-

no più corpi leggeri o pesanti per natura, come diceva Aristotele).

- Il moto dal basso verso l'alto dei corpi avviene quando l'*impetus* supera il peso del corpo.

Galileo poi supera la teoria dell'*impetus*. Egli arriva ad avere il concetto di massa inerziale e gravitazionale ma non formula una dinamica del moto. A differenza di Aristotele, Galileo studia come si svolgono i moti, non ne ricerca le cause. Galileo studia i moti che si possono osservare: la caduta dei gravi (moto accelerato), il moto degli astri nel cielo (moto uniforme) e il moto dei proiettili (composizione di moto accelerato e uniforme).

## La caduta dei gravi

Per quanto riguarda la caduta dei gravi, Galileo introduce un postulato dal quale inizia il suo studio: le accelerazioni acquistate da sfere su piani diversamente inclinati sono uguali se le altezze dei piani sono uguali. Usa poi il principio di semplicità secondo il quale nello studiare un fenomeno il primo andamento che ipotizziamo è quello lineare. Rimane quindi il quadratico e così via. Il principio di semplicità gli fa studiare variazioni costanti di velocità nel tempo.

Lo studio della caduta dei gravi è fatto realizzando 'cadute' di sfere su piani inclinati per ridurre la difficoltà di misurare piccoli intervalli di tempo. La caduta di un grave è intesa come caso limite di un piano inclinato la cui inclinazione diventa di 90°. Il piano inclinato è successivamente sostituito dalla "caduta" di masse differenti attraverso moti pendolari, per eliminare l'attrito tra le due superfici a contatto. Trova anche che la distanza percorsa da questi corpi in caduta libera è proporzionale al quadrato del tempo impiegata a percorrerla. (E' riportata una dimostrazione più avanti)

Galileo comprende, dal confronto di oggetti in caduta, in aria e nell'acqua, (aiutandosi con considerazioni sul peso specifico e sulla spinta di Archimede) che, maggiore è la densità del mezzo attraverso il quale un dato oggetto cade, minore è il grado di velocità che è raggiunto dall'oggetto in caduta. Galileo ne conclude che, se potessimo astrarre dalla resistenza del mezzo, "*tutti i mobili si muoverebbero con i medesimi gradi di velocità*".

Secondo Aristotele un corpo lasciato cadere raggiunge il suolo tanto più velocemente quanto più è pesante.

La resistenza del mezzo fa sì che oggetti diversi in caduta raggiungano una certa velocità limite, da questo momento in poi il loro moto diventa uniforme (nella fisica di Aristotele, è l'aria che si richiude dietro un oggetto, che ne per-

mette il moto, il quale è in relazione con la densità del mezzo: *la velocità dei corpi è inversamente proporzionale alla densità del mezzo che attraversano*; nel vuoto non sarebbe possibile alcun moto). Ed è ancora la resistenza del mezzo che impedisce che un dato oggetto in caduta su un dato piano inclinato non risalga alla stessa quota su un piano inclinato contrapposto (l'analogia è con il moto pendolare). Queste considerazioni sono in connessione con un piano inclinato che ne abbia contrapposto un altro con elevazione via via decrescente; ciò, al limite, porta a quel piano inclinato che ha contrapposto un piano orizzontale sul quale il corpo si muoverà a velocità costante.

Per Aristotele lo stato naturale di un corpo è la quiete, per Galileo gli stati naturali sono la quiete e il moto rettilineo uniforme. Per quanto riguarda il moto uniforme, Galilei ha come riferimento il moto degli astri, eterno, anche se si svolge su traiettorie circolari. Ciò lo porta in un primo tempo, a una formulazione del principio d'inerzia legato a traiettorie circolari. Le esperienze con il piano inclinato portano successivamente Galileo a un'enunciazione chiara del principio d'inerzia.

## Moto dei proiettili

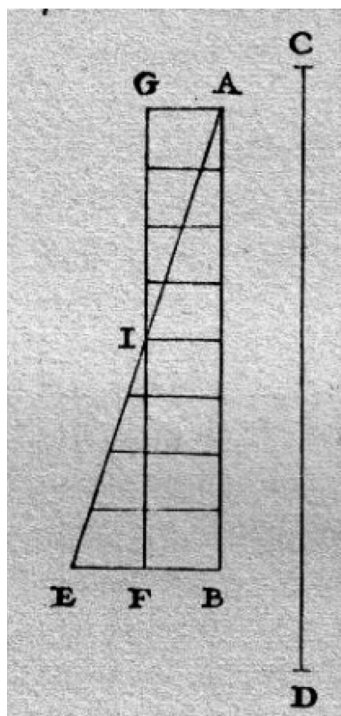
L'altro moto che si presenta a Galileo è quello dei proiettili. Prima di Galileo si riteneva che un proiettile lanciato percorresse una traiettoria rettilinea fino a quando non finiva l'*impetus*: a questo punto il corpo cadeva verso terra seguendo una traiettoria sconosciuta. Galileo riesce a scomporre il moto in due componenti attraverso l'uso del piano inclinato. La traiettoria parabolica dei proiettili è una traiettoria uguale a quella che segue una sfera che sia lasciata cadere obliquamente su un particolare piano inclinato. Questo moto è dato dalla composizione di altri due moti: uno (quello orizzontale) uniforme e uno (quello verticale) accelerato. Si ritorna così ai due moti che Galileo ha già studiato: si ritorna di nuovo all'inerzia.

Riportiamo la seguente dimostrazione, molto interessante perché è sostanzialmente la stessa che si studia in un biennio ITI relativamente al moto naturalmente accelerato.

## Caduta libera: proporzionalità tra spazi di caduta e tempi impiegati. (Galileo Galilei)

G. Galilei dimostra (*Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze*, giornata terza) che se un corpo scende, a partire dalla quiete,





con moto uniformemente accelerato, gli spazi percorsi in tempi qualsiasi stanno tra loro come i quadrati dei tempi.

Egli rappresenta un intervallo di tempo qualsiasi con un segmento  $AB$  i cui punti rappresentano gli istanti di tempo dell'intervallo. Se poi, a partire da ciascun punto di  $AB$  si disegna un segmento perpendicolare ad  $AB$  che misura la velocità posseduta dal corpo nell'istante corrispondente al punto stesso, si ottiene che tutti questi segmenti riempiono un triangolo  $ABE$ , avente, come base, il segmento adoperato per rappresentare il tempo e, come altezza, il segmento  $BE$  adoperato per rappresentare la velocità nell'istante finale.

Galileo dimostra poi che il tempo impiegato dal corpo a percorrere un dato spazio è eguale al tempo che impiegherebbe il corpo per percorrere lo stesso spazio se si muovesse di moto uniforme, con velocità costante eguale

alla metà della velocità raggiunta nell'istante finale. La rappresentazione di questo secondo moto sarà data dal rettangolo  $ABFG$ , avente per base il segmento  $AB$  che rappresenta il tempo, e per altezza il segmentino  $BF$  eguale alla metà di  $BE$ .

Si deduce quindi facilmente che lo spazio percorso è direttamente proporzionale al tempo impiegato a percorrerlo (quello che viene scritto è una traduzione nel linguaggio odierno):

- la velocità di un oggetto in caduta libera è proporzionale al tempo impiegato. Noi diremmo:  $v = gt$
- lo spazio percorso dall'oggetto in caduta libera nel tempo  $t$  è uguale allo spazio che percorrerebbe se si muovesse a velocità costante per lo stesso tempo  $t$  e con la velocità che ha nell'istante  $t/2$ , mentre si muove di moto uniformemente accelerato. Noi diremmo:

$$\Delta s = \frac{v}{2} t = \frac{gt}{2} t = \frac{g}{2} t^2$$

- lo spazio è dunque dato da  $\Delta s = \frac{1}{2} gt^2$

ed è misurato dall'area del triangolo  $ABE$ .

## Torricelli: moti e idrodinamica

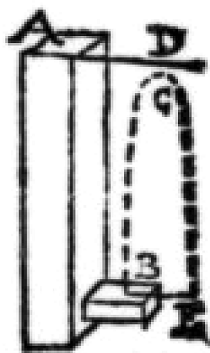
Durante il periodo che va dal 1632 al 1641 si sa poco delle attività svolte da Torricelli, ma è sicuro che in questo periodo studia molto le teorie sul moto di Galilei. Nel periodo successivo egli lavora con Galilei ad Arcetri ed approfondisce ciò che ha già scritto sul moto. Alla morte di Galilei, Torricelli, combinando gli insegnamenti dei suoi due maestri (Castelli per l'idraulica e Galileo per il moto), riscrive il *De Motu* nel quale approfondisce dal punto di vista geometrico quello che è già stato scritto da Galileo. Inserisce nello stesso *De Motu* un'appendice sul moto delle acque nella quale formula una legge per la velocità di uscita di una goccia d'acqua da un tubo pieno d'acqua con uno o più fori. Esamina le curve che compiono le gocce durante il loro moto di discesa e nota, dopo numerosi esperimenti, che cadono come un qualunque grave e formula la cosiddetta 'legge di Torricelli'. Si interessa poi delle caratteristiche delle parabole descritte dai getti di acqua utilizzando la geometria.

### Dimostrazione Torricelliana della legge: $v = \sqrt{2gh}$

La legge della velocità di efflusso di un liquido da un foro praticato alla base di un cilindro, nota come 'legge di Torricelli', fu introdotta da E. Torricelli che non la scrisse mai in questo modo. Prima di lui Padre Marsenne e Descartes si erano cimentati nello studio di tale problema e Descartes nel 1643 giunse a concludere ciò che E. Torricelli aveva trovato un anno prima (1642) e che pubblicò nel 1644. Nel *De Motu Aquarum* (1644), appendice del *De Motu Gravium* Torricelli afferma, sulla base di varie esperienze, che «i liquidi escono dal foro di un recipiente con la stessa velocità di un grave in caduta, dalla superficie libera del fluido fino all'altezza del foro»: tale velocità di caduta da un'altezza  $h$  è proporzionale a  $\sqrt{h}$  (concetto chiave per la formula-

zione della legge), come aveva dimostrato G. Galilei per la caduta di un grave. E. Torricelli presenta l'acqua come la più affine al moto, tanto che raramente è in quiete.

Per dimostrare la validità dell'idea galileiana anche per l'efflusso di un liquido, E. Torricelli considera un tubo verticale AB continuamente pieno d'acqua fino ad A e con un foro in B. Pensa poi di collegare al foro B un secondo tubo, rivolto verso l'alto, che fa risalire l'acqua in uscita da B fino all'altezza A. Considera poi l'acqua che torna al punto E (piano orizzontale tracciato a livello del foro B). Da G. Galilei conosceva che l'impeto



dell'acqua in caduta da D a E basta per riportarla da E a D. Ne deriva che l'impeto in E è uguale all'impeto in B (dato che si trovano allo stesso livello rispetto a D). L'impeto in E è quello di un grave in caduta da D a E ovvero da A a B. Questo ragionamento associato agli esperimenti porta E. Torricelli alla conclusione che la velocità di efflusso dipende solo dalla radice dell'altezza della colonna di acqua che sta sopra al foro. Sperimentalmente, come rappresentato nel suo disegno, E. Torricelli nota una particolarità: l'acqua non arriva perfettamente al punto A, ma c'è un difetto di altezza. La causa è individuata nell'attrito dell'aria e in parte dall'acqua stessa che mentre scende dal punto più alto D ritarda il suo flusso ascendente. E. Torricelli pensa che utilizzando il mercurio, in grado di resistere meglio all'attrito dell'aria, si otterrebbe una parabola più simile a quella di un oggetto che si muove con moto parabolico.

È la prima volta nella storia che compare questa legge che avrà, in seguito, sviluppi molto importanti.

## Ampiezza delle parabole descritte dal moto delle acque

Per ottenere informazioni sull'ampiezza delle parabole formate dal getto di acqua che esce da fori praticati in un recipiente pieno di acqua, E. Torricelli usa i risultati sperimentali ottenuti da G. Galilei sulla caduta dei corpi e sul moto dei proiettili (formula 2 riportata di seguito) e l'estensione che egli stesso ne ha fatto al moto di un liquido, contenuto in un recipiente, che esce da un foro (formula 1 riportata di seguito) (*De Motu Aquarum*, pag 191 estensione di *De Motu liber secundus*) e, da geniale matematico quale è, si avvale di una costruzione geometrica dalla quale può ottenere i risultati cercati.

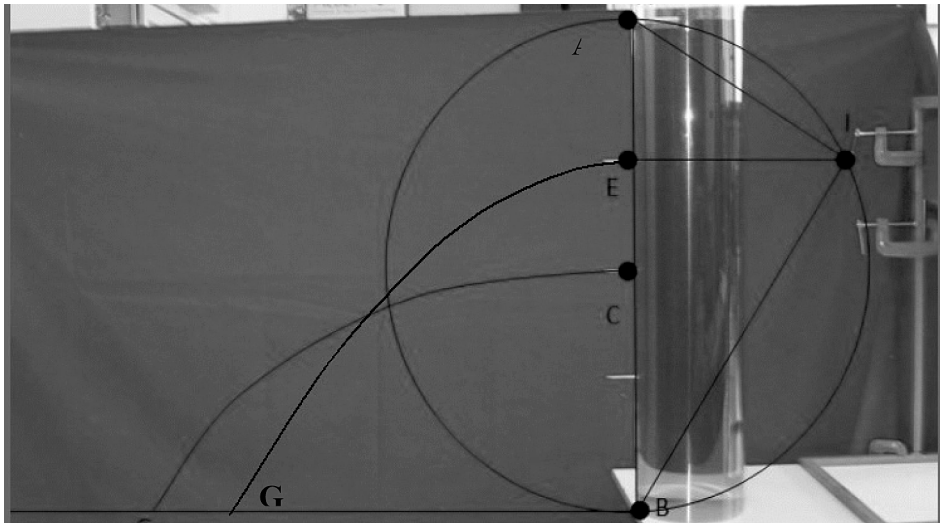
Nell'*Opera Geometrica*, di cui *De Motu liber secundus* fa parte, non ci sono formule come quelle che si usano a scuola ma solo considerazioni sperimentali e dimostrazioni geometriche. Torricelli dice che la velocità di efflusso è proporzionale alla radice quadrata dell'altezza, ma non scrive la 'legge di Torricelli' tramite la formula che ora noi usiamo. Torricelli non conosce il valore di  $g$ , l'accelerazione di gravità.

Noi ora scriviamo:

1.  $v = \sqrt{2gh}$  (formula che fornisce la velocità di uscita dal foro dell'acqua)
2.  $s = \frac{1}{2}gt^2$  (spazio percorso da un corpo in caduta con partenza da fermo dimostrata da Galilei).

Utilizzando le formule illustriamo di seguito la dimostrazione che Torricelli ha dato senza l'uso delle stesse.

Si considera un recipiente forato in 2 punti: il primo foro è praticato in un punto medio della colonna di acqua contenuta nel recipiente ed il secondo un po' più in alto. Si traccia la semicirconferenza che ha come centro il centro del primo foro e come raggio il segmento che congiunge il centro di questo con il punto della superficie libera dell'acqua che si trova sulla verticale passante per il centro del foro. Dal centro del secondo foro si traccia un segmento orizzontale che incontri la circonferenza e da questo punto di incontro si tracciano due segmenti che lo congiungano con gli estremi del segmento verticale che contiene i centri dei fori e termina sulle superfici di base e libera dell'acqua. La costruzione geometrica è rappresentata nel disegno seguente:



LEGENDA:

C: foro centrale; AB: altezza acqua; E: foro generico; G: punto in cui arriva il getto d'acqua.

E. Torricelli dice:

1. Il moto parabolico del getto d'acqua (come qualunque altro moto parabolico secondo quanto ottenuto da G. Galilei) è formato dalla combinazione di due moti: uno orizzontale (a velocità costante) e uno verticale (uniformemente accelerato).

2. Uscendo dal foro generico E il getto d'acqua ha una velocità che è data da:

$$v = \sqrt{2gAE}$$

3. Il tempo impiegato dal getto di acqua, nel moto verticale, per arrivare alla base del recipiente, è ricavabile dalla formula che lega lo spazio di caduta al tempo impiegato:

$$s = \frac{1}{2}gt^2$$

dalla quale si ricava:

$$t = \sqrt{\frac{2EB}{g}}$$

4. Lo spazio percorso orizzontalmente dal getto con moto uniforme, fino ad arrivare alla base della colonna di acqua è:

$$BG = v \cdot t = \sqrt{2gAE} \cdot \sqrt{\frac{2EB}{g}}$$

equivalente a:

$$BG = \sqrt{4(AE \cdot EB)}$$

5. Un teorema di geometria (E. Torricelli ha studiato in modo approfondito Euclide e Pitagora) dice che ogni triangolo iscritto in una semicirconferenza che ha un lato coincidente con il diametro della semicirconferenza è rettangolo. Il triangolo IBA è perciò rettangolo e si può applicare ad esso uno dei teoremi di Euclide

$$BE : EI = EI : EA$$

dal quale si ottiene:

$$BE \cdot EA = EI^2$$

6. Sostituendo il prodotto dei due segmenti con il quadrato dell'altro nella formula precedente che dà la distanza orizzontale percorsa BG si ottiene:

$$BG = \sqrt{4EI^2} = 2EI$$

Quindi:

La gittata del getto uscente da un foro praticato in un tubo pieno di acqua è pari al doppio del segmento orizzontale che congiunge il centro del foro alla semicirconferenza avente il centro in un punto medio della colonna di acqua contenuta nel recipiente e che possiede diametro uguale all'altezza della colonna d'acqua contenuta nel recipiente.

Possiamo fare alcune considerazioni partendo da questa conclusione:

- Il foro con gittata maggiore è quello centrale: non esiste, infatti, un segmento più grande del raggio, ma allo stesso tempo perpendicolare al diametro e con estremi un punto del diametro e un punto della circonferenza.
- Prendendo fori alla stessa distanza dal foro centrale si hanno gittate uguali: il prodotto  $BE \cdot EA = EI$  non cambia perché prendendo un punto simmetrico di E rispetto al centro della circonferenza di quanto diminuisce AE di tanto aumenta BE quindi il prodotto rimane invariato e quindi anche la gittata.

## Il moto, esperimenti

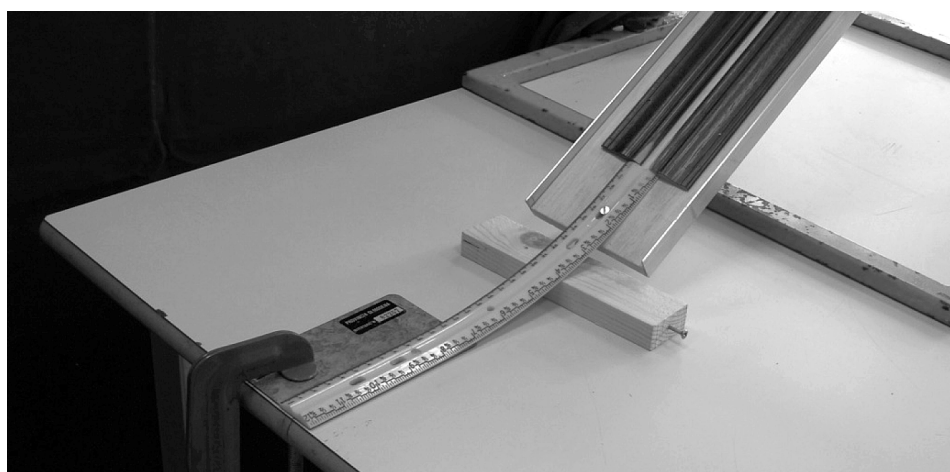
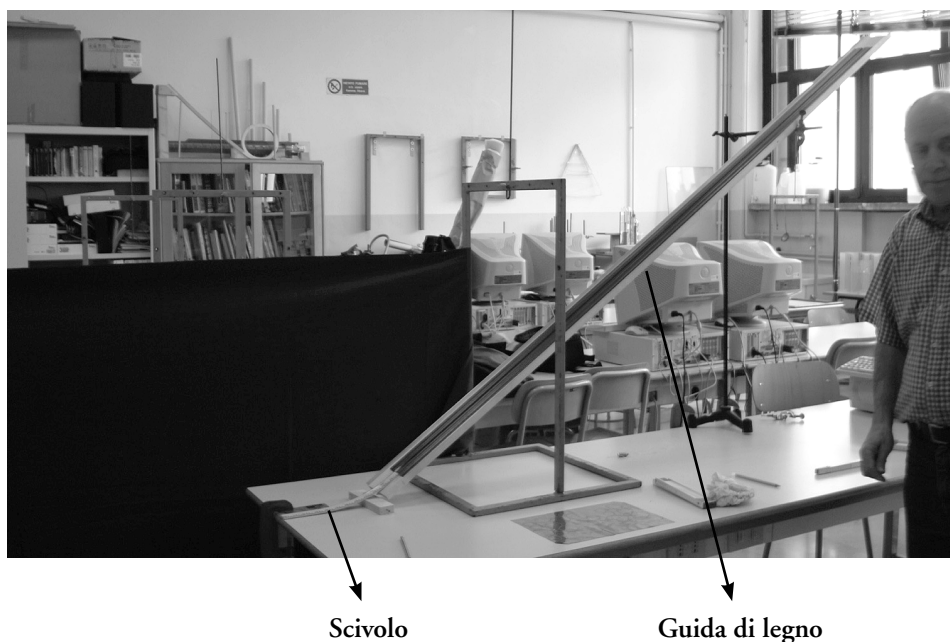
### IL MOTO PARABOLICO DI UNA PALLINA

In questa esperienza è stato studiato il moto di una pallina di acciaio lanciata con velocità orizzontale dopo essere scesa lungo uno scivolo (piano inclinato). Il moto è stato ripreso con una fotocamera e analizzato con il software *Logger Pro*. I materiali usati per questo esperimento sono stati:

- una guida di legno costruita artigianalmente di una lunghezza di circa 2 m
- uno scivolo di plastica pieghevole (righello di plastica con scanalatura intermedia)
- una pallina di acciaio di diametro 1,6 cm
- una fotocamera digitale con cavalletto (frequenza = 30 fotogrammi /s)

Dopo avere montato l'attrezzatura è stata fatta scendere la pallina dal piano inclinato da un'altezza qualsiasi per posizionare correttamente la fotocamera cercando di ridurre i problemi di prospettiva che avrebbero creato qualche difficoltà nella rielaborazione del filmato.

Sopra un basso tavolino di legno è stato posizionato un foglio con sotto della carta carbone, per rilevare la gittata.

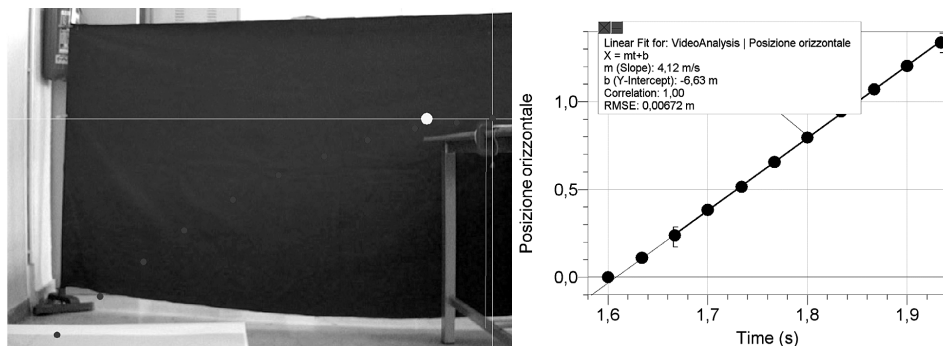


Particolare della apparecchiatura

La pallina è stata fatta scendere dall'altezza di circa un metro in modo da avere una gittata prestabilita ed il suo lancio orizzontale è stato ripreso con la fotocamera. Con il software *Logger Pro 3* è stato analizzato il video, verificato che la traiettoria è parabolica, come afferma Torricelli, e determinata infine la

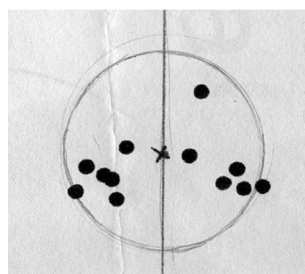
velocità orizzontale di lancio che risulta essere  $v = 4,12 \text{ m/s}$  come si vede nelle figure seguenti.

È stata data per scontata l'indipendenza tra moto orizzontale e verticale, proprietà che E. Torricelli prende da G. Galilei.



Per confermare questo dato abbiamo analizzato i segni lasciati dalla pallina sulla carta carbone.

La circonferenza di raggio massimo  $r = 2,5 \text{ cm}$ , che contiene tutti i punti di caduta, ci è servita per determinare l'incertezza assoluta della misura della distanza percorsa orizzontalmente dall'inizio del moto parabolico:  $\Delta x = 147 \text{ cm}$ , abbiamo infatti valutato l'errore assoluto uguale al raggio della circonferenza:  $\Delta (\Delta x) = 2,5 \text{ cm}$



Il valore dello spazio percorso dalla pallina è quindi:

$$\Delta x = (1,500 \pm 0,025)m$$

Guardando il video della caduta della pallina siamo poi riusciti a ricavare il tempo di caduta della pallina dal numero di fotogrammi  $n = 11$ , cioè:

$$\Delta t = 11 \times \frac{1}{30} s \quad \text{con incertezza assoluta trascurabile.}$$

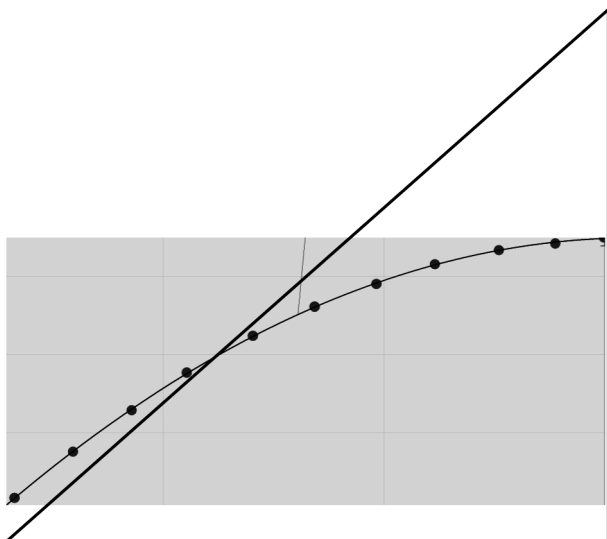
La velocità di lancio della pallina è quindi:

$$v = (4,09 \pm 0,07) m / s$$

valore confrontabile, entro gli errori, con il valore ottenuto dal programma.

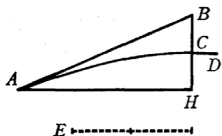


Con *Logger Pro* abbiamo poi costruito la traiettoria della pallina:



e abbiamo verificato, come si vede dalla figura, quello che E. Torricelli scrive nella PROPOSIZIONE 2 del *De Motu*:

*La traiettoria dei proietti, qualunque essa sia, nel suo punto più alto, sega a metà la perpendicolare intercetta fra l'orizzonte e la linea della direzione.*



*Un mobile sia lanciato da A con una inclinazione qualunque. E' chiaro che, senza l'attrazione della gravità, il mobile procederebbe di moto rettilineo ed equabile lungo la linea di direzione AB. Ma siccome la gravità opera dall'interno, subito incomincia a declinare, con una deviazione sempre crescente, descrivendo una certa curva AD, quale che essa sia. Questa linea ha un punto più alto di tutti gli altri, cioè il punto che è l'ultimo punto della salita, ed il primo della discesa. Sia tale punto C, e per C D si tiri la perpendicolare BCH. Dico che HB è dupla di CH. ....Segue la sua dimostrazione.*

Questo si adatta al nostro caso se teniamo presente anche la:

### PROPOSIZIONE 3.

*La linea curva che viene descritta da un mobile lanciato con una inclinazione qualunque, è una parabola, ed è proprio quella che descriverebbe il mobile se fosse lanciato orizzontalmente dal vertice della stessa linea curva.*

Notiamo anche come nella proposizione 2 siano presenti il concetto di inerzia e di moto rettilineo uniforme come stato naturale dei corpi nonché il carattere vettoriale della velocità (la velocità è tangente alla traiettoria).

Queste sono solo alcune delle proposizioni che si potrebbero riconfermare con il nostro esperimento.

## VERIFICA SPERIMENTALE DELLA LEGGE DI TORRICELLI E ALTRO

Con questo esperimento ci proponiamo di confermare sperimentalmente quello che E. Torricelli ha scritto sulla velocità di uscita di uno zampillo di acqua da un foro di un recipiente che contiene una colonna di liquido (vedi scheda: la legge di Torricelli), usando un procedimento diverso da quello che lui usa per giustificare la sua legge e che abbiamo illustrato nella scheda richiamata sopra, ma che utilizza solo sue considerazioni sul moto dei proiettili e sul moto delle acque.

Torricelli, alla fine della sua giustificazione teorica della legge, dice:

Fatte queste supposizioni, dimostreremo, sulle acque eromponenti, qualcosa che si accorda mirabilmente con la dottrina dei proietti. In primo luogo, è chiaro che tutte le acque eromponenti dai fori praticati in un tubo, descrivono delle parabole. Infatti, le prime gocce che escono dal tubo sono simili a dei proietti, poiché, esse stesse, benché liquide, sono sferule gravi e coerenti.

Dunque descriveranno certamente delle parabole. Le gocce seguenti poi, emesse con lo stesso impeto (supponiamo infatti che i tubi siano sempre pieni di acqua), percorrono la stessa traiettoria. Perciò, il getto continuo di acqua fluente avrà forma di parabola. Qualcuno obietterà forse che le cose non stanno così, soprattutto nel caso in cui l'orifizio del tubo sia molto angusto, e l'impeto molto veemente. Infatti, in tal caso, come si vede nella curva dell'acqua, che erompe violentemente dalle condotte delle fontane, la prima parte della traiettoria, quella ascendente, sembra più tesa, e più conforme ad una parabola. Invece la seconda parte, cioè quella che l'acqua descrive cadendo, ci appare più prona, e, per così dire, più cedente e incurvata. Rispondo all'obiezione, poiché non solo la proposizione precedente, ma anche la maggior parte di quelle che seguono sono soggette a questo dubbio. La causa di tutto ciò è l'impedimento del mezzo, il quale ha un effetto molto sensibile sul movimento del mobile, molto più che nel caso dei tiri delle macchine belliche.

Se infatti in quel caso gli oggetti che vengono lanciati sono sfere di piombo, di ferro, o perlomeno di marmo, qui invece si tratta di una linea continua, per di più di acqua. Nessuno pertanto si meraviglia del fatto che, mentre il fondamento di questa dottrina è vero, astrattamente parlando (proprio come quello della dottrina dei proietti di Galileo) nella pratica gli esperimenti si discostino molto dalla teoria. Per ottenere risultati più esatti, si dovrebbe sperimentare senza l'ostacolo di alcun mezzo, o almeno bisognerebbe adoperare un materiale molto pesante. Tuttavia, se qualcuno con scrupolosa diligenza, sperimentasse, considerando però solo cadute brevi, scoprirebbe che lo scarto è minimo e pressoché insensibile. L'esperimento che ci ha dato conferma di quasi tutti i nostri ragionamenti fu eseguito con un tubo, anzi con una cassetta a forma di parallelepipedo, la cui altezza superava il passo Geometrico, e la cui base non era minore di un palmo quadrato.

I fori erano rotondi, e maggiori del circolo della pupilla dell'occhio umano, fatti non a caso, ma con gran cura in sottili lamine di rame, poste verticalmente sull'orizzonte. Infatti l'acqua, erompendo violentemente, esce sempre in direzione perpendicolare al piano dal quale erompe, e si faceva quindi in modo che il getto di uscita dal nostro tubo fosse orizzontale.

Egli aggiunge quindi alla legge che riguarda la velocità di uscita anche il fatto che le traiettorie dei getti sono parabole.

Partendo da questa osservazione sulle traiettorie, abbiamo progettato di confrontare, con l'utilizzo di filmati, la traiettoria descritta da uno zampillo di acqua erompente da un foro praticato sulla parete verticale di un recipiente pieno fino all'altezza  $h$  sopra al livello del foro, con la traiettoria parabolica di una sferetta che, dopo la discesa da uno scivolo di opportuna altezza  $h'$ , teoricamente uguale ad  $h$ , incontra un piano orizzontale per essere lasciata cadere con lancio orizzontale parabolico: nell'ipotesi di traiettorie uguali si potrà concludere che la velocità di uscita dell'acqua è proprio quella di caduta dall'altezza  $h$ , pari all'altezza del liquido che sta sopra al foro, di un corpo in caduta libera. Ovviamente abbiamo fatto uso della proposizione 5 di E. Torricelli del libro primo del *De Motu* che dice: *I gradi di velocità del medesimo mobile acquisiti su piani diversamente inclinati, sono uguali quando sono uguali le elevazioni dei medesimi piani.....* Fino ad arrivare ad una inclinazione di  $90^\circ$  e quindi alla caduta libera. Abbiamo quindi fatto scendere la pallina da un piano inclinato di altezza  $h'$  un po' superiore all'altezza  $h$  dell'acqua nel cilindro per tenere conto delle perdite di energia per attrito e dell'energia

rotazionale della pallina, pensando ad una caduta libera. E senza dimenticare problemi di attrito e *vena contracta* nell'uscita dell'acqua dal foro.

Partendo da questi obiettivi abbiamo progettato la costruzione di tre recipienti cilindrici trasparenti di altezza 1,000 m che ci sono poi stati realizzati in acrilico colato di spessore 3 mm da una ditta specializzata. Nei recipienti sono stati praticati fori di diametro  $d = 2$  mm, tenendo presente quello che scrive E. Torricelli: “*fori rotondi, e maggiori del circolo della pupilla dell'occhio umano, fatti non a caso, ma con gran cura*”.

Due cilindri hanno i fori a 5,0 cm dalla base e hanno diametri esterni  $D_1 = 100$  mm e  $D_2 = 200$  mm e il terzo ha diametro esterno  $D_2 = 200$  mm e ha 3 fori ad altezze  $h_1 = 250$  mm;  $h_2 = 450$  mm e  $h_3 = 650$  mm dalla base. Per chiudere i fori dei cilindri sono stati usati stuzzicadenti.

### Prima fase

Abbiamo dimostrato sperimentalmente che la sezione dei recipienti cilindrici e quindi, a parità di altezza del liquido, la quantità di acqua contenuta nei recipienti non influisce sulla velocità di uscita degli zampilli poiché la forma parabolica dei getti di acqua, se i recipienti vengono riempiti fino allo stesso livello, è uguale. Questo vale ovviamente all'inizio della fuoriuscita perché col passare del tempo le altezze dell'acqua nei recipienti variano in modo diverso a seconda della diversa capacità dei due recipienti. Per dimostrarlo abbiamo filmato le fuoriuscite degli zampilli. (Filmati 1 e 2)

Come si può vedere dai filmati, la distanza orizzontale percorsa dallo zampillo uscente dal tubo piccolo ( $D_1=100$  mm), a parità di altezza del foro (5,0 cm) e dell'acqua (91,0 cm), risulta uguale alla distanza orizzontale percorsa dallo zampillo uscente dal tubo grande di  $D_2=200$  mm, a parità di altezza di caduta. Abbiamo preso questo a conferma di quanto volevamo dimostrare. Questo risultato valeva per ogni altezza dell'acqua ed inoltre cambiando l'altezza dell'acqua nei due recipienti abbiamo osservato che variavano allo stesso modo le due parabole.

### Seconda fase

Abbiamo confrontato la parabola descritta dalla sferetta lanciata orizzontalmente (vedi relazione sul moto della sferetta) con quella dello zampillo d'acqua uscente dal foro ad altezza 5,0 cm dalla base quando l'altezza dell'acqua al di sopra del livello del foro era  $h = 90,0$  cm.

Per fare il confronto abbiamo fatto scendere inizialmente la nostra sferetta di acciaio da una altezza di 90,0 cm osservando la sua gittata e ci siamo accorti

che era più corta di quella dello zampillo. Ovviamente l'attrito non è irrilevante e parte dell'energia va in energia rotazionale della pallina. Dopo alcuni tentativi siamo riusciti a trovare l'altezza dalla quale far cadere la pallina per avere la stessa gittata e abbiamo filmato la caduta. Con il software *Logger Pro* abbiamo analizzato il filmato e determinato la velocità iniziale orizzontale  $v_0$  della pallina. Si è trovato il valore  $v_0 = 4,2$  m/s.

La velocità di efflusso  $v_e$  è minore rispetto a quella dimostrata sperimentalmente da E. Torricelli  $v = \sqrt{2gh}$  perché è presente l'attrito. Occorre quindi considerare un coefficiente di riduzione ( $m$ ), (che per l'acqua va da 0,97 a 0,99), che va moltiplicato alla velocità teorica, ottenendo l'effettiva velocità di uscita. La velocità ha quindi un modulo che va da 4,08 m/s a 4,16 m/s, valore confrontabile con la velocità iniziale della pallina  $v_0$ . Confrontando poi le parabole dello zampillo e della pallina abbiamo trovato che la loro forma era praticamente uguale almeno nella fase iniziale. (Filmato 4).

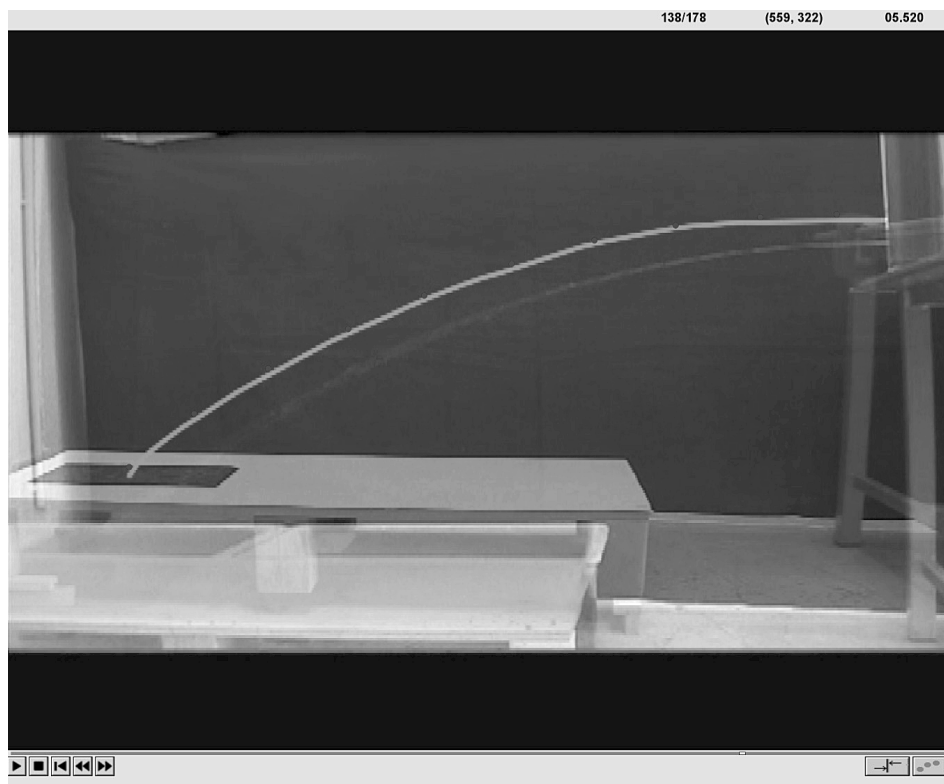
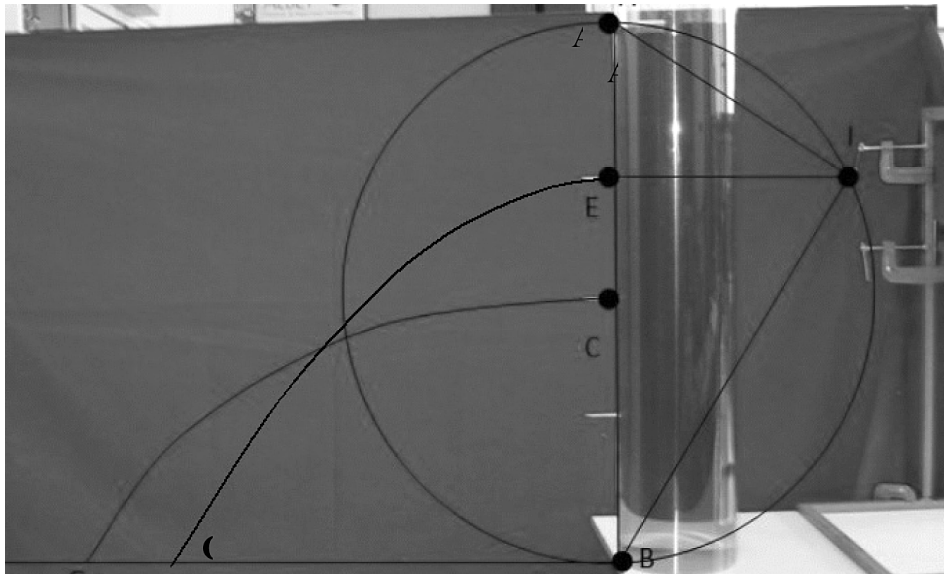


Immagine presa dal filmato che mostra le due parabole, del getto di acqua e della pallina, mentre vengono fatte sovrapporre.

### Terza fase

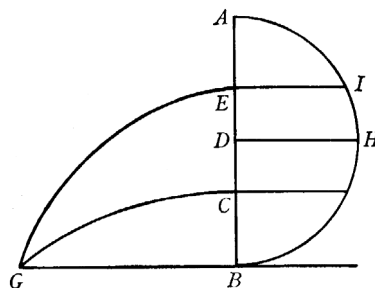
Abbiamo dimostrato sperimentalmente ciò che E. Torricelli aveva teorizzato nella sua dimostrazione geometrica riguardante l'ampiezza delle parabole descritte da zampilli uscenti da fori ad altezze diverse.



Riportiamo qui la dimostrazione originale, che è stata tradotta nel nostro linguaggio attuale, in AMPIEZZA DELLE PARABOLE CHE DESCRIVONO IL MOTO DELLE ACQUE

*Sia il tubo AB, sempre pieno, e forato opportunamente in C, D e E. Cioè in modo tale che i fori siano di figura circolare, ed il loro getto sia orizzontale, cioè perpendicolare ad una sottile lamina piana.*

*Se l'orizzonte è BG, trovare l'ampiezza delle parabole. Attorno al diametro AB, si tracci il semicircolo AHB. L'ampiezza della parabola del getto che fluisce da E, sarà dupla della linea EI che si trova orizzontalmente nel semicircolo. E l'ampiezza della parabola del getto che erompe da D, sarà dupla della linea DH. E ciò si dimostra, poiché, essendo l'acqua come un proietto, ed essendo, come si è supposto, il suo punto sublime A, per la Proposizione 5 di Galileo, saranno le sudduple delle ampiezze medie proporzionali*

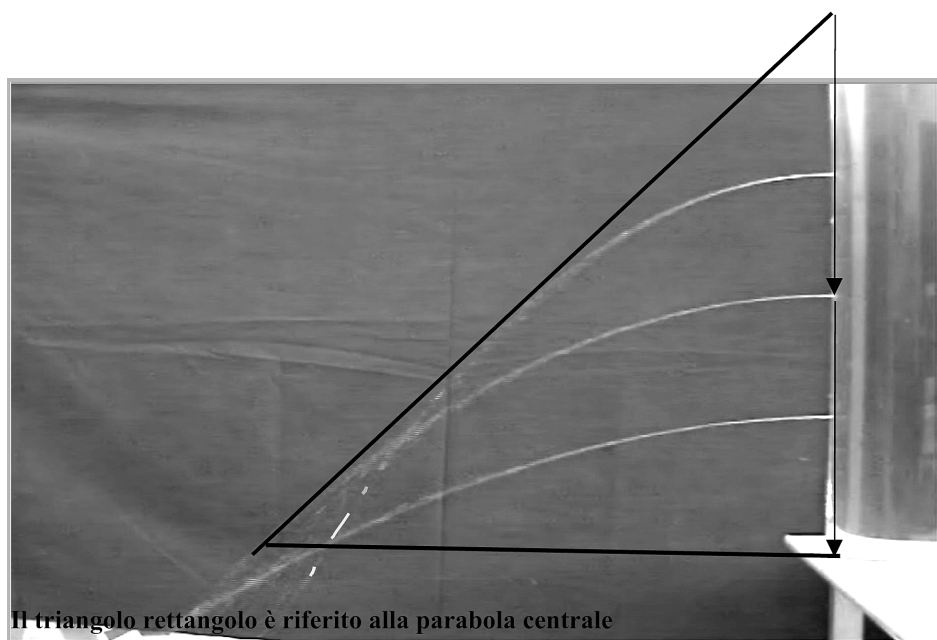


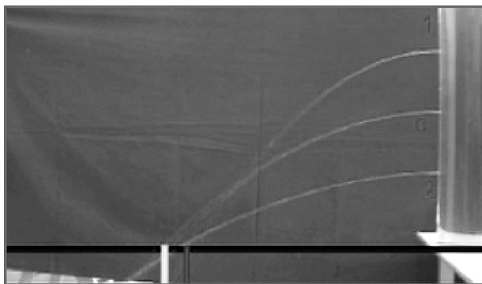
*fra la sublimità e l'altezza. Perciò, le sudduple delle ampiezze saranno eguali alle linee EI e DH. (Filmato 5)*

**Corollario.**

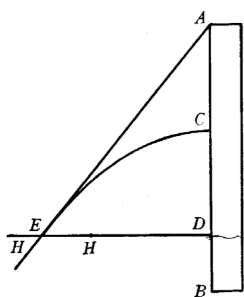
*Da ciò segue manifestamente che se il tubo AB viene perforato in D, punto medio dell'altezza, allora il getto di D e quello che va più lontano di tutti gli altri. I fori che hanno distanze eguali dal punto di mezzo, è chiaro che generano ampiezze eguali. È evidente poi che le parabole inferiori sono sempre maggiori delle superiori, in quanto hanno sublimità maggiore, cioè un lato retto più grande. Infatti, la sublimità è la quarta parte del lato retto, come si è già mostrato.*

Come abbiamo detto sopra abbiamo fatto forare uno dei recipienti cilindrici di diametro  $D_2 = 200$  cm con tre fori: uno a 45,0 cm dalla base e gli altri due alla stessa distanza dal centro perché a 25,0 cm e 65,0 cm dalla base. L'esperimento conferma perfettamente quello che E.Torricelli ha dimostrato teoricamente come si vede nella figure seguenti, tratte dai filmati nella quale abbiamo ritoccato, in modo fedele alla traiettoria originale, la parte finale di una traiettoria perché l'incrocio tra due getti aveva frantumato uno dei due. (Filmato 6)





Inoltre scrive E. Torricelli:



*Se il tubo AB venisse opportunamente perforato in un punto C, il getto dell'acqua fluente sarebbe tangente alla superficie del cono rettangolo, avente per asse lo stesso asse del tubo, e il cui vertice si trovi proprio alla superficie superiore dell'acqua. L'angolo del cono BAE sia semiretto, ed il tubo AB, cioè la linea nella quale vengono praticati i fori, sia l'asse del cono. Si prenda CD eguale a CA. Si tiri l'orizzontale DE. Dico che la parabola passa per E. Supponiamo infatti possibile che passi per H. Siccome CA è la sublimità dell'acqua, la suddupla della linea HD sarà media proporzionale fra le due DC e CA, eguali fra loro. Quindi tutta la DH sarà eguale alla DA, o alla DE, e questo è assurdo. Se quindi la parabola passa per il punto E, la EA le sarà tangente, poiché AC e CD sono eguali.*

Anche questo si può dimostrare sperimentalmente come si vede nell'immagine riguardo alla parabola centrale.

\* \* \*

## PARTE TERZA

### Il vuoto, la teoria

La nascita del dibattito sull'esistenza del vuoto risale all'antica Grecia. Alcuni filosofi, con argomentazioni diverse, affermarono l'esistenza del vuoto: è il caso di Leucippo, Democrito, Anassimandro e Platone, altri: Anassagora e Aristotele, la negarono.



Democrito credeva nell'esistenza dell' *Atomo* cioè dell'oggetto più piccolo, *non divisibile*, di cui pensava fosse costituita la materia. Ma, secondo Democrito, se la materia è formata da atomi, ciò che separa un atomo da un altro non è materia bensì assenza di materia, quindi vuoto.

Aristotele mosse obiezioni a questa descrizione del mondo fisico.

La prima era questa:

- se tutti gli atomi sono composti di materia com'è possibile distinguere tra atomi pesanti e leggeri? Tutti saranno pesanti e non ci può essere materia che sale verso l'alto.

L'altra è legata al moto dei corpi.

- Un oggetto continua a muoversi fino a quando un “motore”, una forza lo spinge. Per esempio: un sasso lanciato in aria continua a muoversi perché l'aria che lo “racchiude” e lo sospinge. Se non ci fosse l'aria ma il vuoto, come farebbero i corpi a muoversi? I corpi potrebbero solo essere fermi o in moto all'infinito. I corpi in caduta libera poi, nel vuoto, cadrebbero tutti con la stessa velocità.

Nella parte riguardante il moto abbiamo visto che per Aristotele questo è impossibile. Secondo Aristotele dove si toglieva materia immediatamente altra materia andava ad occupare la sua mancanza.

È già stato detto che la fisica di Aristotele venne tramandata e accettata per 2000 anni durante i quali la Chiesa, con San Tommaso, la adattò al cristianesimo; per quanto riguarda il vuoto la Chiesa stabilì come dogma l'impossibilità della sua esistenza.

Nel Medioevo si elaborò la teoria dell'”*Orrore del vuoto*” il cosiddetto “*Horror vacui*” secondo la quale “*la natura rifiuta il vuoto*”. Alcuni fenomeni naturali venivano spiegati utilizzando questa teoria.

È all'inizio della prima rivoluzione scientifica (o meglio nella seconda metà del XVI secolo) che problemi pratici riaprono la discussione sull'esistenza del vuoto.

## Uno strano fenomeno nella distribuzione dell'acqua

Nel periodo rinascimentale si iniziò a sviluppare la costruzione e diffusione di pompe per l'approvvigionamento dell'acqua, che aspiravano acqua dai fiumi, per portarla nelle città.

Giovanni Battista Baliani (Genova, 1582; Genova 1666), matematico e fisico italiano, mentre si occupava dell'ampliamento dell'acquedotto genovese, notò che l'acqua, immessa in un sifone di rame per essere trasportata da un

lato ad un altro di una collina, si comportava in modo “strano”: una volta riempita la condotta, sgorgava dal sifone alle condotte che si trovavano ai piedi della collina, fino a raggiungere l'altezza di circa 10 metri; non si riusciva a farle superare la collina.

Egli raccontò, in una lettera inviata a Galileo, che il sifone non funzionava in quanto riempiendolo d'acqua essa ricadeva da ambo le parti del tubo ricurvo lasciando un vuoto all'interno della zona superiore che non era mai piena d'acqua. Galilei aveva presente questo problema e diede una spiegazione del fenomeno sostituendo all'*Horror vacui* 'La forza del vuoto': Galilei affermava che una colonna d'acqua troppo alta, di altezza cioè maggiore di 10 m, tendeva a spezzarsi sotto l'azione del suo peso proprio come si spezza una fune di materiale fragile che, appesa in alto, viene tirata molto forte verso il basso, con la differenza che per rompere l'acqua bisognava solo vincere la resistenza (forza) del vuoto.

Baliani rimase insoddisfatto ritenendo fosse il peso dell'aria e non la forza del vuoto la causa di questi fenomeni.

La questione verrà risolta da Evangelista Torricelli con la celebre “*esperienza dell'argento vivo*”.

## L'esperienza di Torricelli

L'esperienza di Torricelli viene pensata dallo stesso ed eseguita da Viviani all'inizio del 1644. A testimonianza dell'esperimento rimangono due lettere, una dell'11 giugno e una del 18 giugno del 1644 inviate all'amico Michelangelo Ricci per informarlo degli esiti dell'esperimento.

Torricelli in queste lettere ha chiaro che il vuoto può esistere, che nell'esperimento è stato prodotto e che l'aria ha un peso che si esercita sui corpi in tutte le direzioni e che questo peso dell'aria è in grado di produrre il vuoto.

Egli volle anche sperimentare se all'interno dei 24 cm al di sopra della colonna di mercurio ci fosse realmente il vuoto. Versò quindi nella bacinella, contenente mercurio, dell'acqua che, come si sa, galleggia sul mercurio. A questo punto il tubo venne sollevato e la sua apertura venne a contatto con l'acqua. Il mercurio che stava nel tubo ovviamente non poteva galleggiare sull'acqua, allora precipitò nella bacinella e l'acqua entrò rapidamente all'interno del tubo riempiendolo completamente.

Ciò per Torricelli fu la dimostrazione lampante che nella parte del tubo sovrastante il mercurio si trovava il vuoto, perché se vi fosse stata aria non vi sarebbe stata nessuna possibilità per l'acqua di risalirvi. L'acqua era salita per

tutto il tubo, ma essa sarebbe salita anche oltre fino a raggiungere 10 metri essa infatti ha un peso specifico di circa 14 volte minore del mercurio.

La teoria dell'*horror vacui* era quindi stata sconfitta poiché il vuoto che, secondo questa teoria, aveva aspirato l'acqua, nell'ipotesi di rifiuto del vuoto da parte della materia, avrebbe dovuto aspirare anche il mercurio quando la sua colonna si era stabilizzata all'altezza di 76 cm.

Torricelli concluse che non è la paura del vuoto che ha la natura ma il peso dell'aria che porta a questi risultati.

Nella seconda lettera Torricelli risponde con sicurezza a obiezioni di Ricci, una delle quali verrà riportata nell'*esperimento della siringa* da noi eseguito. È chiaro l'atteggiamento "moderno" di Torricelli nell'affrontare i problemi fisici.

## Dopo Torricelli

Torricelli non si accontentò dell'esperimento eseguito ma suggerì anche un altro esperimento che poteva confermare o smentire le sue spiegazioni.

L'esperimento consisteva nel misurare l'altezza del mercurio all'interno del tubo di vetro in alta montagna: ammesso che fosse l'aria che premeva sul mercurio contenuto nella vaschetta ad innalzare il livello di quello contenuto nel tubo di vetro, diminuendo il peso dell'aria sovrastante, diminuendo cioè la pressione atmosferica causa la diversa altitudine, avrebbe dovuto diminuire anche il livello del mercurio all'interno del tubo di vetro.

L'esperimento venne realizzato nel 1648 dal francese Blaise Pascal perché Torricelli morì prima di realizzarlo. Pascal fece eseguire l'esperienza sulla cima del Puy de Dome e notò che all'aumentare dell'altitudine il peso dell'aria sovrastante, cioè la pressione, diminuiva.

Successivamente venne eseguito da Otto von Guericke l'esperimento degli "Emisferi di Magdeburgo". Egli mise a punto, intorno al 1655, una pompa che poteva estrarre l'aria da recipienti a tenuta. Con questa nuova apparecchiatura egli poté allestire a Magdeburgo, nel 1657, una spettacolare esperienza alla quale assisté un enorme numero di concittadini. Egli dimostrò che il peso dell'aria spingeva l'una contro l'altra due calotte emisferiche perfettamente combacianti (entro le quali era stato fatto il vuoto con la pompa pneumatica), con tale forza che occorreavano due file contrapposte di 16 cavalli per separarle.

Von Guericke intuì che il peso dell'aria costituiva una forza utilizzabile per compiere lavoro, ad esempio per sollevare pesi, avviando così un filone di

ricerche che porterà alla macchina a vapore di James Watt (1736-1819).

Si può parlare per questa esperienza di ricadute paragonabili a quelle avute con il famosissimo cannocchiale galileiano. Purtroppo però la morte precoce dello scienziato e il rigido controllo che la Chiesa operava, impedirono la nascita di scuole che seguissero l'impronta galileiana.

## Cos'è il vuoto oggi?

Oggi non si pensa che la natura rifiuti il vuoto, anzi si pensa che l'Universo sia quasi vuoto dappertutto e che la materia sia un'eccezione.

Ma anche la materia stessa è praticamente vuota in quanto la massa è concentrata quasi interamente nei nuclei degli atomi che la costituiscono.

La meccanica quantistica ha però una visione innovativa del vuoto: essa lo vede pervaso da continue fluttuazioni energetiche dalle quali si genera la materia. L'energia e la materia nascono dal nulla ed un istante dopo la loro comparsa vengono distrutte e ritornano nel nulla.

Lo spazio vuoto appare tale, ma esso non è affatto vuoto perché esistono continue distruzioni e rigenerazioni di particelle ed altre entità che si verificano in intervalli di tempo così brevi da non poter essere osservate. Lo spazio che noi chiamiamo vuoto è paragonabile a un mare in tempesta, ribollente di ogni sorta di fenomeno.

Attualmente, non solo l'*Horror Vacui* risulta falso, bensì si crede che ogni cosa presente in natura sia stata ed è tuttora in forma virtuale nel nulla dello spazio.

## Il vuoto, esperimenti

### 1) GALILEO E TORRICELLI:

#### LA FORZA DEL VUOTO e IL PESO DELL'ARIA.

Lo scopo di questo esperimento è misurare il valore della pressione atmosferica con un metodo ideato da G. Galilei e da noi eseguito con misure *on line*. Oltre alla misura ci siamo posti il problema di fare delle osservazioni qualitative che rispondessero a domande riguardanti l'azione dell'aria dovuta al suo peso. G. Galilei che probabilmente aveva solo pensato questo esperimento, voleva misurare la "forza del vuoto" ovvero quella forza che serviva per estrarre uno stantuffo a tenuta dall'incavo di un cilindro, vincendo la resistenza del vuoto.

E. Torricelli considera questo esperimento cinquanta anni dopo; non risulta che egli l'abbia eseguito ma è certo che avesse ben presente la situazione sperimentale perché quando il Ricci, in una lettera del 18 giugno del 1644, gli chiese un supplemento di spiegazione riguardo alla sua esperienza con il mercurio, gli pose tre obiezioni la seconda delle quali è proprio legata ad un ideale esperimento con una siringa. Ricci pose l'obiezione in questi termini:

*«Secondariamente, preso uno schizzatoio [una siringa — n.d.r.], che vuole essere usato assai in questo soggetto et abbia la sua animella [lo stantuffo - n.d.r.] dentro onninamente, acciò escluda con la sua corpulenza ogni altro corpo, poi turando in cima il foro, et ritirando per forza l'animella indietro, sentiamo grandissima resistenza, et ciò non segue solamente tenendo in giù lo schizzatoio et voltando in su l'animella, sopra il cui manico grava l'aria, ma segue per ogni verso che si faccia; et pure non pare che si possa in questi casi facilmente intendere come il peso dell'aria c'abbia che fare».*

E. Torricelli aveva chiaro che la pressione dell'aria si esercita in tutte le direzioni e non solo sulla verticale ma per chi era abituato a ragionare in termini di luoghi naturali non era facile cogliere ciò che per E. Torricelli era chiaro. Torricelli rispose in modo molto chiaro con esempi:

*«Fu una volta un filosofo che, vedendo la cannella messa alla botte da un suo servitore, lo bravò con dire che il vino non sarebbe mai venuto, perché natura dei gravi è di premere in giù e non horizontalmente e dalle bande, ma il servitore fece toccarli con mano che, se bene i liquidi gravitano per natura in giù, in ogni modo spingono e schizzano per tutti i versi anco all'insù, purché trovino luoghi dove arrivare, cioè luoghi che resistono con forza minore della forza di essi liquidi».*

Per mostrare ulteriormente quanto gli premeva, Torricelli insistette con un esempio in cui si mostra che in particolari condizioni i liquidi seguono la strada «dal giù al su»:

*«Infonda V.S. un boccale tutto nell'acqua, colla bocca all'ingiù, poi li buchi il fondo, sì che l'aria possa uscire, vedrà con che impeto l'acqua si muove di sotto all'in su per riempirlo».*

Questi sono esempi che per chi ha studiato la Statica dei fluidi anche solo in un biennio ITI sono facili da capire, sono ovvi, la genialità di E. Torricelli è stata proprio quella di riuscire ad uscire da schemi consolidati interpretando i fenomeni in un modo nuovo, in modo che potessero essere sottoposti a verifica sperimentale.

È stato utilizzato il seguente materiale:

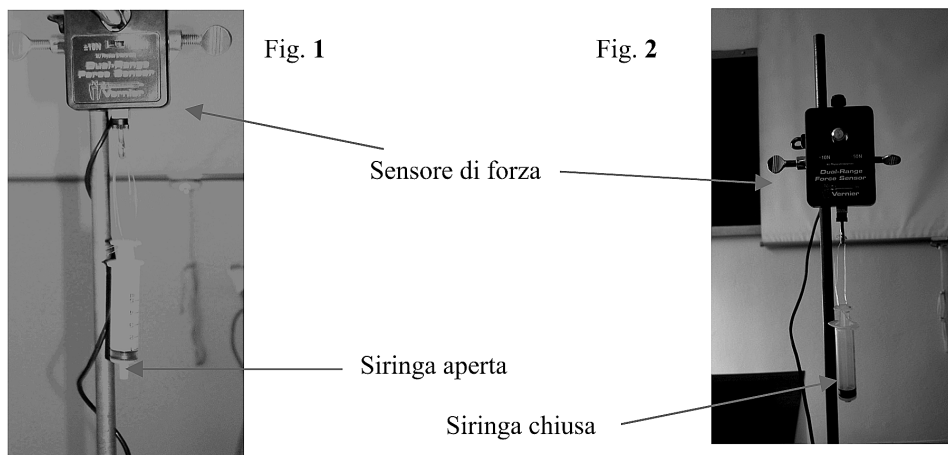
- 1 siringa da 5 ml aperta
- 1 siringa da 5 ml chiusa
- 1 sensore di forza usato in trazione
- 1 calcolatrice grafica TI89 con CBL. Il CBL è un dispositivo per la raccolta dati che provengono da sensori e possono essere richiamati ed analizzati dalle calcolatrici grafiche Texas Instruments.

Nel nostro procedimento ci sono variazioni rispetto al metodo che avrebbe usato G. Galilei: egli infatti proponeva di appendere all'involucro esterno della siringa chiusa e appesa verticalmente un numero sempre maggiore di pesetti cercando per tentativi il valore della forza necessaria per il distacco. Questa forza sarebbe stata uguale alla somma della forza di attrito statico e a quella di pressione atmosferica

Noi abbiamo proceduto nel modo riportato di seguito.

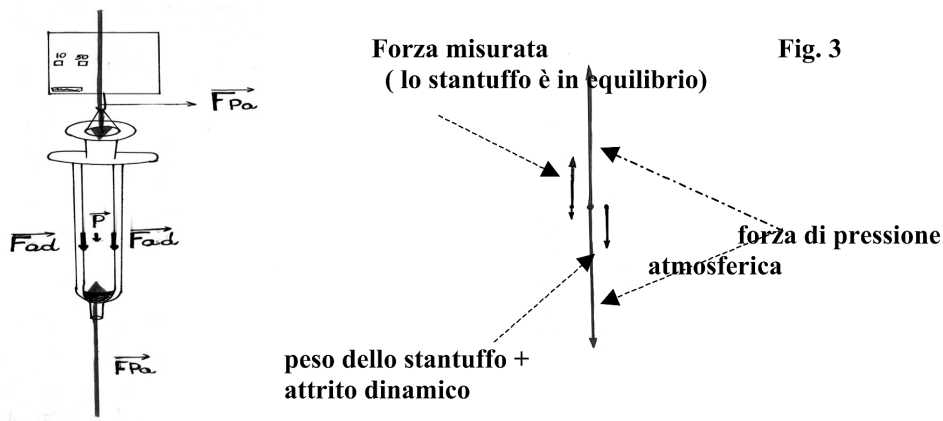
#### • PRIMA FASE

Per prima cosa abbiamo misurato la forza di attrito totale che agisce sullo stantuffo e sulle pareti della siringa mantenendo la siringa aperta. Per fare questo il dispositivo è stato montato come nella figura 1:



Per misurare la forza di attrito abbiamo tirato la parte esterna della siringa verso il basso ipotizzando che la forza di attrito, inizialmente statico, dovesse essere massima al momento del distacco dello stantuffo e che dopo il distacco la stessa, ora attrito dinamico avrebbe dovuto diminuire e poi rimanere costante.

Prima di fare le misure abbiamo cercato di giustificare in termini astratti, utilizzando i concetti di forza e interazione, l'equilibrio dello stantuffo interno durante l'operazione di trazione verso il basso dell'involucro. La nostra descrizione delle forze durante il movimento verso il basso dell'involucro esterno è questa:



Abbiamo poi eseguito le misure ottenendo in tempo reale il grafico della forza di attrito in funzione del tempo. Un tipico grafico ottenuto è riportato di seguito:

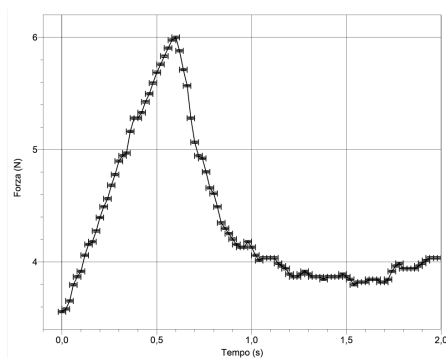


Fig. 4 grafico della forza d'attrito dinamico

Il grafico non parte da zero, in effetti il peso della siringa è sempre presente e noi includeremo il suo valore nella forza di attrito. Dal momento che lo stantuffo della siringa è sempre fermo l'intensità della forza che segna il sensore è uguale ed opposta a quella risultante che tira lo stantuffo verso il basso (vedi fig. 3). Nella fase iniziale si può notare che la forza di attrito statico aumenta mentre tiriamo; le due parti della siringa sono ferme. Quando

la forza di attrito statico ha raggiunto il picco massimo la forza diminuisce bruscamente diventando quasi costante (forza di attrito dinamico).

Dopo aver ripetuto la prova  $n = 10$  volte, leggiamo i dieci valori della forza di attrito dinamico ottenuta (abbiamo linearizzato la parte pressoché orizzontale) e poi rielaboriamo i dati ottenendo la misura della forza di dinamico.

## • SECONDA FASE

Chiudiamo ora la siringa saldando l'estremità del beccuccio ove si innesta l'ago mantenendo la siringa completamente chiusa. Se proviamo ora a tirare lo stantuffo sentiamo una forte resistenza e se poi lo lasciamo la siringa si chiude rapidamente.

Misuriamo ora la forza alla quale è soggetto lo stantuffo quando noi tiriamo l'involucro esterno verso il basso per poi risalire alla pressione atmosferica.

Ora le forze in gioco sono quelle in figura:

Fig. 5

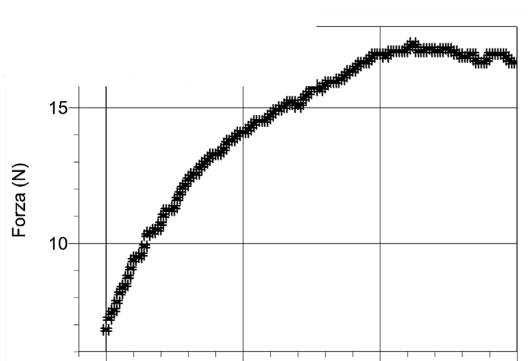
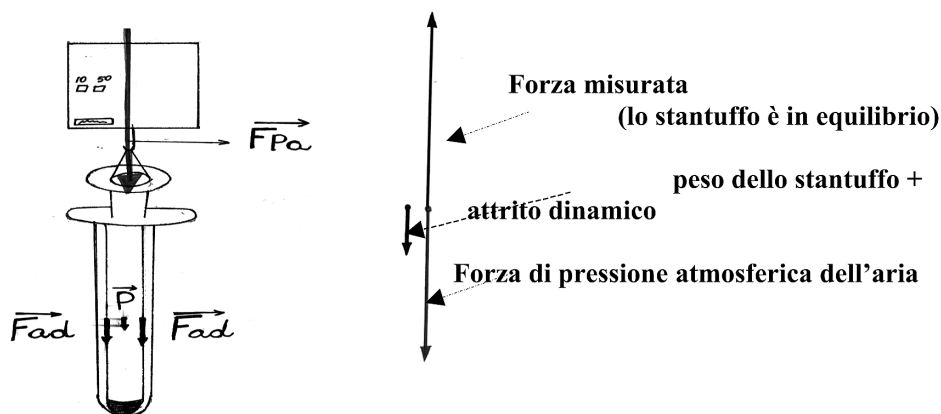


Fig. 6 - grafico della forza applicata allo stantuffo con siringa chiusa



Il grafico che si ottiene è quello riportato in fig. 6. Come il grafico precedente la forza non parte da zero a causa del peso della siringa. Mentre tiriamo la forza aumenta fino ad un punto dove rimane pressoché costante dopo essere un po' diminuita. In questo momento l'astuccio esterno si sta muovendo rispetto allo stantuffo.

- **TERZA FASE**

Abbiamo rifatto una volta sola le misure con la siringa orizzontale e inclinata e dal momento che i grafici ottenuti erano uguali a quelli ottenuti con la siringa verticale abbiamo concluso che “il peso dell'aria” agisce in ugual modo in tutte le direzioni come affermava E.Torricelli.

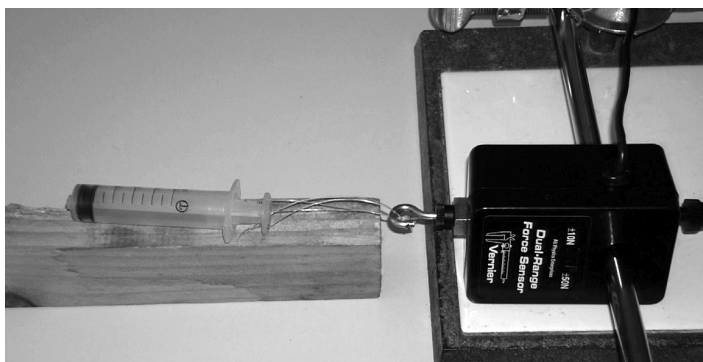


Fig. 7 - misurazioni di forza con la siringa orizzontale.

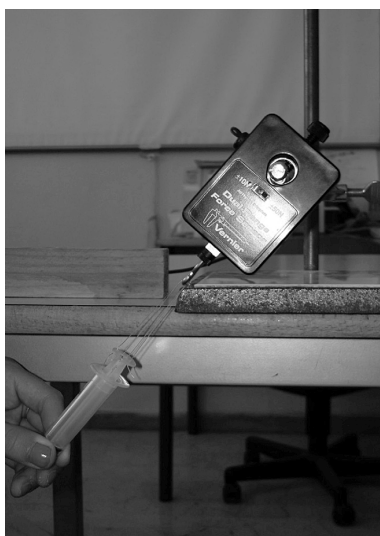


Fig. 8 - misurazione di forza con la siringa inclinata.

## MISURE E CALCOLI

Una volta eseguite le misure abbiamo fatto i calcoli che ci hanno permesso di risalire al valore della “forza esercitata dall’aria” e della pressione atmosferica.

Abbiamo fatto un ragionamento per noi abbastanza semplice (che non sarebbe stato però altrettanto semplice per Galileo e i suoi contemporanei): la pressione all’esterno della siringa è quella atmosferica, mentre quella all’interno è nulla perché è stato “fatto il vuoto”, anche se un po’ di aria sicuramente rimane, sapendo quindi il valore della forza di attrito presente durante il movimento,  $F_{ad}$  la superficie sulla quale agisce  $S$  perché è noto il diametro  $d$  dello stantuffo possiamo risalire al valore di pressione atmosferica  $p_a$  con queste formule:

$$S = \Pi \left( \frac{d}{4} \right)^2 \quad p_{atm} = \frac{F_{pa}}{S} \quad F_{ris} = F_{patm} + F_{ad}$$

Entro i limiti delle incertezze, questo metodo ci permette di ricavare il valore di pressione atmosferica, ma soprattutto ci fa capire la genialità di Torricelli che era riuscito a capire come doveva essere interpretata questa situazione sperimentale.

Le misurazioni della forza di attrito dinamico le abbiamo fatte impostando il sensore di una forza su una sensibilità di 0,01 N e una portata di 10 N.

**Forza di attrito dinamico:  $F_{ad}$**

- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1. $4,37 \pm 0,01 \text{ N}$ | 6. $3,73 \pm 0,01 \text{ N}$  |
| 2. $3,15 \pm 0,01 \text{ N}$ | 7. $3,06 \pm 0,01 \text{ N}$  |
| 3. $3,67 \pm 0,01 \text{ N}$ | 8. $3,78 \pm 0,01 \text{ N}$  |
| 4. $3,97 \pm 0,01 \text{ N}$ | 9. $3,80 \pm 0,01 \text{ N}$  |
| 5. $3,42 \pm 0,01 \text{ N}$ | 10. $4,40 \pm 0,01 \text{ N}$ |

Quindi:  $F_{ris} = (3,75 \pm 0,46) \text{ N}$

**Forza presente sullo stantuffo al momento del movimento dell'involucro esterno:  $F_{\text{ris}}$**

1.  $16,00 \pm 0,05 \text{ N}$

6.  $16,50 \pm 0,05 \text{ N}$

2.  $15,60 \pm 0,05 \text{ N}$

7.  $15,40 \pm 0,05 \text{ N}$

3.  $15,10 \pm 0,05 \text{ N}$

8.  $15,90 \pm 0,05 \text{ N}$

4.  $15,50 \pm 0,05 \text{ N}$

9.  $17,50 \pm 0,05 \text{ N}$

5.  $15,90 \pm 0,05 \text{ N}$

10.  $17,00 \pm 0,05 \text{ N}$

Quindi:  $F_{\text{ris}} = (16,0 \pm 1,2) \text{ N}$

### **Sezione della siringa S**

$$\varnothing \text{ siringa} = (1,275 \pm 0,005) \text{ cm} = (1,275 \pm 0,005) \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

Quindi:  $S = (1,28 \pm 0,01) \times 10^{-4} \text{ N}$

### **Pressione atmosferica**

$$P_{\text{atm}} = \frac{Fd - Fa}{S} = \frac{16,04 - 3,75}{1,28 \cdot 10^{-4}} = 0,96 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$\Delta P_{\text{atm}} = \left( \frac{\Delta Fd + \Delta Fa}{Fd - Fa} + \frac{\Delta S}{S} \right) \cdot P_{\text{atm}} = \left( \frac{1,20 + 0,46}{16,04 - 3,75} + \frac{1,00 \cdot 10^{-6}}{1,28 \cdot 10^{-4}} \right) \cdot 0,96 \cdot 10^5 = 1,37 \cdot 10^4 \text{ Pa}$$

$$Er = \frac{P_{\text{atm}}}{\Delta P_{\text{atm}}} \cdot 100 = \frac{1,4 \cdot 10^4}{0,96 \cdot 10^5} \cdot 100 = 14,3\%$$

Quindi:  $P_{\text{atm}} = (0,96 \pm 0,14) \times 10^5 \text{ Pa}$

## 2) L'ESPERIMENTO DI TORRICELLI

In questa prima fase abbiamo rifatto l'esperimento di Torricelli a Modena, (altitudine: 34 m), nel laboratorio di Fisica della scuola.



Materiale utilizzato:

mercurio; 1 metro millimetrato; 1 bacinella di vetro; 1 tubo di vetro lungo circa 1 m, attaccato ad un'asta di legno, chiuso ad una estremità.

Procedimento:

Abbiamo riempito a metà la bacinella con il mercurio.



Abbiamo poi riempito il tubo di vetro facendo molta attenzione affinché non si formassero bolle d'aria all'interno del mercurio, perché queste avrebbero potuto falsare la misura della pressione atmosferica e non creare "il vuoto" sopra il mercurio. Dopo aver riempito per più di  $\frac{2}{3}$  il tubo, versando il mercurio dalla bottiglia, abbiamo finito l'operazione con una pipetta, riempiendo il tubo fino all'orlo.



Abbiamo tappato bene l'estremità aperta del tubo con un dito, in modo da non fare uscire il mercurio, e poi l'abbiamo messa dentro al mercurio contenuto nella bacinella. Quando l'estremità del tubo è immersa si toglie il dito. Il mercurio esce ma non completamente.



Nel tubo di vetro rimane una certa altezza di mercurio, che abbiamo misurato con il metro, prendendo come estremi la superficie libera del mercurio contenuto nella bacinella e l'altezza raggiunta dal mercurio nel tubo.



Si nota dal dettaglio che il mercurio è arrivato all'altezza di 75,7 cm. La pressione atmosferica è quindi:



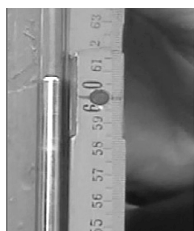
$$P_{\text{atm}} = d \cdot g \cdot h = 13,6 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,757 \text{ m} = 1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

30

Abbiamo poi ripetuto l'esperienza di Torricelli sul Monte Cimone e più precisamente a Pian Cavallaro, località che si trova ad una altitudine di 1873 metri.



Lì la colonnina di mercurio ha raggiunto un'altezza di quasi 61,0 cm. La pressione atmosferica a quell'altezza è quindi:



$$P_{\text{atm}} = d \cdot g \cdot h = 13,6 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,610 \text{ m} = 0,814 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

Sul nostro libro di testo c'è scritto che la pressione scende di 1 cm ogni 100 m: questo vale solo per le altezze non troppo elevate. Considerando che siamo saliti di circa 1900 m il valore sarebbe dovuto essere 60 cmHg, confrontabile col nostro.

Abbiamo voluto verificare anche noi ciò che verificò Pascal sul Puy de Dome. Questo è stato storicamente l'«esperimento cruciale» che ha pienamente confermato l'interpretazione torricelliana.

## DOMANDE DEL QUESTIONARIO SU TORRICELLI

Rispondere molto brevemente e in modo chiaro oppure mettere una croce sul sì o sul no.

1. Esiste il vuoto in natura? ☐ SI ☐ NO

Se hai risposto sì, passa alle seguenti domande.

2. Dove si può trovare? .....

.....

3. Definisci il vuoto con le tue parole .....

.....

4. Il vuoto si può produrre? ☐ SI ☐ NO

Se hai risposto sì, di quali modi, secondo te, esistono per produrlo .....

.....

.....

5. Conosci qualche esperimento storico che possa ricondurre a un'esistenza del vuoto? ☐ SI ☐ NO

6. Hai sentito parlare di Evangelista Torricelli? ☐ SI ☐ NO

7. Chi era? .....

.....

8. In che epoca è vissuto? .....

.....

9. Di cosa si è occupato? .....

.....

.....

10. Esiste una celebre esperienza che porta il suo nome. Dì brevemente che

cosa dimostra. ....  
.....  
.....

11. L'esperimento di Torricelli è collegato in qualche modo al vuoto?

☐ SI      ☐ NO

12. Ammettendo che il vuoto esista, i corpi si possono muovere nel vuoto?

☐ SI      ☐ NO

13. Guardando queste immagini, quale secondo te rappresenta meglio l'azione dell'atmosfera sul nostro corpo?



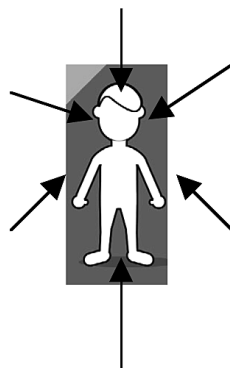
La prima



La seconda



La terza



La quarta

## I RISULTATI

La maggior parte delle persone che hanno risposto al questionario:

- Non sa l'epoca in cui è vissuto E. Torricelli
  - Ha individuato come argomenti affrontati da Torricelli solo gli studi sulla pressione atmosferica
  - Non sa che la pressione atmosferica agisce in tutte le direzioni
- Solo la metà ritiene che il vuoto (inteso come assenza di materia in senso torricelliano) esiste e si può produrre.



ESTRATTO DAL LAVORO  
DELLA CLASSE III H, INDIRIZZO SCIENTIFICO,  
DEL LICEO STATALE "L. ARIOSTO" DI FERRARA  
VINCITORE DEL 2° PREMIO DEL CONCORSO

**CONCORSO NAZIONALE  
EVANGELISTA TORRICELLI  
MATEMATICO E SCIENZIATO SPERIMENTALE**

A.S. 2008/2009

**Patrizia Sarti**

docente di Matematica e Fisica che ha seguito la classe



## Premessa

L'adesione, condivisa e sentita, al Concorso Nazionale "Evangelista Torricelli matematico e scienziato sperimentale" è in accordo sia con la filosofia del concorso stesso, cioè promuovere la riflessione e la ricerca degli studenti su tematiche fondanti del pensiero scientifico, sia con quella del nostro liceo. Infatti per nostra convinzione è di massima importanza, per la crescita dei ragazzi, sia sotto il profilo culturale che civico, il relazionarsi e il mettere in discussione competenze e capacità nella partecipazione a significative attività extracurricolari, come concorsi, la Settimana Scientifica, ecc., ritenendo fondamentale lo studio dei rapporti storico-scientifici e tecnico-sperimentali di alcuni temi alla base della costruzione del sapere scientifico in tutti i suoi aspetti. Il lavoro proposto, da un lato, si può identificare come un saggio di ricerca e, dall'altro, come il risultato di una serie di esperimenti opportunamente descritti e documentati in relazione al tema assegnato. I due aspetti non sono separati, ma strutturati in un percorso organico del quale lo studente è protagonista e che viene affrontato con l'applicazione del metodo ipotetico-deduttivo, a partire da una 'scoperta' dedotta dai dati sperimentali raccolti.

Questo progetto è iniziato alla fine dello scorso anno scolastico, durante le ore di laboratorio di chimica/fisica, ed è proseguito nel primo mese del corrente anno scolastico, tenendo sempre presente che le tematiche affrontate sono state sviluppate all'interno del programma curricolare (lo scorso anno in relazione al concetto di pressione idrostatica e atmosferica e alle proprietà dei fluidi e, per questo inizio di anno, in accordo con la revisione e l'approfondimento della teoria degli errori).

E' significativo sottolineare quest'aspetto per far capire come gli studenti siano stati 'normalmente' coinvolti in un'attività di ricerca e laboratoriale, non vedendo la proposta di partecipare al concorso come un 'obbligo' imposto dall'insegnante e anche quando hanno consultato dei documenti o delle fonti conosciute, le hanno rielaborate in modo personale. La figura di Evangelista Torricelli poteva essere sicuramente affrontata in modo più approfondito e completo, sia in ambito fisico che matematico (ad esempio nell'ambito della dinamica dei fluidi o in riferimento al teorema fondamentale del calcolo integrale), ma proprio per quanto detto in precedenza, l'elaborato in oggetto ha 'letto' la figura del grande matematico e scienziato sperimentale in accordo con il programma svolto e/o da svolgere.

## **Finalità generali del lavoro**

- Favorire la diffusione del sapere scientifico alla luce dell'evoluzione della scienza e in rapporto al contesto storico.
- Valorizzare l'aspetto epistemologico della scienza e promuovere una riflessione sulla sua valenza formativa.
- Evidenziare le dinamiche esistenti tra il mondo della scienza e della tecnica e la società.
- Contribuire allo sviluppo di una visione unitaria del sapere.

## **Gli obiettivi formativi del lavoro**

Il percorso didattico proposto fissa i seguenti obiettivi come prioritari:

- Far imparare la fisica in modo 'coinvolgente'.
- Favorire un approccio ai problemi basato su attività di tipo 'laboratoriale'.
- Sviluppare capacità progettuali e di correlazione fra teoria e pratica.
- Far cogliere il ruolo del linguaggio matematico nei procedimenti descrittivi e di indagine propri della fisica.
- Collegare le conoscenze acquisite con le implicazioni della realtà quotidiana
- Promuovere atteggiamenti critici e interpretativi del reale.

Si ritiene utile sottolineare come, al primo posto fra gli obiettivi formativi, sia stato indicato "imparare la fisica in modo coinvolgente", per sottolineare il fatto che la nostra concezione dell'apprendimento della fisica si basa sul fatto che le conoscenze scientifiche non possano essere indipendenti dal contesto umano, storico-filosofico e tecnologico in cui si sono sviluppate e che non debbano essere presentate come proposizioni assolutamente vere, da imparare in modo asettico, ma risultino da una interrelazione fra teoria e pratica e dallo studio della complessità del reale.

## **Piano di svolgimento e metodologia applicata**

- Ricerca bibliografica.
- Studio del tema da diversi punti di vista.
- Progettazione/realizzazione di alcuni esperimenti storici e di altri esperimenti allestiti anche con materiale 'povero', cioè di facile consumo.
- Analisi di situazioni problematiche reali.
- Costruzione di modelli fisici interpretativi della realtà studiata.

- Valorizzazione dell'area museale presente nel nostro liceo, attraverso lo studio di alcuni strumenti antichi, collocabili nell'ambito delle tematiche affrontate per questo concorso, e l'analisi delle relative schede esplicative.

Gli obiettivi formativi e la declinazioni delle fasi di lavoro di cui sopra hanno condotto a scelte metodologiche che possono essere riassunte nei seguenti punti:

- Analisi dello sviluppo delle idee scientifiche e dell'evoluzione degli strumenti.
- Attività laboratoriale che ha permesso di concretizzare esperimenti prima pensati e discussi, attuando il passaggio dalla realizzazione alla comunicazione di quanto svolto e dei conseguenti risultati sperimentali.
- Valorizzazione dell'area museale del liceo e studio dell'evoluzione storica di alcuni strumenti.
- Attività di divulgazione scientifica che ha permesso agli studenti coinvolti nel progetto di sperimentare la tenuta e la qualità del proprio lavoro e che si è concretizzata in prove di verifica sotto varie forme (relazioni di laboratorio, esposizioni orali di tipo sintetico e/o analitico, sintesi del materiale raccolto in rapporto al tipo di consegna avuto, compiti scritti di tipo classico, scelte grafiche e linguistiche nella presentazione del lavoro svolto, grado di apprendimento dei contenuti e evoluzione dello stesso e sulla produzione finale dell'elaborato).

In particolare si fa rilevare che, per alcune esperienze di laboratorio, sono stati scelti più lavori prodotti dagli studenti coinvolti nel progetto, proprio per dare spazio alla personalità e all'idea di 'resoconto tecnico-sperimentale' che diversi allievi hanno dato nell'ambito di una correttezza e completezza di fondo, ma espressi con stili, per certe caratteristiche, un po' diversi.

Inoltre si ritiene che, per la complessa e interconnessa struttura del lavoro presentato, l'indice che si allega riporti solo i macrotitoli delle principali aree investigate e non i numeri di pagina, così come si evince anche dalla mappa concettuale di riferimento.

## **Verifica del lavoro svolto**

Gli studenti che hanno partecipato, sotto varie forme, alla realizzazione del lavoro in oggetto, vedranno valutati l'impegno, la diligenza, la partecipazione e il comportamento in laboratorio come indicatori di tipo osservativi e la stesura dei vari elaborati, in particolare le relazioni di laboratorio, sotto il profilo sommativi.

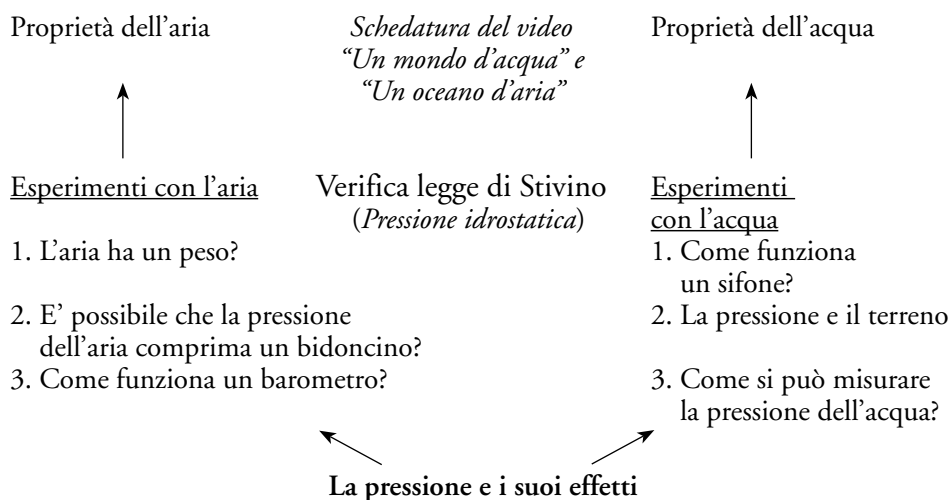
## Conclusioni

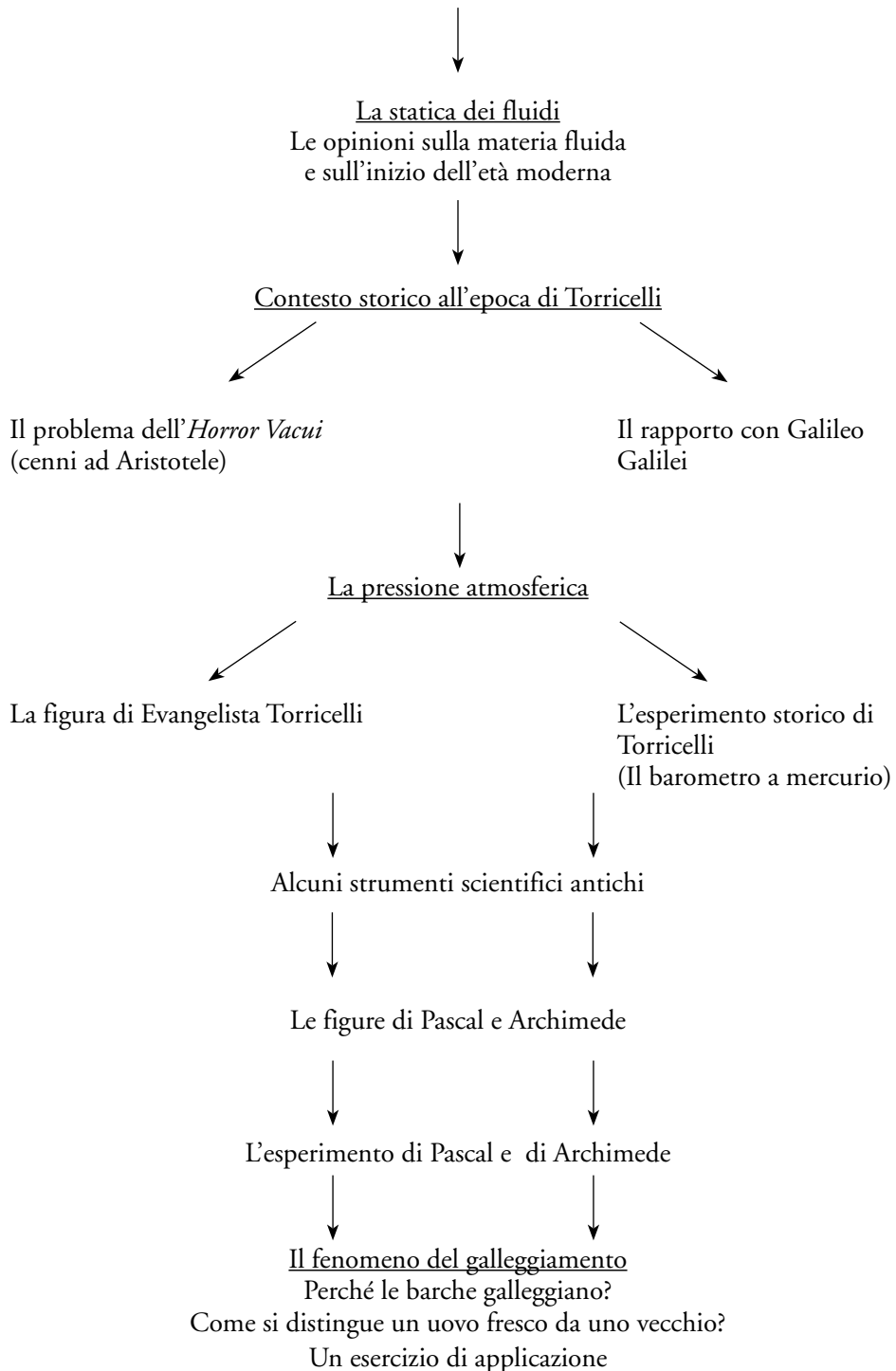
Le conclusioni vengono affidate ad alcune riflessioni formulate dagli studenti, di cui quelle di Francesca sono un esempio:

*“Per il concorso nazionale “Evangelista Torricelli, matematico e scienziato sperimentale” alcuni fra noi ragazzi avevano pensato di realizzare un breve filmato per riproporre una parte della vita di questo personaggio illustre in modo fedele alla storia e, allo stesso tempo, scherzoso. Il filmato sarebbe consistito nella riproduzione (la più fedele possibile) della vita dello scienziato legata all’esperimento che lo ha reso famoso. Avrebbe quindi riportato lo scambio epistolare avvenuto fra Galilei e il suo successore, come matematico presso il Granduca di Toscana, per quanto riguarda i problemi sorti durante l’esperimento di sollevamento dell’acqua ad un’altezza superiore ai 10,31 metri.*

*Avevamo deciso di ‘rappresentare’ l’idea dello scienziato di usare il mercurio e la conseguente spiegazione che la causa di quanto sperimentato fosse da attribuire all’ambiente esterno, tramite un consiglio dato a Torricelli da due creature extra-terrestri. Infatti era stato previsto l’arrivo di due alieni per consigliare allo scienziato di ripetere l’esperimento con un liquido più denso dell’acqua e di contestare la teoria dell’”Horror Vacui”, dimostrando così al mondo intero che all’interno del tubo torricelliano davvero si forma il vuoto. Il ‘vuoto’ ben conosciuto dagli alieni perché arrivati dallo spazio dove c’è assenza di materia....”*

### MAPPA CONCETTUALE





## Alcuni semplici esperimenti riguardanti la pressione atmosferica

### “L’acqua vince la gravità”

#### *Obiettivo:*

“La risalita dell’acqua in un bicchiere”

#### *Materiali:*

- Un catino
- Un bicchiere

#### *Sostanze:*

- Acqua

#### *Esecuzione:*

- Riempire d’acqua il catino.
- Introdurre il bicchiere sotto la superficie dell’acqua del catino e capovolgerlo.
- Sollevarlo lentamente, evitandone la fuoriuscita del bordo sopra la superficie dell’acqua.
- Osservare il fenomeno.
- Sollevare il bicchiere sopra la superficie dell’acqua.
- Osservare ciò che accade.

#### *Osservazioni e conclusioni:*

Si osserva che sollevando il bicchiere capovolto, mantenendolo però sotto la superficie dell’acqua del contenitore, questa lo riempie; al contrario, invece, quando il bordo esce dall’acqua il bicchiere si svuota. Il primo fenomeno avviene poiché l’aria esercita una pressione verso il basso sulla superficie libera dell’acqua nel contenitore che spinge l’acqua del catino a risalire all’interno del bicchiere, mentre quando il bordo viene sollevato l’aria non sostiene più l’acqua e perciò il bicchiere si svuota.

### L’aria esercita una pressione in ogni direzione (1)

#### *Materiale:*

- stura - lavandini

#### *Esecuzione:*

- Prendere la ventosa e attaccarla in varie posizioni ma sempre orizzontalmente.
- Osservare.

#### *Conclusioni:*

La ventosa rimane attaccata perché c’è la pressione atmosferica che agisce su di essa. L’aria esercita una pressione anche lateralmente.

## **Come agisce la pressione atmosferica (2)**

### *Materiale:*

- una ventosa di gomma.

### *Esecuzione:*

- Far aderire perfettamente la ventosa ad una parete liscia o al vetro di una finestra eliminando quasi tutta l'aria che contiene.
- Sollevare con l'unghia il margine della ventosa.

### *Osservazioni:*

La ventosa rimane attaccata saldamente alla parete perché l'aria esercita la sua forza sulla superficie esterna della ventosa, ma, dopo avere sollevato il margine la ventosa si stacca subito. Possiamo concludere che la pressione atmosferica agisce in tutte le direzioni, anche lateralmente.

## **La pressione atmosferica agisce su tutti i corpi**

### *Materiale:*

- un foglio di giornale,
- un righello.

### *Esecuzione:*

- Mettere il righello su un tavolo in modo che spunti dal bordo per meno della metà della lunghezza.
- Distendere sul righello il foglio di giornale in modo da renderlo perfettamente aderente al piano del tavolo.
- Spingere con la mano aperta la parte sporgente del righello, come per farlo cadere.

### *Osservazioni:*

L'estremità del righello che sta sotto al foglio di giornale non si alza perché il peso dell'aria glielo impedisce, la pressione atmosferica, infatti, agisce sul giornale (ovviamente non si tiene conto della porosità della carta che lascia filtrare l'aria e non consente all'esperienza di funzionare nel tempo).

## **Le due coppette indivisibili**

### *Materiale:*

- due vasetti di yogurt con bordo piatto,
- acqua,
- una piccola candela ed un fiammifero,
- un quadrato di carta assorbente con il lato di 10 cm.,
- forbici.



### *Esecuzione:*

- Ritagliare al centro della carta assorbente un foro con il diametro di circa due centimetri.
- Bagnare abbondantemente d'acqua la carta assorbente.
- Posare la candela sul fondo del vasetto ed accenderla.
- Coprire il vasetto con la carta assorbente.
- Rovesciare l'altro vasetto e appoggiarlo sopra il primo, controllando che i bordi dei due vasetti siano bene uno sull'altro.
- Aspettare che la fiamma si spenga e sollevare il vasetto superiore.

### *Osservazioni:*

I vasetti per un po' restano uniti, infatti, la candela ha consumato parte dell'aria interna così la pressione esterna è maggiore di quella interna.

La precedente semplice esperienza realizzata con materiale di facile consumo ha riproposto una situazione sperimentale storica, cioè:

#### **Gli emisferi di Magdeburgo**

Tale esperienza dimostrò l'esistenza della pressione atmosferica e fu effettuata a Magdeburgo, intorno al 1650, da Otto Von Guericke che, interessato agli esperimenti di Pascal, Galileo e Torricelli sulla pressione atmosferica, si dedicò all'analisi delle proprietà dell'aria. Nel 1654, davanti alla Dieta imperiale di Ratisbona, condusse la dimostrazione degli emisferi di Magdeburgo sugli effetti della pressione atmosferica: fece combaciare due emisferi di bronzo che avevano notevole raggio, bordi ben aderenti ed erano a perfetta tenuta. Nella sfera così formata realizzò il vuoto mediante una pompa aspirante.

La pressione atmosferica esterna li compresse uno contro l'altro e ci volle la forza di otto coppie di cavalli per separarli. Con una minima infiltrazione di aria la pressione interna sarebbe divenuta uguale a quella esterna e sarebbe occorso uno sforzo minimo per separare i due emisferi.

## **Come si può misurare la pressione atmosferica?**

### **Premessa**

Attualmente la pressione atmosferica si misura con uno strumento semplice da usare: *il barometro*.

In generale esso è costituito da un recipiente che contiene aria, che viene compressa a vari gradi della pressione atmosferica, trasmettendo questo movimento ad un indicatore. In effetti la pressione atmosferica non è sempre

costante e varia a seconda del tempo che fa e diminuisce all'aumentare dell'altitudine, dato che, in tal caso, diminuisce lo spessore lo spessore dell'aria che ci circonda.

### *Obiettivo*

Il barometro: come costruirne uno con materiale povero.

### *Materiale*

- Una bottiglia di plastica
- Un palloncino
- Un elastico
- Una cannuccia
- Un ago
- Nastro adesivo
- Collante a presa rapida
- Carta

### *Esecuzione*

- Ritagliare un pezzetto di palloncino, tanto da poter ricoprire, in modo teso e sicuro, l'imboccatura della bottiglia.
- Fissare lo con un elastico all'imboccatura della bottiglia.
- Mettere la bottiglia in un luogo riparato, dove la temperatura sia abbastanza costante.
- Infilare l'ago a circa un cm da una delle due aperture della cannuccia
- Fare in modo che tale ago sia posto contro il muro, dove in precedenza è stato attaccato un foglio di carta per evidenziare lo "0" e le eventuali future variazioni di pressione.
- Disegnare quindi una scala graduata su tale foglio.
- Fissare l'altro estremo della cannuccia, ad esempio con un collante a presa immediata e forte, al centro del pezzetto di palloncino precedentemente predisposto.

### *Conclusioni*

Quando la pressione atmosferica varia, l'ago piantato nella cannuccia si sposta lungo la scala graduata e, in caso di aumento della pressione atmosferica, la superficie elastica sull'imboccatura della bottiglia viene spinta di un certo valore dentro il collo della bottiglia stessa e l'indicatore si sposta verso l'alto, segnando bel tempo. Se la pressione atmosferica diminuisce, l'indicatore si abbassa e ci si deve aspettare tempo cattivo.

## ESEMPI DI STRUMENTI ANTICHI IL CUI FUNZIONAMENTO È BASATO SULLA PRESENZA DELLA PRESSIONE ATMOSFERICA.

### **Fontana a compressione o globo di Erone**

*Strumento per la verifica degli effetti della pressione su di un fluido*

Lo strumento, composto di un vaso di vetro sul quale, fissato un rubinetto per il collegamento alla macchina pneumatica. Un tubicino che arriva a pescare al fondo del recipiente può essere messo in contatto con l'esterno tramite il rubinetto.

L'esperienza consiste nel riempire il contenitore per tre quarti di acqua e poi nell'aumentare la pressione dell'aria presente nella parte di recipiente non occupata dal liquido, pompando altra aria.

A questo punto aprendo il rubinetto l'acqua esce con un alto zampillo passando attraverso il tubicino.

### **Fontana a rarefazione**

*Dispositivo per esperienza sulla dinamica dei fluidi ed in particolare sulla pressione atmosferica*

Lo strumento, composto da un tubo di vetro a forma di pera, alla base del quale si trova un foro sottile e il rubinetto per il collegamento alla pompa pneumatica.

L'apparecchio consentiva di stupire il pubblico, che assisteva all'esperienza, per l'intensità dello zampillo, e forniva l'occasione di riparlare del famoso "*horror vacui*".

Il funzionamento del dispositivo consiste nel collegamento attraverso la chavetta ad una pompa pneumatica. Terminata questa operazione si chiude il rubinetto, si smonta la pompa e si introduce il tubo in un recipiente pieno d'acqua. Aperto il rubinetto si osserva un violento getto d'acqua all'interno del tubo di vetro, dovuto alla differenza di pressione dell'aria sopra il liquido e all'interno del recipiente. Se la rarefazione è molto spinta l'acqua potrà riempire quasi del tutto il tubo.

### **Fontana di Sturmius**

*Dispositivo per lo studio degli effetti della pressione atmosferica sui liquidi.*

Lo strumento è composto da un tubo di vetro che penetra sulla parte superiore in un globo, e dalla parte inferiore termina in vicinanza di un buco praticato al centro di una vaschetta di ottone che sostiene l'apparato sotto la quale si trova una seconda bacinella, nella quale defluirà il liquido accumulatosi nella prima. Nell'imboccatura del globo superiore si trovano dei tubicini di piccole

dimensioni, attraverso i quali defluisce l'acqua versata nel globo. Il globo può essere chiuso ermeticamente in modo che il liquido non possa uscire solo dai tubicini e l'aria entrare solo dal tubo di vetro verticale.

Riempire il globo superiore per almeno due terzi e chiudere il tappo, si potrà osservare che il liquido comincia ad uscire dai tubicini perché il liquido nel globo è soggetto alla pressione atmosferica proveniente dal tubo verticale interno e i tubicini, ricevendo dall'interno del liquido la pressione atmosferica più la pressione del liquido che li sovrasta e dall'esterno la sola pressione atmosferica, vengono attraversati dal liquido che va a cadere nella bacinella in ottone che sostiene l'apparato.

L'efflusso di acqua continua finché l'estremità superiore del tubo verticale è libera e attraverso di essa può entrare aria che va a riempire il globo superiore.

Nel momento però in cui il livello dell'acqua raccolta nella bacinella sommerge l'estremità inferiore del tubo verticale è libera e attraverso di essa può entrare aria che va a riempire il globo superiore. Quando l'acqua raccolta nella bacinella va a sommergere l'estremità del tubo verticale l'aria esterna non può più entrare nel globo, dunque l'aria contenuta in esso inizia a rarefarsi fino a che la pressione della colonna d'aria contenuta nel tubo e quella causata dal peso del liquido sopra i tubicini diminuisce sino ad eguagliare la pressione atmosferica, in questo momento cessa l'efflusso di acqua.

Perché il flusso ricominci attendere che tutto il liquido della bacinella defluisca.

### Il rapporto tra Torricelli e Galilei

Galilei inizialmente condivise l'opinione che la natura manifesta una ripugnanza a lasciare che si

formi un qualsiasi vuoto; tale repulsione era chiamata "*horror vacui*". Galilei sostenne questa idea fino al 1638, anno della pubblicazione dei "*Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due Nuove Scienze*".

Alla fine del 1637 Galilei fu colpito dalla cecità e le sue forze declinano. Nell'ottobre del 1641 Torricelli viene chiamato ad Arcetri per assistere Galilei e raccogliere i suoi ultimi pensieri. Galilei morì il 9 gennaio 1642. L'anno successivo Gasparo Berti ed Evangelista Torricelli, entrambi allievi di Galilei, eseguono esperimenti seguendo il lavoro del maestro, il primo versando l'ac-



qua in una condotta verticale ed il secondo riempiendo un tubo di ‘argento vivo’, cioè di mercurio.

## **Il rapporto tra Galilei e Torricelli in relazione ai concetti riguardanti il peso dell’aria e il legame fra aria e pressione atmosferica**

Galilei fu impegnato, fin dagli anni all’università di Pisa, nella riformulazione dell’idrostatica archimedeica e della sua estensione alla aerostatica. L’idrostatica di Archimede era fondata su due postulati:

1. *“Si supponga che il liquido abbia natura tale, che delle sue parti ugualmente disposte e continue, quella meno premuta venga spinta da quella più premuta”*
2. *“Ciascuna delle sue parti sia premuta secondo la verticale dal fluido situato sopra di essa, a meno che il liquido non sia contenuto dentro un recipiente e non sia premuto da qualunque altra causa”.*

Da questi due Archimede deduce la *legge della spinta idrostatica* che spiega i galleggianti: *“I corpi solidi più leggeri del liquido immersi a forza nel liquido, vengono rinviati verso l’altro con una forza tale quale è la differenza di cui il peso del liquido, che ha lo stesso volume della grandezza solida, supera il peso della grandezza solida. Se la figura che è più leggera del liquido viene abbandonata nel liquido in modo che la sua base resti totalmente immersa nel liquido, la figura si disporrà dritta in modo che il suo asse sia lungo la verticale”.*

Galilei cerca di elaborare una teoria dei moti dei gravi e dei leggeri, fondata su ragioni archimedee. L’idea principale fu di negare l’esistenza di una leggerezza positiva ovvero un principio interno che, spingerebbe aria e fuoco a salire verso l’alto. Quindi il moto verso l’alto dei corpi leggeri va spiegato tramite il principio di Archimede, contrariamente alla tesi aristotelica. Unica e sola causa del moto naturale è la gravità.

A partire dal 1630 Torricelli, arrivato a Roma, ha eseguito i percorsi dei pensieri archimedei di Galilei, ma le ragioni archimedee non ebbero il sopravvento immediato su quelle aristoteliche, poiché le due tradizioni potevano contaminarsi. Il maestro di Galilei a Pisa, Francesco Buonamici, ad esempio, continuò a credere alla visione aristotelica del mondo; infatti conservò sia la distinzione dei quattro elementi ponderabili (terra e acqua) ed imponderabili (aria e fuoco); sia la dottrina dei luoghi naturali verso le quali tendono gli elementi a seconda della loro natura. Da questo ricava due conclusioni:

1. La vera causa dei galleggianti è l’equilibrio tra le due tendenze interne dei corpi: la leggerezza e la gravità degli elementi che costituiscono il corpo.

2. L'acqua non pesa nell'acqua, né l'aria nell'aria, giacché l'elemento si trova nel suo luogo naturale.

Il nesso fra peso e pressione sarà chiarito più tardi, quando si stabilirà il legame fra stato solido e stato fluido: *mentre un corpo solido trasmette una forza in una sola direzione, un fluido trasmette una forza in tutte le direzioni*. Sarà Pascal a formulare l'assioma comune fra aerostatica e idrostatica: *in un fluido in quiete la pressione si trasmette ugualmente in tutte le direzioni*.

Le riflessioni di Galilei sull'“*Horror vacui*” furono riviste alla luce dello studio sul funzionamento delle pompe. Intorno al 1630 si rioccuperà del problema quando sarà consultato dal Baliani (1582-1666). Galileo a questo punto abbandonò l'idea che il vuoto fosse una impossibilità logica perché l'attributo fondamentale di un corpo è l'estensione ed il vuoto non può avere estensione.

Durante le loro conversazioni, Galilei e Torricelli si accorsero che tutti i fenomeni idraulici e pneumatici, riferiti ad una *aspirazione*, potevano essere spiegati introducendo il concetto di ‘spinta’, collegato a quello di *pressione*, cioè di una forza che può esercitarsi in qualunque direzione in due sensi opposti. Quando due pressioni uguali si oppongono in sensi opposti, si annullano, mantenendo in equilibrio il corpo al quale sono applicate. Così si apriva il varco alla concezione della pressione atmosferica, in quanto effetto del peso dell'aria nell'atmosfera.

## Il tubo torricelliano e il suo primo uso tecnico come altimetro

Sicuramente Galilei e Torricelli discussero degli argomenti trattati nella lettera del Baliani.

La lettera in questione è la seguente: “*Lo stesso mi è avviso che ci avvenga a noi nell'aria, che siamo nel fondo della sua immensità né sentiamo né il suo peso che la compressione che ci fa da ogni parte, perché il nostro corpo è stato fatto da Dio di tal qualità, che possa benissimo resistere a questa compressione senza sentirne offesa, anzi che ci è per avventura necessario, né senza di lei si potrebbe stare nel vuoto, ma si fossimo nel vacuo all'ora si sentirebbe il peso dell'aria che avessimo sopra il capo, il quale io credo grandissimo... chi volessi ritrovar questa proporzione, converrebbe che si sapesse l'altezza dell'aria e il suo peso in qualunque altezza. Ma comunque sia, io veramente lo giudicavo per tale che per causar vacuo io credeva che vi richiedesse maggior violenza di quella che può far l'acqua nel canale non più lungo di 80 piedi*”

L'anno dopo Berti e Torricelli intrapresero degli esperimenti a Roma per

verificare le affermazioni di Galilei relative al limite di aspirazione dell'acqua e per indagare la natura del fluido o del vuoto che rimaneva al disopra della colonna. Berti aveva costruito un apparecchio costituito da una condotta d'acqua convenientemente alta. Torricelli decise di sostituire il mercurio all'acqua rendendo l'apparecchiatura meno ingombrante e più precisa. L'esperimento torricelliano consistette nel riempire di mercurio un tubo e nel capovolgere il tubo, immergendo l'estremità aperta in una vaschetta anch'essa riempita di mercurio. Nel tubo, capovolto verticalmente nella vaschetta, si vede la colonnina di mercurio abbassarsi a *“un braccio, e un quarto, e un dito in più”* (76 cm). Torricelli illustrò il suo esperimento al suo amico Vincenzo Viviani, il quale, accolto da Galilei ad Arcetri nei primi mesi del 1639, procurò a Torricelli il mercurio e fabbricò lo strumento a cannello e vaschetta. L'esperimento torricelliano equivale ad una pesata d'aria: la colonna di mercurio sormontata nel cannello da uno spazio vuoto fa da contrappeso ad una colonna d'aria di medesima sezione dalla parte bassa alla parte alta dell'atmosfera. Fu così stabilito dal Torricelli che il valore della pressione atmosferica vale:



$$h_p = 76 \times 13,59 = 1.033 \text{ g/cm}^2 = \\ 1,033 \text{ Kg/cm}^2 \text{ essendo } 13,59 \text{ il peso specifico del mercurio.}$$

Il primo uso tecnico del tubo torricelliano è stato altimetrico, ossia è servito per determinare l'altezza di una località. Già nella prima lettera a Michelangelo Ricci dell'11 giugno 1644, Evangelista Torricelli accenna a questa prospettiva:

*“Noi viviamo sommersi nel fondo d'un pelago d'aria elementare, la quale per esperienze indubitate si sa che pesa, e tanto, che questa grossissima vicino alla superficie terrena pesa circa la quattrecentesima parte del peso dell'acqua. Gli Autori poi de' Crepuscoli hanno osservato che l'aria vaporosa e visibile si alza sopra di noi intorno a cinquanta, ovvero cinquanta quattro miglia, ma io non credo tanto, perché mostrerei che il vacuo dovrebbe far molto maggior resistenza, che non fa se bene vi è per*

*loro il ripiego, che quel peso scritto da Galileo s'intenda dall'aria bassissima dove praticano gli uomini e gli animali, ma che sopra le cime degli alti monti, l'aria cominci ad esser purissima e di molto minor peso che la quattrocentesima parte del peso dell'acqua."*

Gli studi continuarono anche in relazione alla scoperta del vapore acqueo.

Torricelli morì prematuramente, in tempo per salvarsi dalle persecuzioni della Chiesa che non accettava l'abbandono della teoria dell'Horror Vacui, risalente ad Aristotele.

Il vuoto scoperto da Torricelli comportava la discontinuità della materia e la possibilità dell'esistenza di atomi e l'atomismo era combattuto dalla Chiesa.

## La figura di Evangelista Torricelli

**Evangelista Torricelli** nacque il 15 ottobre del 1608 a Roma, da una famiglia originaria di una località vicino a Faenza. Primo dei tre figli di Gaspare Ruberti e Giacoma Torricelli, si distinse ben presto per il suo talento matematico. Dopo aver studiato per ben due anni presso i Gesuiti, divenne allievo e segretario di **Benedetto Castelli** (1578-1643), titolare della cattedra di matematica alla Sapienza di Roma.

Fu nella veste di segretario di Castelli che nel Settembre del 1632, Torricelli scrisse la sua prima lettera a **Galileo Galilei**. Nel *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo* egli dichiarava fieramente di essere stato il primo ad averlo studiato «minutissimamente e continuamente». Ragioni di prudenza portarono Torricelli ad astenersi dal trattare nei suoi scritti questioni cosmologiche, tuttavia grazie ad alcune testimonianze sappiamo che in privato continuò a coltivare il giovanile interesse per l'astrologia.

Fra il novembre del 1632 e l'inizio del 1641 Torricelli viaggiò attraverso l'Italia centrale, in questo periodo, oltre ad approfondire la propria preparazione matematica, iniziò ad applicarsi allo studio del moto dei gravi. Nel febbraio del 1641 ritornò a Roma e aveva già redatto buona parte del suo *De motu gravium naturaliter descendantium et proietorium*, che sarebbe stato pubblicato nel 1644 all'interno dell'*Opera geometrica*, l'unico volume dato alla stampa dallo scienziato durante la sua vita. Torricelli, nelle pagine di apertura del trattato, riconosce apertamente il proprio debito nei confronti della teoria del moto esposta da Galilei nei *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze* (1638), e dichiara di aver come obbiettivo principale quello di fornire una dimostrazione del postulato dei piani inclinati, sul quale si



fonda l'intera analisi galileiana del moto di caduta. Nel *De motu* Torricelli formula anche una legge che porta il suo nome e stabilisce che "le quantità di acqua che scorrono in tempi uguali attraverso un foro praticato alla base di un recipiente, stanno fra loro come le radici quadrate delle altezze del liquido in esso contenuto".

Torricelli scelse, a differenza di Galilei, di non applicare il metodo del perfezionamento della geometria degli indivisibili allo studio del moto dei gravi, ma di servirsi solamente di un procedimento di prova "meccanico", basato sull'idea che le velocità di corpi di uguale mole fossero direttamente proporzionali ai momenti di gravità degli stessi corpi. Questo procedimento era stato impiegato nei *Discorsi*, nella dimostrazione della legge delle corde.

Nel settembre del 1641 arrivò ad Arcetri dove assistette il vecchio e cieco maestro nella stesura della *Giornata quinta da aggiungere ai Discorsi*. Dopo la morte di Galileo Galilei (8 gennaio del 1642), mentre Torricelli ritornava a Roma, gli venne offerto il prestigioso incarico di lettore di matematiche nello Studio fiorentino e di matematico del granduca Ferdinando II, che avrebbe ricoperto fino al 1647 anno della sua morte.

Nel quinquennio fiorentino si dedicò a ricerche nel campo della matematica, nella cinematica, dell'ottica e della pneumatica. Il suo principale contributo matematico è rappresentato dallo sviluppo del metodo degli indivisibili. Nel 1644 pubblicò assieme al *De motu* nell'opera geometrica il *De dimensione parabolae, solidique hyperbolici problemata duo*.

La fama di Torricelli è però soprattutto legata all'esperimento barometrico che egli eseguì nel 1644 a Firenze con l'aiuto di **Vincenzo Viviani**. Molto probabilmente Torricelli aveva sentito parlare dell'esperienza compiuta poco tempo prima a Roma da **Gasparo Berti**, per verificare se l'altezza massima di una colonna d'acqua fosse davvero di diciotto braccia, come aveva affermato Galilei nei *Discorsi*. Sulla base di precedenti esperimenti, egli intuì che tale fenomeno non era dovuto alla ripugnanza della Natura ad ammettere il vuoto (come credeva Galilei), ma la pressione esercitata dall'aria sul liquido sottostante ed escogitò un sistema per misurarla. Ebbe l'idea di utilizzare al posto dell'acqua l'argento vivo che, avendo un peso specifico 13,5 volte superiore, consentiva l'uso di un'attrezzatura sperimentale di dimensione ridotta.

In una lettera a **Michelangelo Ricci**, scritta l'11 Giugno 1644, Torricelli fornì un accurato resoconto dell'esperimento compiuto. Infatti raccontò di aver fatto costruire vari vasi di vetro, dal collo lungo due braccia, di averli riempiti completamente di argento vivo in modo da scacciare tutta l'aria che vi era racchiusa e di averli capovolti e immersi in un recipiente contenente anche esso metallo liquido. L'argento vivo si era sempre abbassato a formare

una colonna alta, raggiungendo circa 76cm. Torricelli dimostrò che tale procedimento non consentiva i cambiamenti di pressione atmosferica, dato che le oscillazioni della colonna di mercurio erano influenzate anche dal variare della temperatura dell'aria.

L'esperimento torricelliano suscitò, sia in Italia sia oltralpe, discussioni fra "vacuisti" e "pienisti" ovvero fra quanti ammettevano e quanti negavano la possibilità del vuoto. Torricelli si sarebbe sottratto a tale dibattito, come pure alle discussioni cosmologiche, per non compromettere i propri rapporti con i Gesuiti.

A cose «piuttosto fisiche che matematiche» sono dedicate le otto lezioni che il fisico lesse fra il 1642 e il 1643 al cospetto degli accademici della Crusca, per invito del principe Leopoldo de' Medici, e che furono pubblicate nel 1715 da **Tommaso Bonaventura** insieme ad altre quattro conferenze presentate allo Studio fiorentino, all'Accademia del Disegno e all'Accademia dei Pericossi. Le Lezioni accademiche trattano di temi quali la percossa, la leggerezza, il vento, la fama, l'architettura militare e il secolo d'oro. Le ricerche nel campo della matematica e della meccanica procurano a Torricelli una fama internazionale (ingenti guadagni gli derivano dalla costruzione di lenti). Gli è attribuito inoltre, l'invenzione del microscopio "a perlina", che si rilevò un prezioso strumento nelle mani dei biologi.

Mentre stava lavorando alla stesura del *Racconto di alcuni problemi proposti e passati tra i matematici di Francia et il Torricelli*, fu sorpreso da una malattia virulenta che in pochi giorni lo portò alla morte. Si spense a Firenze il 25 ottobre del 1647 all'età di 35 anni. I canonici di San Lorenzo a Firenze non vollero concedere onorata sepoltura al corpo dell'illustre discepolo di Galilei, che finì in una tomba comune per poi venire disperso. Tale destino toccò anche alle opere non inedite in vita da Torricelli. Vincenzo Viviani morì senza essere riuscito a portare a termine il lavoro di correzione, risistemazione e completamento dei manoscritti torricelliani, che rimasero sconosciuti fino al terzo centenario della nascita di Torricelli.

## Evangelista Torricelli si presenta a Galileo Galilei

Lettera inviata da Evangelista Torricelli (in Roma) a Galileo Galilei (in Arcetri) datata 11 settembre 1632 conservata alla Biblioteca Nazionale di Firenze fra i manoscritti galileiani.

La lettera di Torricelli a Galileo è suddivisa in diversi paragrafi:  
1°) descrive la propria formazione scientifica;

- 2°) si dichiara a conoscenza dei fatti che portarono a breve alla condanna di Galilei;  
3°) dichiara la propria 'fede' galileista.

“Molto Ill.<sup>re</sup> et Ecc.<sup>mo</sup> Sig.<sup>r</sup> mio Col.<sup>mo</sup>

Nella assenza del Rev.<sup>mo</sup> Padre Matematico di N. Sig.<sup>re</sup>, sono restato io; humilissimo suo discepolo e servitore, con l'honor di suo segretario; fra le lettere del quale havendo io letta quella di V. S. molto Ill.<sup>re</sup> et Ecc.<sup>ma</sup>, a lei ne accuso, conforme l'ordine datomi, la ricevuta, e a lui Rev.<sup>mo</sup> ne do parte in compendio. Potrei nondimeno io medesimo assicurar V. S. che il Padre Abbate in ogni occasione, e con il Maestro di Sacro Palazzo e con i compagni di quello e con altri prelati ancora, ha sempre procurato di sostenere in piedi li Dialoghi di lei Ecc.<sup>ma</sup>, e credo che sia stato causa che non si è fatta precipitosa resolutione.

Io sono pienissimamente informato d'ogni cosa. Sono di professione matematico, ben che giovane, scolaro del Padre R.<sup>mo</sup> di 6 anni, e duoi altri havevo prima studiato da me solo sotto la disciplina delli Padri Gesuiti. Son stato il primo che in casa del Padre Abbate, et anco in Roma, ho studiato minutissimamente e continuamente sino al presente giorno il libro di V. S., con quel gusto che ella si puol imaginare che habbia havuto uno che, già havendo assai bene praticata tutta la geometria, Apollonio, Archimede, Teodosio, et che havendo studiato Tolomeo et visto quasi ogni cosa del Ticone, del Keplero e del Longomontano, finalmente adheriva, sforzato dalle molte congruenze, al Copernico, et era di professione e di setta galileista.

Il Padre Grienbergiero, che è molto mio, confessa che il libro di V. S. gli ha dato gusto grandissimo e che ci sono molte belle cose, ma che l'opinione non la loda, e se ben pare che sia, non la tien per vera. Il Padre Scheiner, quando gliene ho parlato, l'ha lodato, crollando la testa; dice anco che si stracca nel leggerlo per le molte digressioni. Io gli ricordavo le medesme scuse e diffese che V. S. in più lochi va intessendo. Finalmente dice che V. S. si è portato male con lui, e non ne vol parlare.

Del resto io mi stimo fortunatissimo in questo, d'esser nato in un secolo nel quale ho potuto conoscere et riverir con lettere un Galileo, cioè un oracolo della natura, et honorarmi della padronanza et disciplina d'un Ciampoli, mio amorevolissimo signore, eccesso di meraviglia, o se adopri la penna o la lingua o l'ingegno. Haverà quanto prima

il Padre R.mo la carissima di V. S., e le risponderà. Intanto V. S. Ecc. ma mi farà degno, ben che inetto, d'esser nel numero de' servi suoi e de' seguaci del vero; che già so che il Padre R.mo, o a bocca o per lettere me gli haverà altre volte offerito per tale. E per fine a V. S. faccio con ogni maggior affetto riverenza."

Roma, 11 Settembre 1632. Di V. S. molto Ill.<sup>re</sup> et Ecc.<sup>ma</sup> Sig.<sup>r</sup> Gall. Gal.

## Alcuni risultati di E. Torricelli in fisica

La lettura approfondita delle *Due nuove scienze*, l'ultima opera di Galileo dei cui ultimi capitoli seguì direttamente la stesura ad Arcetri, ha suggerito ad E. Torricelli molti sviluppi dei principi della meccanica ivi riportati; tali sviluppi sono esposti nel trattato dal titolo *De motu gravium*.

Nel 1644 E. Torricelli formulò il principio su cui si basa il barometro, costruendo quello che ora è chiamato tubo di Torricelli e individuò il vuoto, detto appunto *vuoto torricelliano*. E. Torricelli e Viviani dimostrarono che il vuoto può esistere in natura e che l'aria ha un peso ponendo quindi fine alle millenarie discussioni filosofiche *sull'Horror Vacui*. Un'unità di misura della pressione è stata chiamata torr in suo onore, mentre l'unità di misura del Sistema Internazionale è il Pa in onore di un altro illustre fisico, Pascal, che effettuò numerose ricerche sperimentali sulla base della teoria riguardante la pressione atmosferica descritta da Torricelli.

La parola *barometro*, coniata da Boyle nel 1667, è oggi quasi sempre associata al nome di Torricelli che risulta quindi fra i più celebri scienziati italiani nel mondo.

## Evangelista Torricelli: i contributi dati alla fisica come scienza sperimentale

Evangelista Torricelli (1608-1647) succede nel 1642 a Galileo nell'incarico di matematico del granduca di Toscana, affermandosi ben presto come personalità fra le più interessanti della prima generazione galileiana. La determinazione del volume del "solido iperbolico acutissimo", ottenuta nel 1641 con l'estensione del metodo degli indivisibili, gli vale immediata fama tra i matematici europei. Non meno importanti risultano i suoi studi sul problema del moto; nei due libri del *De motu gravium descendentium et proietarum* Torricelli riprende gli argomenti delle giornate terza e quarta dei *Discorsi* e

ne elabora una sistemazione critica, nella quale intende presentare i risultati galileiani in modo rigorosamente deduttivo a partire da un principio generale. Torricelli sottolinea infatti che Galileo pone a fondamento della sua trattazione del moto uniformemente accelerato “un principio che anche egli non ritiene del tutto evidente, poiché si sforza di provarlo con l’esperimento poco esatto del pendolo, e cioè che i gradi di velocità del medesimo mobile acquisti su piani diversamente inclinati, sono uguali, quando le elevazioni dei medesimi piani sono uguali”.

Secondo Torricelli, è necessario fondare lo studio del moto su un principio più generale, grazie al quale sia possibile dimostrare quella “supposizione”, conseguendo in tal modo il risultato che Galileo ha ricercato negli ultimi anni della sua vita. Egli enuncia quindi il principio seguente: “due gravi insieme congiunti non possono muoversi da sé se il loro comune centro di gravità non si abbassa”, che presenta a suo parere una maggiore evidenza rispetto a quello galileiano, ed a partire da esso sviluppa in modo sistematico una trattazione del moto uniformemente accelerato e del moto dei proiettili che rimane per lungo tempo uno dei testi fondamentali per gli studi di meccanica.

L’estensione della lezione galileiana al moto dei fluidi lo conduce ad un risultato assai significativo, che viene indicato ancora oggi come teorema di Torricelli, secondo cui “l’acqua, che rompe con violenza da un orifizio, ha nel punto della sua fuoriuscita, lo stesso impeto [velocità] che avrebbe un grave, ovvero una goccia della stessa acqua, che fosse caduto dalla superficie superiore del liquido, fino all’orifizio”.

Oltre alle ricerche di ottica geometrica sui problemi connessi alla determinazione della “figura” delle lenti per telescopio, Torricelli deve la sua notorietà alla esperienza dell’“argento vivo”, che egli concepisce nel 1644 per risolvere il problema della resistenza del “vacuo”, impostato già molti anni prima da Giovanni Battista Baliani e da Galileo. Infatti, il 27 luglio 1630 Baliani comunica a Galileo con estrema precisione le difficoltà incontrate nell’innalzare l’acqua lungo una condotta fino alla sommità di una collina mediante un sifone; Galileo risponde di aver scoperto già da tempo l’impossibilità di azionare un sifone oltre un’altezza di 18 braccia (circa 10,8 metri), poiché la colonna d’acqua sembra comportarsi come una corda che tende a spezzarsi per il proprio peso. L’interpretazione di Galileo, secondo cui l’altezza massima della “corda d’acqua” fornisce la misura della “resistenza del vacuo”, non convince Baliani il quale, nella lettera del 24 ottobre 1630, gli replica individuando correttamente la causa del mancato funzionamento dei sifoni oltre le 18 braccia nella pressione che la massa d’aria dell’atmosfera esercita sui corpi.

Attraverso Galileo, Torricelli viene probabilmente a conoscenza delle argo-

mentazioni di Baliani, come sembrano attestare alcuni passi delle sue *Lezioni accademiche* e della lettera a Michelangelo Ricci dell'11 giugno 1644, in cui egli, per dimostrare come “la gravità dell'aria cagioni la repugnanza che risente nel fare il vacuo”, propone di utilizzare al posto dell'acqua il mercurio, il cui maggiore peso specifico permette di ridurre le lunghezze dei tubi usati nelle esperienze, col vantaggio di una consistente semplificazione delle procedure sperimentali. L'esperienza, eseguita per la prima volta nella primavera del 1644 da Vincenzo Viviani, è così descritta da Torricelli:

“Noi abbiamo fatto molti vasi di vetro come i seguenti segnati A e B, grossi e di collo lungo due braccia, questi pieni d'argento vivo [mercurio] poi serratagli con un dito la bocca e rivoltati in un vaso dove era l'argento vivo C si vedevano votarsi, e non succeder niente nel vaso che si votava; il collo però AD restava sempre pieno all'altezza d'un braccio, e un quarto, e un dito in più. Per mostrar che il vaso fusse perfettamente voto, si riempiva la catinella sottoposta d'acqua fino in D, e alzando il vaso a poco, a poco, si vedeva quando la bocca del vaso arrivava all'acqua, descender quell'argento vivo dal collo, e riempirsi con impeto orribile d'acqua fino al segno E affatto.”

## BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- PAUL G. HEWITT, *Elementi di fisica*, Bologna, Zanichelli
- PPC, *Progetto fisica*, vol. A, Bologna, Zanichelli
- PARODI, OSTILI, MOCHI ONORI, *L'evoluzione della fisica*, Torino, Paravia
- PALLADINO, BOSIA, *La materia e le sue proprietà, Corso integrato di chimica/fisica*, Torino, Paravia
- MANUNZIO, PASSATORE, *Le costruzioni della fisica*, vol.1, Milano, Principato
- TRECCANI, Istituto dell'Enciclopedia Italiana, *Storia della scienza*, vol. V, *La Rivoluzione Scientifica*,
- Didattica Italia, *Esperienze di fisica*
- Catalogo della mostra *Strumentaria*, Liceo Classico “Ariosto”, Ferrara
- Materiale del Dipartimento di Fisica dell'Università di Bari
- Università degli Studi di Lecce, *Le immagini della fisica attraverso gli strumenti*  
[www.fisicamente.it](http://www.fisicamente.it)  
[www.ucea.it/PreScen/Galilei.htm](http://www.ucea.it/PreScen/Galilei.htm)

## EVANGELISTA TORRICELLI ED IL PARADOSSO SULL'INFINITO

### 1 Abstract

In questo articolo saranno esposte le particolarità della “Tromba di Torricelli”, un solido ottenuto dalla rotazione di un ramo della funzione  $f(x) = \frac{1}{x}$  intorno a un asse, che presenta la singolare caratteristica di avere volume finito e superficie laterale infinita.

Saranno quindi esposte due dimostrazioni di queste proprietà, l'una seguendo il metodo geometrico utilizzato da Torricelli stesso, l'altra avvalendosi del calcolo integrale. Ci si soffermerà poi su alcune riflessioni in merito a delle analogie tra le due dimostrazioni proposte, sottolineando l'interesse dello studio del matematico nell'ambito del calcolo integrale. L'articolo si concluderà con alcune considerazioni sul concetto stesso di infinito e sul reale valore matematico di questo paradosso.

### 2 L'oggetto impossibile: il solido iperbolico acuto

La tromba di Torricelli, o, nella definizione data dallo stesso, il “solido iperbolico acuto” [1] è un solido ottenuto dalla rotazione di un ramo della funzione  $f(x) = \frac{1}{x}$  intorno all'asse delle ordinate (si veda la figura 1<sup>1</sup>).

Il nome fa riferimento alla forma dell'oggetto, che ricorda quella della tromba dell'arcangelo Gabriele nell'iconografia cristiana (da cui in inglese: *Gabriel's Horn*).

---

<sup>1</sup>In questa, come in tutte le altre immagini in due e tre dimensioni del solido, quest'ultimo appare tagliato in cima: il solido ha una lunghezza infinita nella direzione dell'asse e quindi non è mai tagliato. Quindi, per quanto appaia di dimensioni finite nelle immagini, è da immaginarsi come infinito.

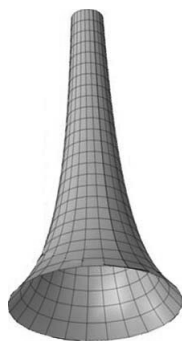


Figure 1: Il solido iperbolico acuto

## 2.1 Costruzione

Si faccia riferimento alla figura 2: scelto arbitrariamente un punto C sull'asse delle ascisse si conduca da esso una retta parallela all'asse delle ordinate fino ad incontrare il ramo di  $f(x) = \frac{1}{x}$ , trovando il punto D. Si conduca quindi da questo una retta parallela all'asse delle ascisse che interseca l'asse delle ordinate nel punto E.

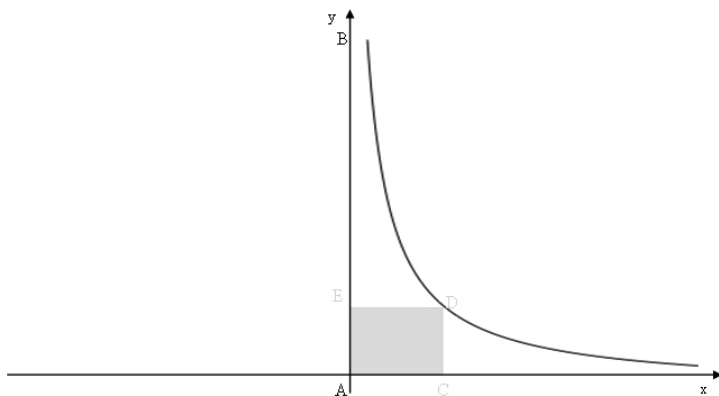


Figure 2: Fase 1 della costruzione

Si faccia ora ruotare la figura intorno all'asse y: si ottengono così il cilindro retto CDD'C' ed il solido iperbolico acuto DBD' (figure 3 e 4).



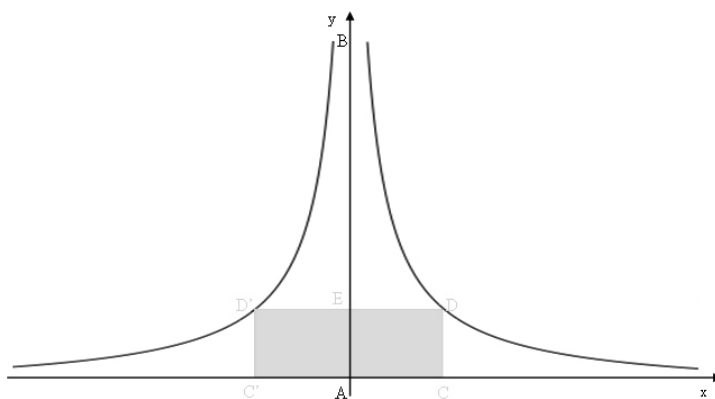


Figure 3: Fase 2 della costruzione in due dimensioni

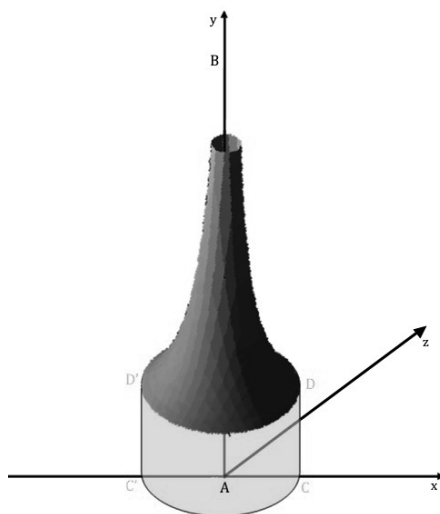


Figure 4: Fase 2 della costruzione in tre dimensioni

## 2.2 Proprietà

Il solido presenta queste caratteristiche:

- Base finita, di forma circolare (l'apertura della “tromba”)
- Lunghezza infinita lungo il proprio asse (asse delle ordinate)
- **Superficie infinita**
- **Volume finito**

Proprio sulle dimostrazioni degli ultimi due punti sarà incentrata la prossima sezione (3)

### 3 Dimostrazione del paradosso lunghezza-superficie-volume

Come detto in precedenza, il solido gode della proprietà di avere superficie infinita a fronte di un volume finito. Questa proprietà fu dimostrata dallo stesso Torricelli, con un approccio geometrico, il cui procedimento sarà esposto qui di seguito. Sarà poi esposta una seconda dimostrazione che utilizza il calcolo integrale, sconosciuto a Torricelli (sottosez. 3.2).

#### 3.1 La dimostrazione di Torricelli

In un esposto di 22 pagine lo scienziato dimostrò la proprietà paradossale di cui sopra avvalendosi di cinque lemmi sui quali poi costruì l'effettiva dimostrazione, e ben 28 corollari (che non tratteremo).

##### 3.1.1 Il metodo degli indivisibili

Per la dimostrazione di questo paradosso, Torricelli si avvale del metodo degli indivisibili. Questo metodo fu introdotto da Bonaventura Cavalieri<sup>2</sup> negli anni successivi al 1640. Torricelli era in stretto contatto con lo stesso Cavalieri e per questo motivo sviluppò a sua volta il metodo creato da Bonaventura, introducendovi diverse innovazioni importanti. Torricelli afferma infatti, a proposito della dimostrazione del paradosso del solido iperbolico acuto, che:

*“Il nostro metodo procederà con gli indivisibili curvi senza seguir l'esempio di alcun predecessore [...]”*. [2]

Cavalieri, colpito per l'appunto dalle innovazioni introdotte da Torricelli al metodo da lui inventato e dalla dimostrazione di cui sopra, in una lettera indirizzata all'amico, dice:

*“Non so come abbi pescato nell'infinita profondità di quel solido così facilmente la sua dimensione poiché veramente a me pare infinitamente lungo.”*

Il metodo degli indivisibili era un procedimento da utilizzare per il calcolo di aree e volumi. A proposito di questi ultimi, Cavalieri affermava che sono formati da un numero di aree piane parallele fra loro, chiamate per l'appunto indivisibili. Il matematico tuttavia non precisa quale sia il numero di indivisibili di un solido: si limita ad affermare che è molto grande. Con la dimostrazione che sarà proposta adesso risulterà chiaro come Torricelli abbia ripreso e sviluppato questa teoria, applicandola al solido iperbolico acuto.

Torricelli ama particolarmente questo metodo, che ritiene *“un vero modo scientifico di dimostrare, diretto e per così dire naturale”*, mentre, a proposito della *“vecchia geometria”*, afferma:

---

<sup>2</sup>Bonaventura Cavalieri (Verbania, 1598-Bologna, 1647) fu un matematico italiano. Lavorò sotto l'influsso di Galileo Galilei, che lo spinse ad occuparsi del calcolo infinitesimale. Proprio in seguito a questo impulso elaborò il metodo degli indivisibili, che esprime nell'opera *“Geometria indivisibilibus continuorum nova quadam ratione promota”* (*“Un certo metodo per lo sviluppo di una nuova geometria degli indivisibili continui”*).

*“Mi muove a compassione la vecchia geometria , la quale, non conoscendo oppure non ammettendo gli indivisibili, nello studio dei corpi solidi scoprì così poche verità che una penosa povertà di idee è perdurata fino all’età nostra.”[3]*

Torricelli, nel suo esposto, per aiutare coloro che sono *“poco amici degli Indivisibili”*, dimostrerà anche il paradosso con il cosiddetto *“metodo degli antichi Geometri”*, che è *“più lungo, ma non per questo, secondo me, più sicuro”*. La stima per questo metodo nuovo e all’avanguardia da parte di Torricelli è giustificata: esso ha infatti contribuito in modo essenziale allo sviluppo del calcolo integrale.

### 3.1.2 Lemma I

Si consideri il ramo di iperbole equilatera della figura 5<sup>3</sup>, di asintoti  $AB$  e  $AC$  e di semiasse  $AH$  ed il solido ottenuto dalla sua rotazione intorno all’asse delle ordinate <sup>4</sup>.

*Un generico rettangolo inscritto  $DEFG$ , ha una superficie pari ad  $AH^2$ , ovvero al quadrato del semiasse dell’iperbole.*

**Dimostrazione** Si consideri il rettangolo  $AIHC$  avente come diagonale il semiasse dell’iperbole<sup>5</sup> che, in quanto tale, biseccherà l’angolo  $C\hat{A}I$ . Pertanto il rettangolo  $AIHC$  è un quadrato. Risulta pertanto

$$AH = \sqrt{2}AI$$

e quindi

$$AH^2 = 2AI^2$$

Il quadrato del semiasse dell’iperbole è dunque doppio dell’area del quadrato  $AIHC$ . Poichè tutti i rettangoli inscritti in un’iperbole equilatera hanno la medesima superficie<sup>6</sup>, l’area del rettangolo  $ALFG$  è uguale a quella del quadrato  $AIHC$ , e pertanto anch’esso ha superficie corrispondente ad  $\frac{1}{2}AH^2$ . E quindi il rettangolo  $DEFG$ , doppio del rettangolo  $ALFG$ , avrà superficie pari ad  $AH^2$ , come volevasi dimostrare.

---

<sup>3</sup>A differenza di quanto fatto da Torricelli, abbiamo voluto utilizzare nella dimostrazione gli assi cartesiani per agevolarne la fruizione.

<sup>4</sup>Questo solido non corrisponde al solido iperbolico acuto in quanto ha una base di dimensioni infinite oltre che una lunghezza infinita nella direzione del proprio asse.

<sup>5</sup>Per asse dell’iperbole si intenda il segmento che unisce i due vertici dell’iperbole e non tutto l’asse dell’iperbole, che sarebbe ovviamente infinito.

<sup>6</sup>Torricelli stesso assume questa affermazione senza dimostrarla.

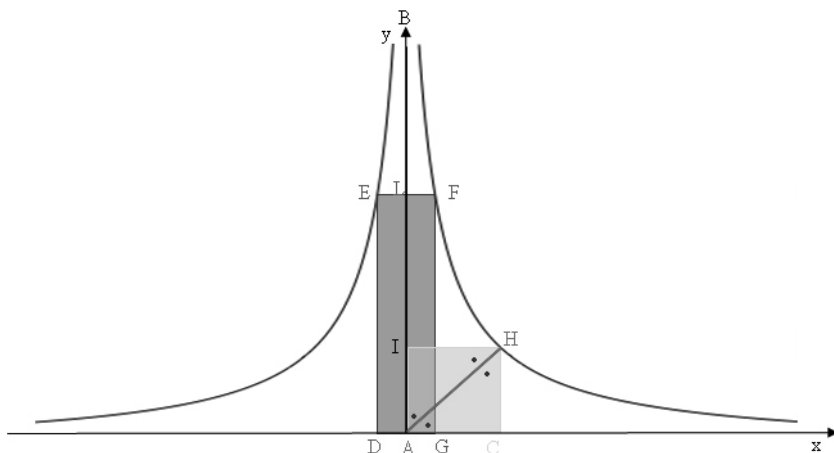


Figure 5: Lemma 1

### 3.1.3 Lemma 2

Con riferimento alla figura 6, si consideri il solido iperbolico acuto di asse  $AB$  ottenuto dalla rotazione del ramo dell'iperbole di asintoti  $AB$  e  $AF$  intorno all'asse delle ordinate.

*Tutti i cilindri inscritti dentro tale solido, ottenuti dalla rotazione di un qualsiasi rettangolo inscritto nell'iperbole intorno all'asse  $AB$ , hanno uguale superficie laterale.*

**Dimostrazione** Si considerino due generici rettangoli  $ANEF$  e  $AMLI$  inscritti nell'iperbole equilatera. Essi, come già detto, sono equiestesi. Si considerino ora i cilindri ottenuti ruotando questi due rettangoli intorno all'asse delle ordinate. Poichè la superficie laterale di un cilindro è:

$$S_{lat} = 2\pi rh$$

I due cilindri hanno uguale superficie laterale, in quanto  $2\pi$  è una costante ed il prodotto  $rh$ , essendo  $r$  la base del rettangolo e  $h$  l'altezza, è, come appena detto (cfr. 3.1.2), costante. Come volevasi dimostrare.

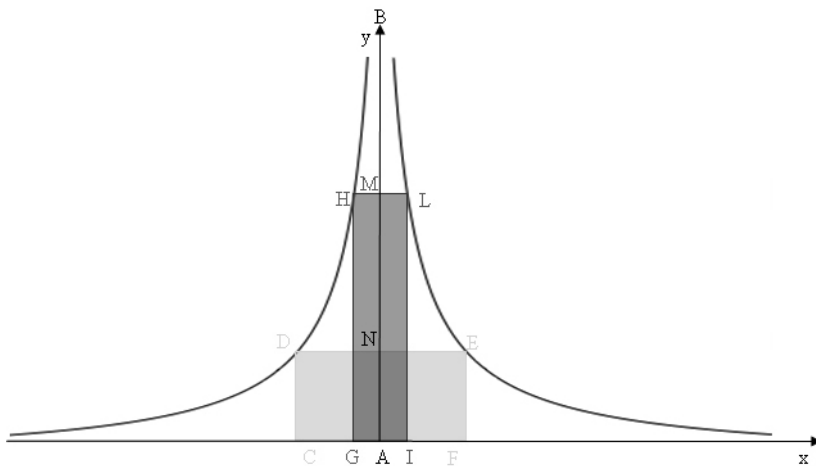


Figure 6: Lemma 2

### 3.1.4 Lemma 3

Si faccia ancora riferimento alla figura 6.

*I volumi  $V_1$  e  $V_2$  dei cilindri  $CDEF$  e  $GHIL$  hanno un rapporto di proporzionalità inversa con le loro altezze  $AN$  e  $AM$ . Ovvero:*

$$V_1 : V_2 = \overline{AM} : \overline{AN}$$

**Dimostrazione** I volumi dei cilindri  $CDEF$  e  $GHIL$  risultano:

$$V_1 = \pi \overline{AF}^2 \overline{EF}$$

$$V_2 = \pi \overline{AI}^2 \overline{GH}$$

Pertanto il rapporto fra i due volumi è:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\pi \overline{AF}^2 \overline{EF}}{\pi \overline{AI}^2 \overline{GH}} = \frac{\overline{AF}^2 \overline{EF}}{\overline{AI}^2 \overline{GH}} \quad (1)$$

Poiché i rettangoli da cui si parte per costruire i cilindri sono iscritti in una iperbole equilatera, essendo uguali le loro superfici, le loro basi  $AF$  ed  $AI$  hanno un rapporto di proporzionalità inversa con le loro altezze  $FE$  ed  $IL$ . Ovvero:

$$\overline{AF} : \overline{AI} = \overline{IL} : \overline{EF}$$

Considerando inoltre che  $\overline{IL} = \overline{AM}$  e che  $\overline{EF} = \overline{AN}$  si può dire che

$$\overline{AF}^2 = \left( \frac{\overline{AIAM}}{\overline{AN}} \right)^2$$

Inserendo dunque  $\left( \frac{\overline{AIAM}}{\overline{AN}} \right)^2$  al posto di  $\overline{AF}^2$  nella formula 1, si ottiene:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\left( \frac{\overline{AIAM}}{\overline{AN}} \right)^2 \overline{EF}}{\overline{AI}^2 \overline{GH}} = \frac{\frac{\overline{AI}^2 \overline{AM}^2}{\overline{AN}^2} \overline{EF}}{\overline{AI}^2 \overline{GH}} = \frac{\overline{AM}^2 \overline{EF}}{\overline{AN}^2 \overline{GH}}$$

Dato che  $\overline{AM} = \overline{GH}$  e che  $\overline{AN} = \overline{EF}$  la formula appena scritta diventa:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\overline{AM}}{\overline{AN}}$$

ovvero:

$$V_1 : V_2 = \overline{AM} : \overline{AN}$$

E ciò era quanto volevamo dimostrare.<sup>7</sup>

### 3.1.5 Lemma 4

Nella figura 7 è rappresentato il solido ottenuto dalla rotazione di un ramo di iperbole intorno all'asse delle ordinate, nel quale è inscritta una sfera con centro in  $D$  e raggio  $DC$ . All'interno del solido iperbolico acuto è inscritto un generico cilindro  $GIHL$ .

*La superficie laterale di questo cilindro corrisponde ad un quarto della superficie della sfera.*

**Dimostrazione** Per quanto visto nel lemma 1, il quadrato del raggio  $DF$  del cerchio  $AEFC$  è uguale alla superficie del rettangolo  $GIHL$ . Sarà pertanto:

$$\overline{GL} \cdot \overline{LH} = \overline{DF}^2$$

La superficie laterale del cilindro si calcola nel seguente modo:

$$S_{cil} = \pi \overline{GL} \cdot \overline{LH}$$

E, per quanto detto in precedenza:

---

<sup>7</sup>In realtà nel lemma 3 Torricelli dimostra che i volumi  $V_1$  e  $V_2$  dei cilindri  $CDEF$  e  $GHLI$  hanno un rapporto di proporzionalità diretta con i loro diametri  $AF$  e  $AI$ . Per ragioni di comodità noi abbiamo invece scelto di dimostrare quanto scritto sopra, che comunque rende chiaro ciò che Torricelli afferma nel suo scritto. Infatti, come in precedenza detto, le altezze  $AN$  e  $AM$  dei cilindri hanno un rapporto di proporzionalità inversa con i diametri  $AF$  e  $AI$ , essendo essi le altezze e le basi di rettangoli congruenti. Pertanto se i diametri hanno un rapporto di proporzionalità diretta con i volumi e inversa con le altezze, le altezze hanno un rapporto di proporzionalità inversa con le basi. Scegliere l'una o l'altra dimostrazione è irrilevante ai fini della dimostrazione del paradosso.

$$S_{cil} = \pi \overline{DF}^2$$

La superficie della sfera risulta invece:

$$S_{sfe} = 4\pi \overline{DF}^2$$

E pertanto risulta evidente che:

$$\pi \overline{DF}^2 = \frac{1}{4} \left( 4\pi \overline{DF}^2 \right) \rightarrow S_{cil} = \frac{1}{4} S_{sfe}$$

Come volevasi dimostrare.

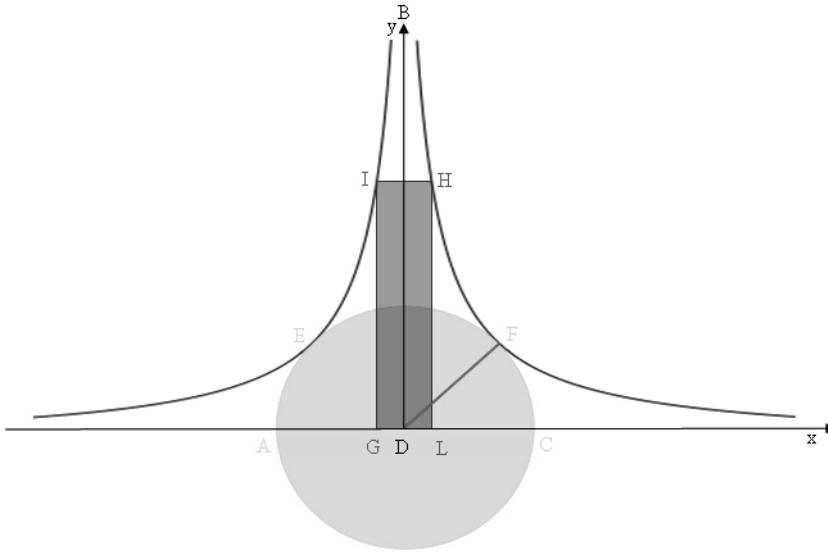


Figure 7: Lemma 4

### 3.1.6 Lemma 5

Facendo ancora riferimento alla figura 7, la superficie laterale di un generico cilindro  $GIHL$  inscritto nel solido  $ABC$  è uguale alla superficie del cerchio  $AEFC$  con centro in  $D$  e raggio  $DF$ , dalla cui rotazione nasce la sfera descritta in precedenza.

**Dimostrazione** La dimostrazione è già stata svolta in maniera indiretta nel lemma precedente: la superficie del cerchio  $AEFC$  si ricava infatti nel seguente modo:

$$S_{cer} = \pi \overline{DF}^2$$

e abbiamo visto che questo valore corrisponde proprio alla superficie laterale del cerchio.

### 3.1.7 Teorema

Una volta illustrati e dimostrati i 5 lemmi, Torricelli si basa su di essi per dimostrare che il solido iperbolico acuto (figure 3 e 4) ha un volume finito. Il teorema esposto dal matematico è il seguente:

*Un qualsiasi solido iperbolico acuto ha, insieme al cilindro della sua base, un volume pari ad un cilindro retto, avente come diametro di base l'asse dell'iperbole e come altezza il raggio di base del cilindro su cui è stato costruito il solido iperbolico acuto.*

Per la dimostrazione di questo teorema si faccia riferimento alle figure 8 e 9 in cui, rispettivamente in due e tre dimensioni, sono rappresentati il solido iperbolico acuto  $EBD$ , costruito così come è stato descritto nella sottosezione 2.1, il cilindro della sua base  $FEDC$ , il cilindro  $KACG$  - che ha volume pari al solido iperbolico acuto - ed un generico cilindro inscritto nel solido iperbolico acuto  $ONLI$ .

**Dimostrazione** L'area di base del cilindro  $KACG$  è la seguente:

$$S_{base} = \pi r^2 = \pi \left( \frac{AK}{2} \right)^2 \quad (2)$$

Poiché il diametro di base  $AK$  è uguale all'asse dell'iperbole, il raggio di base  $\frac{AK}{2}$  è uguale al semiasse dell'iperbole.

Come già visto nel lemma 1, il quadrato del semiasse dell'iperbole è uguale ad un qualsiasi rettangolo inscritto nell'iperbole: è quindi uguale all'area di un generico rettangolo  $ONLI$  dalla cui rotazione si genera un cilindro inscritto nell'iperbole (fig. 8 e 9). Potremo pertanto scrivere:

$$S_{base} = \pi S_{rett.ONLI}$$

Tuttavia sappiamo che  $\pi S_{rett.ONLI}$  corrisponde alla superficie laterale del cilindro  $ONLI$ . Pertanto la superficie di base del cilindro  $KACG$  è uguale alla superficie laterale del cilindro  $ONLI$ . Ma tutti i cilindri inscritti in un solido iperbolico acuto hanno uguale superficie laterale (Lemma 2, 3.1.3). Pertanto la superficie di base del cilindro  $KACG$  è uguale alla superficie laterale di un qualsiasi cilindro inscritto nell'iperbole equilatera.



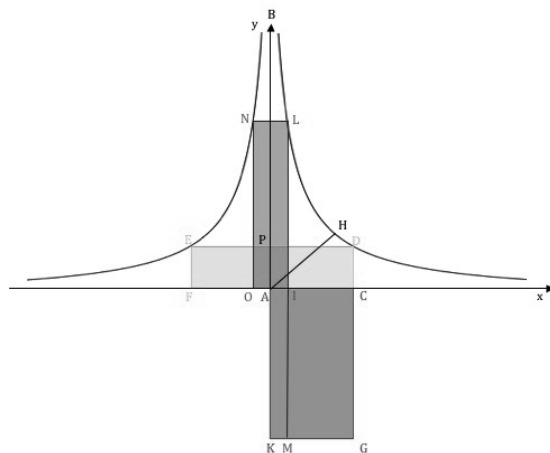


Figure 8: La dimostrazione del teorema in due dimensioni

Come si nota nelle figure 8 e 9, ogni cilindro inscritto può essere messo in corrispondenza con una ed una sola sezione del cilindro  $KACG$ . Per esempio il cilindro di base del solido  $FEDC$  ha come cerchio corrispondente la base di destra del cilindro  $KACG$ , il cilindro  $ONLI$  ha come cerchio corrispondente quello di diametro  $IM$ , il cilindro di raggio nullo è in corrispondenza con la base sinistra del cilindro  $KACG$ . In generale, dato un cilindro di raggio  $r$  inscritto nel solido iperbolico acuto, questo è in corrispondenza con la sezione del cilindro  $KACG$  posta a distanza  $r$  dalla base  $AK$ . E ogni volta il cilindro avrà superficie laterale uguale a quella del cerchio.

Seguendo il ragionamento di Torricelli, si immagini che le infinite superfici laterali dei cilindri abbiano uno spessore, per quanto infinitesimale. Si pensi dunque il solido iperbolico acuto come somma di infiniti cilindri “vuoti”, ovvero di cui si considera solo la superficie laterale (lo si consideri come avente una struttura a cipolla). Il volume di tale solido è dato dalla somma di tutte queste superfici laterali. Ma, essendoci nel cilindro  $KACG$  tante sezioni quante sono le superfici laterali, equiestese rispetto queste ad esse, la somma di tutte queste sezioni dà un volume pari a quello dato dalla somma di tutte le superfici laterali.

La somma delle sezioni altro non è però che il volume del cilindro  $KACG$ : il solido iperbolico acuto ha dunque, insieme al cilindro della sua base, lo stesso volume del cilindro  $KACG$ , e conseguentemente volume finito e calcolabile.

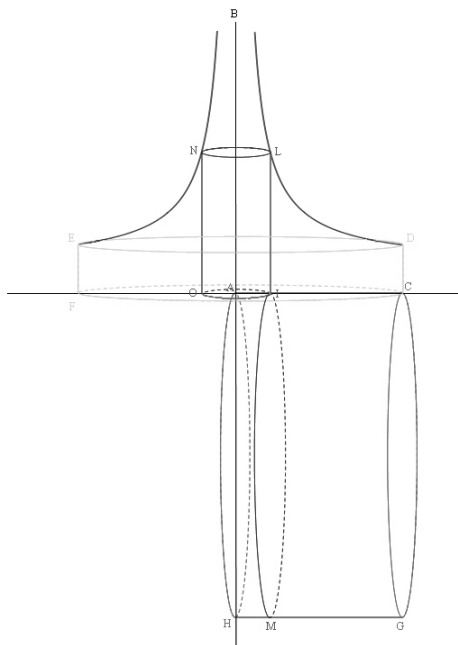


Figure 9: La dimostrazione del teorema in tre dimensioni

### 3.1.8 Calcolo del volume del solido iperbolico acuto

Il volume del solido iperbolico acuto dipende dall'ascissa che si sceglie di dare al punto  $C$  durante la costruzione (cfr. 2.1 “Costruzione”): più è grande tale ordinata e più è alto il cilindro  $HACG$  (si vedano figure 8 e 9) e quindi è maggiore il volume del cilindro e di conseguenza quello del solido iperbolico acuto.

Calcolare il volume del solido iperbolico acuto significa, per quanto detto in precedenza, calcolare il volume del cilindro  $HACG$ . Questo cilindro ha come raggio della base il semiasse dell'iperbole, di misura  $\sqrt{2}$ , in quanto la funzione rappresentata è  $f(x) = \frac{1}{x}$ . Pertanto, comunque si scelga il suddetto punto  $C$ , il cilindro  $HACG$  avrà la seguente superficie di base:

$$S_{base} = \pi r^2 = \pi \left( \sqrt{2} \right)^2 = 2\pi$$

L'altezza del cilindro è invece l'ascissa del punto  $D$ , proiezione di  $C$  sull'iperbole. Pertanto il volume del solido iperbolico acuto insieme al cilindro della sua base, in funzione dell'ascissa di  $D$ , è:

$$V_{tot} = 2\pi x_D$$

Per ottenere il volume del solo solido bisogna però sottrarre ad esso il volume del cilindro di base, che, in funzione dell'ascissa di  $D$ , si calcola così:

$$V_{cil.base} = \pi r^2 h = \pi x_D^2 \frac{1}{x_D} = \pi x_D$$

Questo perchè il raggio del cilindro di base  $FEDC$  è l'ordinata del punto  $D$  e la sua altezza l'ascissa del punto  $D$ , che si calcola appunto facendo  $\frac{1}{x_D}$ .

Pertanto il volume del solido iperbolico acuto risulta:

$$V_{sol.iper.acu} = V_{tot} - V_{cil.base} = 2\pi x_D - \pi x_D = \pi x_D$$

Prendendo quindi per esempio il punto  $C$  con ascissa 1, il volume del solido diventerebbe:

$$V_{sol.iper.acu} = \pi x_D = \pi$$

### 3.1.9 Volume finito... ..lunghezza infinita

Negli scritti di Torricelli non troviamo alcun riferimento alla superficie del solido iperbolico acuto: secondo il matematico infatti il paradosso sta nel fatto che questo solido abbia una *lunghezza* infinita, ma volume finito. Torricelli infatti afferma che:

*“[...] nelle trattazioni scolastiche di geometria si trovano misure di figure limitate da ogni parte e [...] nessuna che io sappia ha estensione infinita. E se si propone di considerare un solido oppure una figura piana infinitamente estesa ciascuno pensa subito che una figura di questo genere debba essere di grandezza infinita. Eppure esiste un solido di grandezza infinita ma dotato di una sottigliezza tale che per quanto prolungato all’infinito non supera la mole di un piccolo cilindro [...]”[3]*

Grazie al calcolo integrale (sottosez. 3.2) si dimostra che non solo il solido iperbolico acuto ha lunghezza infinita nella direzione del proprio asse, ma ha anche superficie infinita: ciò rende ancor più sorprendente il fatto che possieda un volume calcolabile, o, come dice Torricelli, “*la mole di un piccolo cilindro*”.

### 3.1.10 Le stranezze di questo paradosso

Sembra sicuramente assurdo che un solido di lunghezza e superficie infinita possa avere un volume finito. E, se riguardiamo la dimostrazione di Torricelli di questo paradosso, sembra anche strano che un volume, come quello del solido iperbolico acuto, formato dalla somma di infiniti elementi (in questo caso superfici cilindriche), possa essere finito.

Questo discorso, relativo al fatto che infiniti elementi sommati possano dare un numero finito, sarà ripreso nella sez. 4, ricollegandolo anche al famoso “paradosso di Achille e la tartaruga”.

## 3.2 La dimostrazione con il calcolo integrale

Sarà adesso esposto come, con il calcolo integrale, si possa giungere allo stesso identico risultato ottenuto da Torricelli, dimostrando che il volume del solido iperbolico acuto è finito nonostante la sua lunghezza sia infinita in una direzione.

### 3.2.1 Volume finito...

**Applicazione del Teorema di Fubini** Si faccia riferimento alle figure 10 e 11 in cui è mostrato il solido iperbolico acuto  $DD'B$  (costruito così come indicato nella sottosezione 2.1)<sup>8</sup>. La parte colorata di verde nelle due figure rappresenta il volume, che andremo a calcolare. Il solido iperbolico acuto appartiene ad una categoria di solidi definiti “solidi di rotazione”, in quanto è ottenuto ruotando una parte di un ramo di iperbole intorno ad un asse.

Per calcolare il volume di un solido di rotazione in un determinato intervallo  $ab$  è possibile utilizzare il Teorema di Fubini<sup>9 10</sup>:

$$V = \pi \int_a^b [f(y)]^2 dy \quad (3)$$

Nel nostro caso l'intervallo entro il quale si trova il solido è  $[y_E; +\infty)$ , dove  $E$  è la proiezione sull'asse delle ordinate del punto  $D$ , scelto arbitrariamente durante la costruzione del solido. Pertanto, dovendo calcolare il volume di un solido in un intervallo infinito, al contrario di quanto prevede il Teorema di Fubini, si deve anzitutto calcolare il volume in funzione di  $y_B$ ,<sup>11</sup> quindi fare il limite  $y_B \rightarrow \infty$ .

---

<sup>8</sup>Nelle figure 10 e 11 sono state utilizzate le stesse lettere usate nelle figure 2, 3 e 4 per illustrare la costruzione del solido iperbolico acuto, in modo da facilitare il lettore nel seguire la dimostrazione effettuata col calcolo integrale. Nelle figure 10 e 11 non è stato invece inserito il cilindro di base del solido iperbolico acuto, presente nelle figure 2, 3 e 4, in quanto superfluo ai fini della dimostrazione che ci proponiamo di effettuare.

<sup>9</sup>Guido Fubini (Venezia, 1879 - New York, 1943) è stato un matematico italiano, noto soprattutto per il teorema che porta il suo nome. Ha collaborato anche con U. Dini e L. Bianchi. E' considerato uno dei fondatori della moderna *geometria proiettiva*.

<sup>10</sup>A seconda se il solido è ottenuto ruotando la funzione intorno all'asse delle ascisse o delle ordinate, la funzione da elevare al quadrato nel calcolo dell'integrale sarà rispettivamente  $f(x)$  o  $f^{-1}(x)$ . Nel caso in esame la funzione da elevare al quadrato è quindi  $f^{-1}(x) = \frac{1}{y}$ . Vedremo comunque successivamente una spiegazione del perchè si calcola il volume del solido con l'integrale che sarà illustrato di seguito.

<sup>11</sup>Il volume che otterremo in funzione di  $B$  sarà anche in funzione di  $E$ , dato che quest'ultimo è un valore assegnabile arbitrariamente: il solido iperbolico acuto infatti non ha delle dimensioni precise e ben definite, ma per l'appunto le dimensioni della sua base variano seconda quale valore si assegna al punto  $C'$  e di conseguenza al punto  $E$  (cfr. sottosez. 2.1). Quindi il volume finale del solido che otterremo sarà in funzione di  $E$ , e non di  $B$ , che invece ha un valore ben definito corrispondente a  $+\infty$ .

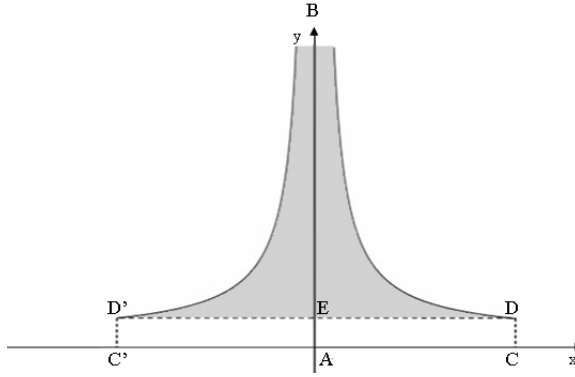


Figure 10: Dimostrazione della finitezza del volume con il calcolo integrale (figura in due dimensioni)

La funzione da cui ha origine il nostro solido di rotazione è  $f^{-1}(x) = \frac{1}{y}$ , pertanto si ha:

$$[f(y)]^2 = \left[ \frac{1}{y} \right]^2 = \frac{1}{y^2} = y^{-2}$$

Quindi:

$$\int_a^b y^{-2} dy = \left[ -\frac{1}{y} \right]_a^b = \frac{1}{a} - \frac{1}{b}$$

Pertanto il volume del solido iperbolico acuto, considerando il Teorema (3), in funzione di  $y_B$  risulta:

$$V_{(y_B)} = \pi \int_{y_E}^{y_B} y^{-2} dy = \pi \left[ -\frac{1}{y} \right]_{y_E}^{y_B} = \pi \left[ -\frac{1}{y_B} + \frac{1}{y_E} \right] = \frac{\pi}{y_E} - \frac{\pi}{y_B}$$

Quindi il volume del solido risulta:

$$V_{sol.iper.acu} = \lim_{B \rightarrow +\infty} \frac{\pi}{y_E} - \frac{\pi}{y_B} = \frac{\pi}{y_E}$$

C.v.d.: il volume del solido iperbolico acuto è finito.

Il risultato ottenuto seguendo il metodo proposto da Torricelli era:

$$V_{sol.iper.acu} = \pi x_D$$

I due risultati sono identici. Infatti, appartenendo il punto  $D$  alla funzione  $f(x) = \frac{1}{x}$ , la sua ascissa risulta tale che:

$$x_D = \frac{1}{y_D}$$

Inserendo dunque  $\frac{1}{y_D}$  al posto di  $x_D$  nel risultato del volume ottenuto seguendo il metodo di Torricelli, si ha:

$$V_{sol.iper.acu} = \frac{\pi}{y_D}$$

E poichè i punti  $E$  e  $D$  hanno la stessa ordinata, i due risultati sono, per l'appunto, uguali.

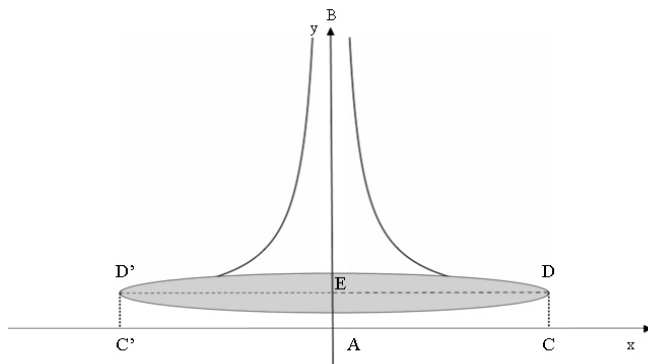


Figure 11: Dimostrazione della finitezza del volume con il calcolo integrale (figura in tre dimensioni)

**Come giungere al Teorema di Fubini** Senza conoscere il Teorema di Fubini, si può comunque arrivare a capire che il volume del solido iperbolico acuto si calcola con l'integrale  $\int_{y_E}^{y_B} y^{-2} dy$ .

Si pensi di dividere il solido in infiniti cilindri di spessore infinitesimale disposti l'uno sopra l'altro.

Il volume del solido è dato dalla sommatoria dei volumi di questi cilindri: il volume di ogni singolo cilindro si ottiene dalla moltiplicazione della sua base per la sua altezza. L'altezza è il differenziale  $dy$ , ovvero la distanza infinitesima lungo l'asse delle ordinate fra un cerchio di base e l'altro. Si faccia riferimento alla figura 12. Qui sono rappresentati il solido iperbolico acuto e alcuni di questi cilindri.

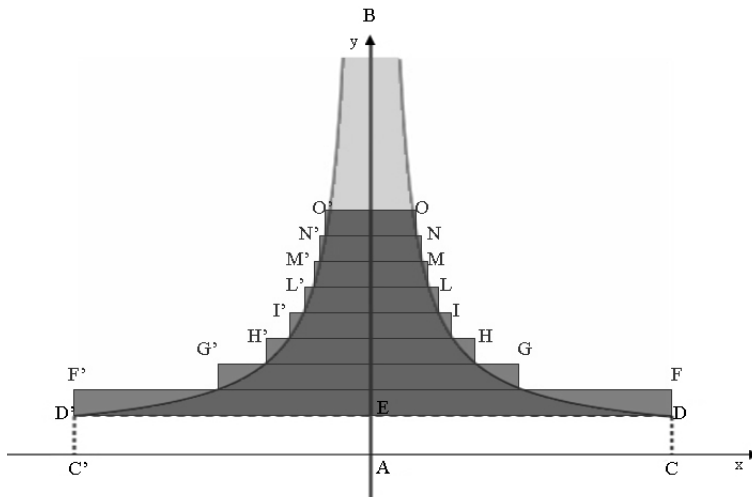


Figure 12: Spiegazione della dimostrazione della finitezza del volume con il calcolo integrale (figura in due dimensioni)

Ciò che interessa calcolare è la parte colorata in blu, ovvero il volume di ogni cilindro di altezza  $dy$ :

$$V_{cil} = S_{cer} dy$$

Il raggio di ogni cerchio è l'ascissa del punto appartenente alla funzione  $f(x) = \frac{1}{x}$  che si trova alla stessa altezza, ovvero avente la stessa ordinata, del cerchio. Il raggio del cerchio di base di diametro  $LL'$  (fig 12) è quindi l'ascissa del punto  $L$ , quello del cerchio di diametro  $II'$  è l'ascissa del punto  $I$ , e così via.

Poiché i punti  $L, I, H, G$  e gli estremi di tutti gli altri cerchi di base dei cilindri in cui è suddiviso il solido appartengono alla funzione  $f(x) = \frac{1}{x}$ , ogni cerchio avrà un raggio  $x$  tale che  $x = \frac{1}{y}$ .

Considerando la formula per il calcolo dell'area del cerchio, ogni cerchio ha la seguente superficie:

$$S_{cer} = x^2 \pi = \left( \frac{1}{y} \right)^2 \pi = y^{-2} \pi$$

e quindi volume:

$$V_{cil} = S_{base} dy = y^{-2} \pi dy$$

Come detto prima, per calcolare il volume del solido, si deve fare la sommatoria dei volumi dei cilindretti, ovviamente compresi nell'intervallo  $EB$ , ovvero, per  $dy$  infinitesimale, calcolare il seguente integrale:

$$V_{sol.iper.acu} = \pi \int_{y_E}^{y_B} y^{-2} dy$$

E questo è il medesimo risultato ottenuto sviluppando il Teorema di Fubini.

**Nota alle analogie di procedimento** Si noti come il ragionamento con il quale siamo arrivati a quest'ultima formula non sia poi tanto diverso dal ragionamento con il quale Torricelli è arrivato a dimostrare la finitezza del volume del solido. Difatti anche noi abbiamo in fondo ragionato sul concetto degli indivisibili, alla base del calcolo integrale. Quest'ultimo infatti si basa proprio sul concetto di dividere una figura, piana o solida che sia, in un numero  $n$  di parti di spessore infinitesimale e di farne la sommatoria per arrivare a calcolare la superficie o il volume della figura di partenza. Ma queste  $n$  parti altro non sono che gli indivisibili di Torricelli. Ciò dimostra l'importanza per lo sviluppo del calcolo integrale degli studi di Torricelli sul solido iperbolico acuto.

### 3.2.2 ...area infinita

Per dimostrare che il solido iperbolico acuto ha una superficie infinita verrà ripreso il ragionamento fatto poco prima per spiegare l'uso dell'integrale con il quale si è calcolato il volume del solido.

Si faccia riferimento alla figura 13. Si tratta di calcolare la parte del solido colorata di verde nella figura.

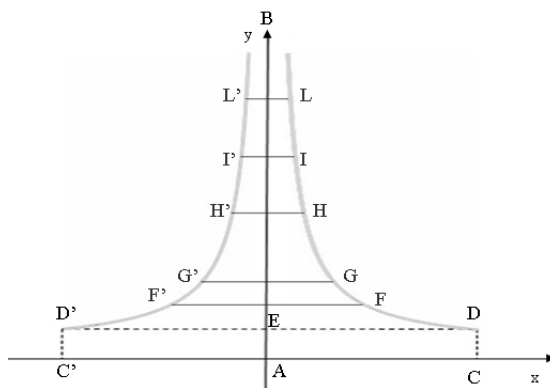


Figure 13: Dimostrazione della infinitezza della superficie con il calcolo integrale (figura in due dimensioni)

Questa volta si immagini di dividere il solido iperbolico acuto, invece che in cilindri, in infiniti anelli. Nella figura 13 sono rappresentati cinque di questi anelli. Per calcolare la superficie del solido bisogna quindi sommare le superfici laterali di tutti questi anelli.

Ogni anello ha uno spessore corrispondente a  $dy$ . Tuttavia in questo caso per trovare la superficie laterale degli anelli, non si può considerare lo spessore  $dy$  come altezza degli anelli (come fatto con i cilindri, cfr. 3.2.1). Nella figura 14



è mostrato uno di questi anelli (ingrandito, in quanto gli anelli (fig. 13) hanno uno spessore  $dy$  assai minore del raggio di base  $r^{12}$ ).

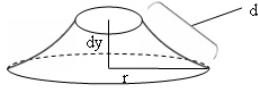


Figure 14: Ingrandimento di un anello

La superficie laterale dell'anello risulta:

$$S_{lat} = c_{base}h = 2\pi rh$$

Tuttavia risulta evidente che se si considera come altezza  $h$  lo spessore  $dy$  dell'anello, la superficie laterale sarà calcolata in modo sbagliato. Osservando la figura 14 infatti ci si rende conto che l'altezza necessaria per calcolare la superficie laterale dell'anello è  $dl$ .

Se si considerasse come altezza  $dy$ , la superficie laterale risulterebbe quella di un cilindro, ovvero perpendicolare alla base. La superficie laterale di questi anelli "curva" invece verso l'interno, seguendo l'andamento della funzione  $f(y) = \frac{1}{y}$  e quindi è maggiore che se fosse perpendicolare alla base. Il differenziale da usare è quindi  $dl$ . Pertanto la superficie laterale dell'anello risulta:

$$dS_{lat} = 2\pi r dl \quad (4)$$

Ora si deve ricavare il raggio dell'anello ed il differenziale  $dl$ . Si faccia riferimento alla figura 15. Si osservi l'anello  $BB'C'C$ <sup>13</sup>: anzitutto si nota come il raggio  $DB$  dell'anello corrisponda all'ascissa del punto  $B$  appartenente a  $f(x) = \frac{1}{x}$ .

Si ottiene una superficie laterale per eccesso (la stessa cosa avveniva coi volumi dei cilindri) in quanto la base superiore dell'anello ha un raggio minore della base inferiore: ma gli anelli sono tanto sottili da rendere questa differenza trascurabile. Dunque ogni anello ha un raggio di base  $x$ , tale che  $x = \frac{1}{y}$ .

<sup>12</sup>Qui ne è stato aumentato lo spessore per facilitarne la spiegazione.

<sup>13</sup>Anche qui vale quanto detto nella nota precedente riguardo alla figura 14.

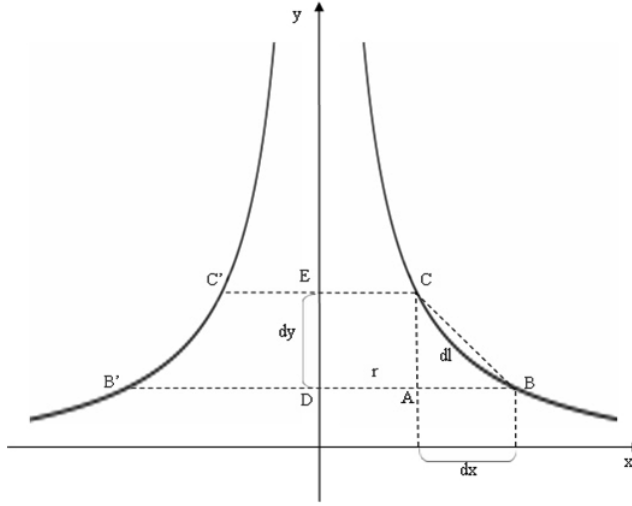


Figure 15: Calcolo di  $r$  e  $dl$

Per quanto detto, la formula 4 diventa:

$$dS_{lat} = 2\pi \frac{1}{y} dl \quad (5)$$

Nella figura 15  $dl$  è la parte della funzione  $f(y) = \frac{1}{y}$  compresa fra  $C$  e  $B$ . Sebbene nella figura si noti che  $dl$  si differenzia dall'ipotenusa del triangolo  $ABC$ , in realtà gli anelli sono talmente sottili che questa differenza diventa trascurabile. Pertanto si può affermare che  $dl = \overline{BC}$ .

Essendo il segmento  $\overline{BC}$  l'ipotenusa di un triangolo rettangolo, per ricavarlo basta applicare il Teorema di Pitagora:

$$\overline{BC} = \sqrt{\overline{AC}^2 + \overline{AB}^2}$$

E poichè  $\overline{AC} = dy$  e  $\overline{AB} = dx$ , risulta:

$$\overline{BC} = dl = \sqrt{dy^2 + dx^2} \quad (6)$$

Poiché

$$dx = -\frac{1}{y^2} dy$$

Si ha:

$$dx^2 = \left(-\frac{1}{y^2} dy\right)^2 = \frac{1}{y^4} dy^2$$

Sostituendo quindi  $\frac{1}{y^4} dy^2$  al posto di  $dx^2$  nell'espressione 6 precedentemente ricavata si ottiene:

$$dl = \sqrt{dy^2 + \frac{1}{y^4} dy^2}$$

Raccogliendo  $dy$ :

$$dl = \sqrt{dy^2 \left(1 + \frac{1}{y^4}\right)} = dy \sqrt{1 + \frac{1}{y^4}}$$

Ricavato dunque anche  $dl$ , sarà possibile riscrivere l'equazione 5 per il calcolo della superficie laterale degli anelli:

$$S_{lat} = 2\pi \frac{1}{y} dl = 2\pi \frac{1}{y} dy \sqrt{1 + \frac{1}{y^4}}$$

Quindi:

$$S_{lat} = 2\pi \int_{y_E}^{+\infty} y^{-1} dy \sqrt{1 + y^{-4}} \quad (7)$$

Poiché  $y^{-4}$  è sempre un numero positivo, per qualsiasi valore di  $y$  risulta:

$$\sqrt{1 + y^{-4}} > 1$$

Quindi:

$$S_{lat} > 2\pi \int_{y_E}^{+\infty} y^{-1} dy > \int_{y_E}^{+\infty} y^{-1} dy$$

E, poiché:

$$\int_{y_E}^{+\infty} y^{-1} dy = \lim_{y_B \rightarrow +\infty} \int_{y_E}^{y_B} y^{-1} dy = \lim_{y_B \rightarrow +\infty} (\log|y_B| - \log|y_E|) = +\infty$$

Anche l'integrale  $2\pi \int_{y_E}^{+\infty} y^{-1} dy \sqrt{1 + y^{-4}}$  è uguale a  $+\infty$ , dato che le quantità  $\sqrt{1 + y^{-4}}$  e  $2\pi$  tolte sono positive e quindi moltiplicate per  $+\infty$  non avrebbero cambiato il risultato.

Si può dunque concludere che:

$$S_{sol.iper.acu} = +\infty$$

Come volevasi dimostrare.

## 4 Infiniti, paradossi e tartarughe

Il solido iperbolico acuto è sicuramente un “oggetto” dalle caratteristiche a dir poco paradossali. Ma, matematicamente parlando, è un vero paradosso?

Ora che è stato dimostrato in modi diversi, sarà necessaria una riflessione, in senso matematico, sulla sua reale assurdità, per collegarlo ad un altro paradosso più famoso che, seppur apparentemente più semplice, presenta numerose analogie con alcuni aspetti del solido iperbolico acuto.

I cilindretti e gli anelli in cui abbiamo diviso il solido per calcolarne rispettivamente volume ed area sono entrambi infiniti, in quanto l'intervallo in cui si trovano è infinito.

Sorge allora, sul piano logico, un'altra singolarità: come può, nel caso del volume, la somma di infiniti elementi dare un numero finito, visto e considerato tra l'altro che nel caso dell'area, la somma di infiniti elementi dà per l'appunto un valore infinito?

Come abbiamo visto, anche seguendo il metodo di Torricelli, si arriva a dimostrare che infiniti elementi sommati fra loro (in quel caso erano le superfici laterali dei cilindri) possono dare un valore finito. Sta proprio qui il paradosso alla base di quello volume finito-area infinita. Tale condizione è anche alla base del celebre paradosso di Achille e la tartaruga. Per dirlo in termini matematici questo è un finto paradosso. Vedremo adesso in che senso.

Gli integrali con i quali abbiamo calcolato rispettivamente la superficie ed il volume del solido sono i seguenti:

$$S_{sol.ipер.acu} = 2\pi \int_{y_E}^{+\infty} y^{-1} dy \sqrt{1+y^{-4}}$$

$$V_{sol.ipер.acu} = \pi \int_{y_E}^{+\infty} y^{-2} dy$$

Dovendoci interessare del fatto che sono infiniti o finiti, possiamo confrontare i due seguenti integrali:

$$S_{sol.ipер.acu} = \int_{y_E}^{+\infty} y^{-1} dy \quad (8)$$

$$V_{sol.ipер.acu} = \int_{y_E}^{+\infty} y^{-2} dy \quad (9)$$

Notiamo che, in un intervallo che va da un arbitrario punto  $E$  a  $+\infty$ , sono rispettivamente gli integrali delle funzioni  $f(y) = \frac{1}{y}$  e  $f(y) = \frac{1}{y^2}$ . Ciò significa che, considerando un intervallo infinito della funzione, la funzione  $f(y) = \frac{1}{y}$  ha un integrale finito, mentre la funzione  $f(y) = \frac{1}{y^2}$  ha un integrale infinito. Per capire

questa differenza, e di conseguenza capire perchè il solido ha volume finito, ma area infinita, si osservi la figura 16, in cui sono rappresentate, rispettivamente di rosso e di blu, le funzioni  $f(y) = \frac{1}{y}$  e  $f(y) = \frac{1}{y^2}$ .

Si capisce che, partendo da un arbitrario punto  $A$ , l'integrale della funzione  $f(y) = \frac{1}{y}$  è maggiore di quello della funzione  $f(y) = \frac{1}{y^2}$ , dato che quest'ultima si avvicina molto più rapidamente all'asse delle ordinate. Tuttavia l'integrale della funzione  $f(y) = \frac{1}{y^2}$ , pur essendo formato da una somma di infiniti elementi, è finito: infatti la rapidità con la quale questa funzione si avvicina all'asse delle ordinate è tale che il suo integrale dia un numero finito. E' proprio questa la motivazione alla base dei vari paradossi che caratterizzano il solido iperbolico acuto. L'integrale della funzione  $f(y) = \frac{1}{y}$  invece è infinito: questo perchè la funzione non si avvicina abbastanza velocemente all'asse delle ordinate e dunque la somma alla fine darà un numero infinito.

L'integrale della funzione  $f(y) = \frac{1}{y^2}$ , infatti, converge, mentre quello della funzione  $f(y) = \frac{1}{y}$  diverge.

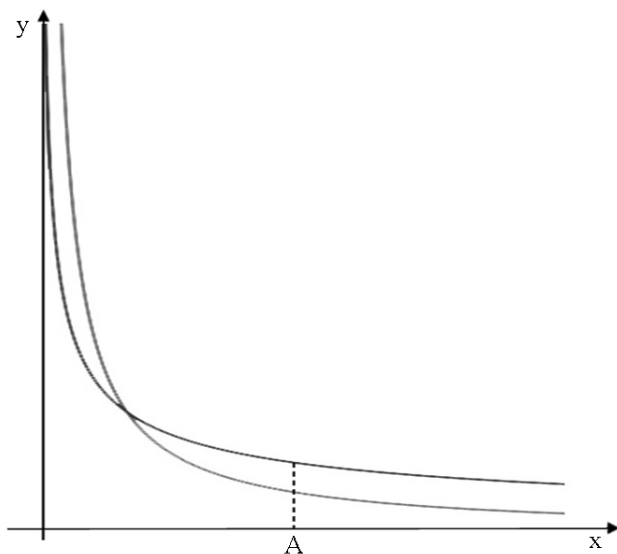


Figure 16: Le funzioni  $f(y) = \frac{1}{y}$  e  $f(y) = \frac{1}{y^2}$  a confronto

**Zenone e il suo paradosso** Concluderemo questo discorso con una riflessione sul paradosso di Zenone<sup>14</sup>, Achille e la tartaruga, collegandolo al discorso appena fatto.

Achille e la tartaruga decidono di fare una gara; il primo, sicuro di essere

<sup>14</sup>Zenone di Elea (495 a.C.-430 a.C.) era un filosofo greco presocratico. Fu discepolo di Parmenide e durante un viaggio con quest'ultimo conobbe Socrate. Compare per l'appunto nel dialogo di Platone "Il Parmenide", grazie al quale siamo venuti a conoscenza dei paradossi basati sulla tesi dell'impossibilità del moto, per cui è noto oggi.

più veloce della tartaruga, decide di dare all'animale un vantaggio. Tuttavia, supponendo che Achille corra con una velocità doppia rispetto a quella della tartaruga, accadrà che quando Achille avrà raggiunto la posizione da cui è partita la tartaruga, quest'ultima avrà percorso metà della strada percorsa da Achille ed avrà ancora un vantaggio, che sarà la metà di quello che aveva all'inizio della gara. E quando Achille avrà raggiunto la nuova posizione che occupava la tartaruga, quest'ultima ancora una volta avrà fatto la metà del tratto appena percorso da Achille ed avrà ancora un vantaggio, che sarà un quarto di quello iniziale. E così via.

Dunque la tartaruga potrà percorrere infiniti tratti, ognuno la metà di quello che ha appena percorso, e potrà percorrere una distanza infinita senza che Achille la riprenda. Ovviamente questo paradosso sconvolse e appassionò molto gli antichi, soprattutto quando pensavano che se Achille dava 100 metri di vantaggio alla tartaruga e ne percorreva 250, quest'ultima sarebbe stata già dietro ad Achille. Questo è dato da un modo errato di concepire le serie infinite.

Dopo ciò che abbiamo precedentemente visto, apparirà evidente il problema evidenziato da Zenone con questo paradosso. Infatti è vero che sono infiniti i tratti percorribili dalla tartaruga senza che Achille la riprenda, in quanto ognuno è sempre la metà di quello precedente e si può sempre dimezzare qualsiasi numero. Tuttavia questa serie di numeri sommati è convergente. E dunque la somma di tutti questi numeri darà (cfr. 3.1.8 e 3.2.1) un numero finito. Infatti, se supponiamo che Achille avesse dato 100 metri di vantaggio alla tartaruga: quest'ultima, mentre Achille percorre 100 metri, percorrerà un tratto finito, formato dalla seguente somma di tratti:

$$50 + 25 + 12,5 + 6,25 + 3,125 + 1,5625... = 99,9 = 100$$

La tartaruga percorrerà dunque un tratto finito di 100 metri, prima di essere raggiunta da Achille.

Abbiamo dunque visto come il solido iperbolico acuto, al di là delle sue particolari caratteristiche, aiuti a capire concetti importanti della matematica, legati alla concezione dell'infinito.

## 5 Una frase riassuntiva

Per chi non si è troppo annoiato ed è arrivato fino in fondo proponiamo uno dei tanti aneddoti legati al solido iperbolico acuto: quello del pittore. Avendo questo solido volume finito, ma area infinita, esso si potrebbe infatti riempire di vernice, ma non ricoprirlo di vernice. Quest'idea sconvolse molto i contemporanei di Torricelli, tra l'altro scatenando un'aspra controversia sulla natura dell'infinito. Tra gli altri, questa controversia coinvolse anche il filosofo Thomas Hobbes<sup>15</sup>, il quale, a proposito del solido, dichiarò:

*“Per comprendere il significato di ciò, non si chiede che un uomo sia un geometra o un logico, ma che sia matto.”*[4]

<sup>15</sup>Thomas Hobbes (Malmesbury 1588-Hardwick Hall 1629) era un filosofo britannico. Oltre alla filosofia, contribuì anche ad altri campi del sapere, come storia, geometria ed etica. Ebbe diverse controversie con importanti personaggi dell'epoca, filosofi e geometri, fra cui Torricelli.

## References

- [1] Opere di Torricelli - Classici UTET - Prima ediz. 1975
- [2] <http://www.imss.fi.it/multi/torricel/itorat31.html>
- [3] [http://web.math.unifi.it/archimede/archimede/mostra\\_calcolo/guida/node2.htm](http://web.math.unifi.it/archimede/archimede/mostra_calcolo/guida/node2.htm)
- [4] [http://it.wikiquote.org/wiki/Thomas\\_Hobbes](http://it.wikiquote.org/wiki/Thomas_Hobbes)

## Contents

<b>1</b>	<b>Abstract</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>L'oggetto impossibile: il solido iperbolico acuto</b>	<b>1</b>
2.1	Costruzione . . . . .	2
2.2	Proprietà . . . . .	3
<b>3</b>	<b>Dimostrazione del paradosso lunghezza-superficie-volume</b>	<b>4</b>
3.1	La dimostrazione di Torricelli . . . . .	4
3.1.1	Il metodo degli indivisibili . . . . .	4
3.1.2	Lemma I . . . . .	5
3.1.3	Lemma 2 . . . . .	6
3.1.4	Lemma 3 . . . . .	7
3.1.5	Lemma 4 . . . . .	8
3.1.6	Lemma 5 . . . . .	9
3.1.7	Teorema . . . . .	10
3.1.8	Calcolo del volume del solido iperbolico acuto . . . . .	12
3.1.9	Volume finito... ..lunghezza infinita . . . . .	13
3.1.10	Le stranezze di questo paradosso . . . . .	13
3.2	La dimostrazione con il calcolo integrale . . . . .	14
3.2.1	Volume finito... .	14
3.2.2	...area infinita . . . . .	18
<b>4</b>	<b>Infiniti, paradossi e tartarughe</b>	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>Una frase riassuntiva</b>	<b>24</b>

## List of Figures

1	Il solido iperbolico acuto . . . . .	2
2	Fase 1 della costruzione . . . . .	2
3	Fase 2 della costruzione in due dimensioni . . . . .	3
4	Fase 2 della costruzione in tre dimensioni . . . . .	3
5	Lemma 1 . . . . .	6
6	Lemma 2 . . . . .	7

7	Lemma 4 . . . . .	9
8	La dimostrazione del teorema in due dimensioni . . . . .	11
9	La dimostrazione del teorema in tre dimensioni . . . . .	12
10	Dimostrazione della finitezza del volume con il calcolo integrale (figura in due dimensioni) . . . . .	15
11	Dimostrazione della finitezza del volume con il calcolo integrale (figura in tre dimensioni) . . . . .	16
12	Spiegazione della dimostrazione della finitezza del volume con il calcolo integrale (figura in due dimensioni) . . . . .	17
13	Dimostrazione della infinitezza della superficie con il calcolo in- tegrale (figura in due dimensioni) . . . . .	18
14	Ingrandimento di un anello . . . . .	19
15	Calcolo di $r$ e $dl$ . . . . .	20
16	Le funzioni $f(y) = \frac{1}{y}$ e $f(y) = \frac{1}{y^2}$ a confronto . . . . .	23



FORUM  
DELLA FILOSOFIA

Come di consueto pubblichiamo le sintesi dei lavori presentati dai gruppi finalisti al dibattito conclusivo del Forum della filosofia, settima edizione. Il dibattito si è tenuto a Faenza, presso l'auditorium Sant'Umiltà, il 6 maggio 2008 ed è stato condotto da Mario Quaranta. La commissione giudicatrice era costituita da Anna Sgherri Costantini (in qualità di presidente), Chiara Laghi, Bianca Ventura, Lucio Vetri. Sono risultati vincitori: Liceo Galilei, di Caravaggio (BG) primo premio, Liceo Gioia, di Piacenza secondo premio, Liceo Principe di Napoli, di Assisi premio assegnato dalla giuria studentesca del Liceo Torricelli.

Il tema proposto e discusso dai gruppi di studenti era il seguente:

- I più recenti sviluppi della ricerca scientifica e tecnologica permettono all'uomo di intervenire sul patrimonio genetico del vivente allo scopo di controllare l'origine e lo sviluppo della vita. Tutto questo pone numerose problematiche filosofiche, soprattutto in relazione all'uomo.
- A tal proposito si chiede di delineare in sintesi le principali questioni emerse e di illustrare i diversi orientamenti che in relazione ad esse sono stati espressi.
- Si chiede, quindi, di suggerire una possibile risposta alle domande di seguito indicate.
- Quale significato hanno, per quanto riguarda l'essere umano, i concetti di 'individuo' e di 'persona'?
- È possibile stabilire limiti alla ricerca scientifica e all'intervento sui caratteri genetici e, in generale, sui processi vitali attinenti all'uomo?
- In quali forme e ad opera di chi è possibile regolamentare tali interventi?

La relazione tra le scoperte scientifiche riguardanti la natura umana e le questioni morali esiste da quando l'uomo ha osato domandarsi per la prima volta come funzionasse il suo corpo e quali metodi vi fossero per mantenerlo il più possibile sano e protetto, per prolungare la sua esistenza e migliorarne la qualità.

È inevitabile che il dibattito sia a tutt'oggi di grande importanza: lo sviluppo tecnologico e la sempre maggiore conoscenza del corpo umano consentono di intervenire infatti in una crescente varietà di casi e situazioni. All'alba del XXI secolo concetti come 'clonazione', 'cellule staminali', 'ingegneria genetica', 'procreazione assistita', 'accanimento terapeutico', 'eutanasia', 'manipolazione del DNA' sono al centro di un'accesa discussione che si articola su un campo di conoscenze interdisciplinari, dalla biologia alla psicologia, dalla sociologia al diritto, dalla medicina, alla filosofia, alla teologia. La varietà del dibattito è ormai talmente grande, le discipline coinvolte risultano talmente numerose, che la parola 'bioetica' designa ormai in sintesi interessi, concetti ed idee implementate dalle discussioni.

Cos'è propriamente **bioetica**? Quali i suoi campi di indagine? Ha scopi pratici? Su quali posizioni essa si articola?

'Bioetica', concetto coniato dall'oncologo Van Rensselaer Potter nella pubblicazione del 1971 intitolata *Bioethics – a bridge to the future*, si impose definitivamente nel 1978 con la pubblicazione della *Encyclopedia of bioethics*, l'opera che ne ha sancito l'affermazione come scienza e specifico ambito d'indagine filosofica. La nuova disciplina affronta problemi di ordine etico posti da medicina e biologia. Il suo scopo è permettere ai singoli individui e alle società di fornire risposte mai assolute o definitive, ma sempre razionalmente fondate, sugli interrogativi suscitati dalle pratiche e dalle decisioni su nascita, cura e morte di uomini e donne.

Quanto ai problemi e ai suoi campi di riflessione si può accettare la distinzione convenzionale tra questioni 'tradizionali' (aborto, eutanasia, accanimento terapeutico, trapianto di organi) e questioni 'moderne' (fecondazione

artificiale, trattamento degli embrioni, manipolazione genetica). È ovvio pertanto che le posizioni a riguardo non possano assolutamente essere unitarie; esse variano da società a società, a seconda della classe sociale, delle convinzioni socio-culturali e religiose e del sistema di valori etici e morali condivisi.

È dunque evidente la necessità del dialogo aperto alle diverse interpretazioni, in cui gli interlocutori siano disponibili all'ascolto, che non sia un 'dialogo tra sordi', sempre controproducente se non dannoso. Comunque tra le enormi quantità di questioni e la loro crescente importanza etico-sociale, gli studiosi bioetici individuano due 'posizioni limite' tra loro opposte:

- L' 'etica della sacralità' che considera la vita un bene assoluto, donatoci da Dio, inviolabile ed intoccabile. Tra i suoi sostenitori si schiera il cardinale Dionigi Tettamanzi, il quale ritiene che l'autonomia della scienza e della tecnica non possa spingersi oltre la 'frontiera etica': «Non tutto quello che è tecnicamente possibile fare è eticamente lecito». La bioetica dovrebbe porre dei limiti alla ricerca, affinché il medico o lo sperimentatore genetico non si spingano oltre quelli definiti dall'ordine naturale immutabile, dal finalismo della natura stabilito da Dio.
- L' 'etica della qualità della vita' che si fonda sulla volontà umana, intesa in termini kantiani, in senso universalistico, come volontà razionale. All'interno di questa concezione massimo esponente è Maurizio Mori che sostiene: «l'etica diventa indipendente dalla volontà umana e diviene qualcosa cui la volontà deve conformarsi, per cui il rispetto di tale dovere diventa lo scopo della vita umana».

Ma quand'è che l'uomo si fa dotato di volontà? Quando si affermano personalità e capacità di volere? Quando l'uomo diventa persona? Quando individuo?

Per rispondere a tutte le domande torna utile procedere alla netta distinzione concettuale di persona ed individuo. Infatti i problemi nascenti sulle pratiche riguardanti nascita, cura, morte degli esseri umani derivano principalmente dalle diverse distinzioni tra individuo e persona. Prendiamo ad esempio la questione dell'aborto: il feto si considera persona, oppure semplice 'essere vivente', oppure persona in potenza e non in atto?

Il termine '**individuo**', dal latino *individuum*, significa propriamente 'cosa indivisibile materialmente' (come l'atomo democriteo). Per Platone e Aristotele invece l'individuo è un **ente in sè in-conoscibile**; proprio sul problema della conoscibilità gli scolastici si dividono: per Tommaso d'Aquino l'individuo è conoscibile solo indirettamente, per la tradizione agostiniana inve-

ce l'individuo è intellegibile più dell'universale. Un individuo dunque è un oggetto di pensiero concreto, determinato, formante un tutto riconoscibile consistente in un dato reale dell'esperienza.

Il termine assume poi diverse sfumature a seconda dell'ambito cui si riferisce.

Nella Logica l'individuo è il termine inferiore di una serie di termini disposti gerarchicamente; costituisce il termine Singolare, che non ammette predicati e non è predicato di nessun altro.

Nella Biologia invece è l'essere vivente le cui parti cooperano così strettamente che la cessazione di questo legame determinerà la trasformazione delle funzioni dell'individuo stesso.

In Sociologia è l'unità di cui si compongono le società.

In Psicologia è ciò che si contrappone alla Persona Morale, in particolare:

- l'unità e l'identità esteriori biologiche si oppongono, all'interno dell'essere umano, alla unità e all'identità interiori che risultano dalla riflessione e dalla volontà;
- le singole particolarità umane fanno in modo che l'individuo si distingua e si opponga ai caratteri comuni.

Il termine 'persona' deriva dal latino, da "maschera teatrale", "personaggio". La persona, nello stoicismo tardo, passò a qualificare l'essere umano in quanto agente, avente un ruolo nel mondo assegnatogli dal destino.

Fra i giuristi romani si afferma un uso del termine atto ad indicare il 'soggetto di diritto', contrapposto allo schiavo, da cui deriva l'opposizione importante di persona a cosa, di soggetto a oggetto.

San Tommaso definisce persona "*ogni individuo dotato di natura razionale*".

Nel pensiero moderno è Locke ad identificare la persona con l'io o coscienza sotto l'aspetto morale, ritenendola costituita dall'identità con sè attraverso il tempo.

Per Kant l'uomo è persona, poiché è portatore della legge morale, ed è capace di autonomia. Il rispetto della persona in sè e negli altri è per Kant il contenuto stesso dell'imperativo categorico: *«Agisci in modo da trattare l'umanità in te e negli altri, mai soltanto come mezzo, ma sempre anche come fine»*. Il mondo degli uomini, regolato da Dio è il regno dei Fini, in opposizione al mondo dei fenomeni naturali.

Hegel, invece, limita il significato del termine 'persona' al campo strettamente giuridico, definendola detentore dei diritti nell'ambito del diritto privato; in questo modo l'uomo-persona è al livello più basso dello 'spirito oggettivo'.

In conclusione, tre sono le sfumature particolari del termine:

- 'Persona Morale'; è l'essere individuale che possiede i caratteri che gli permettono di partecipare alla società intellettuale e morale degli spiriti; coscienza di sé, ragione, capacità di distinguere il bene e il male.
- 'Persona Fisica'; è il corpo di un uomo, la manifestazione, il 'fenomeno' della persona morale.
- 'Persona Giuridica'; è l'essere che possiede diritti e doveri stabiliti e regolati dalla legge.

Pertanto i principali equivoci in seno alle discussioni bioetiche muovono dall'ambiguità del termine 'persona morale'. Infatti di un essere si dice che è Persona quando:

- realizza il minimo grado di apprendimento morale, che permette di giudicarlo responsabile di ciò che fa e lo distingue dagli esseri che agiscono per istinto o per impulsi involontari;
- realizza un grado elevato di coscienza morale, che gli permetta di distinguere il bene e il male, e di conseguenza di agire a favore del bene e non del male.

Su questa ambiguità concettuale l'argomento dei limiti che la ricerca scientifica deve autoporsi spesso si arena e si confonde. Sono infinite le diatribe su:

1. limiti sì
2. limiti no.

È indiscutibile che la ricerca scientifica debba porsi dei limiti; il problema sorto riguarda le basi e i principi sulle quali essa debba compiere tale autocontrollo, poiché nel quadro del pluralismo etico che contraddistingue la nostra società le posizioni in merito variano da persona a persona. Si deve quindi trovare una soluzione comune e accettata, capace di far convergere le diverse concezioni e tale da basarsi su principi universalmente riconosciuti.

Nel libro *Principi di etica biomedica* gli autori Beauchamp e Childress hanno individuato quattro principi fondamentali cui attenersi quando si affrontano le questioni bioetiche:

- principio di autonomia ossia l'obbligo di rispettare le libere scelte della persona non basate sul libero arbitrio ma sulla coscienza dell'individuo stesso;
- principio di beneficenza ossia l'obbligo di procurare il bene dell'individuo ricercando un equilibrio tra benefici e rischi;
- principio di non-maleficenza ossia l'obbligo di non arrecare danno e dolore all'individuo;

- principio di giustizia ossia l'obbligo di rispettare il criterio dell'equità nel distribuire rischi, benefici, risorse.

Questi i principi comuni che devono considerarsi punto di partenza per una seria riflessione che oltrepassi i soli dogmi teologici per arrivare a un concetto di etica che abbia in sé i concetti sopra detti, ma che neppure può mancare di attribuire all'esistenza individuale delle persone umane un grado di sacralità basato sul concetto di persona.

*Vista la necessità di un aperto dialogo l'organismo decisionale sulle questioni bioetiche non deve essere di parte, deve invece fondarsi sul principio di democrazia. Ecco che allora noi proponiamo la fondazione del 'Parlamento Bioetico' sopra le nazioni perché le problematiche affrontate non interessano solo le 'nazioni', ma l'umanità tutta. In un tale parlamento non ci saranno disuguaglianze di potere tra i portavoce di interpretazioni bioetiche diverse, tutti i popoli avranno lo stesso peso decisionale. Questa condizione paritetica forse non garantisce ma potrebbe evitare nuove 'secessioni dell'Aventino' perché a nessuno sarà imposto d'abbandonare le proprie idee, ma anzi un tale parlamento ne garantirà la coesistenza. Inoltre un parlamento bioetico implica che coloro che vi faranno parte non abbiano tornaconto personale ma solo convinzioni etiche, sociali da difendere per l'uomo, per la sua vita e per il bene comune, superiore e trasversale a qualunque precipuo interesse economico e statale di parte.*

PROGETTO DELLA CLASSE V SEZ. B  
 – CARLO BARONI  
 – CRISTINA GERONAZZO  
 – NIKOLAY KOLEV  
 – MATTEO MARIANI

*Docente responsabile:*  
 PROF. MARIA AMODEO





*“Non è comunque difficile capire che la forma in cui la verità può entrare in scena non è certo quella di stabilire un principio, di sostenerlo con certi argomenti e di confutare con altri argomenti il principio opposto. La verità è infatti il movimento di sé in se stessa, mentre il metodo ora citato è una conoscenza che rimane esteriore alla materia.”*

G.W.F. HEGEL, *Fenomenologia dello Spirito*

## Una premessa di metodo

Scopo di questo nostro lavoro non è stato, almeno in prima istanza, cercare di dare risposta alle domande proposte dal bando di concorso del Forum, bensì di porci criticamente nei confronti dei presupposti in base ai quali – in situazione tutt’altro che unanime – avremmo risposto a tali domande. In altri termini, la nostra riflessione si è concentrata sui fondamenti dell’affermare in campo bioetico, piuttosto che sul contenuto delle affermazioni (quali che esse siano). Abbiamo analizzato due aspetti del problema: quale valenza abbiano o possano avere gli enunciati che compongono la bioetica e quali siano le condizioni alle quali un dibattito bioetico possa essere fruttuoso e compatibile con una sincera e appassionata ricerca della verità.

## I due approcci fondamentali

Nel corso di una sintetica ricognizione del dibattito bioetico contemporaneo, in particolare per quanto riguarda il tema principale oggetto di questo Forum (e cioè lo statuto della vita umana nascente), abbiamo identificato due possibili approcci al tema:

- **Approccio deontologico:** il dovere precede l’azione e ne giudica la bontà.
- **Approccio consequenzialista o teleologico:** la bontà dell’azione è giudicata dalla bontà dei fini che essa realizza.

Entrambi gli approcci hanno, a nostro modo di vedere, pregi e difetti.

L’approccio deontologico (incarnato, allo stato attuale del dibattito in Ita-

lia, perlopiù – ma non esclusivamente – da posizioni connotate in senso “confessionale”, intendendo tale termine in senso lato) sembra avere il pregio di definire un’etica universale e prescrittiva. D’altro canto, sembra difficilmente applicabile, nei fatti, alla materia in oggetto, sulla quale fenomenologicamente si scatena un conflitto di interpretazioni che sembra radicale e irresolubile; inoltre, è un approccio che limita la possibilità di discussione e fissa le varie posizioni in “assoluti” contrapposti.

L’approccio consequenzialista sembra presupporre un’etica meno astratta ed essere capace di aprire la discussione su un terreno concreto nel quale il confronto appare più facilmente realizzabile. Tuttavia, sembra altresì essere strutturalmente incapace di universalità, vista la molteplicità irriducibile dei fini posti come obiettivo della materia in oggetto e la loro diversa gerarchizzazione.

## **Due esigenze e un’ipotesi di lavoro**

Nel corso delle nostre discussioni sono emerse due esigenze che hanno fatto da guida al nostro lavoro.

La prima esigenza è di carattere pratico: ci è sembrato interessante e intellettualmente doveroso cercare di tenere fermi i pregi dei due approcci sopra descritti. Abbiamo cioè sentito l’esigenza di comporre l’“apertura” della discussione con il rifiuto di un “relativismo” insormontabile e irriducibile.

La seconda esigenza è di carattere teoretico e ha riguardato la riflessione sul concetto di “verità” e di “definizione”. Ci siamo chiesti come sia possibile, in campo bioetico (ed etico in generale), la ricerca della verità e come sia opportuno, visto l’oggetto trattato, operare definizioni.

Da queste due esigenze è nata un’ipotesi di lavoro: provare a costruire, operando una metariflessione sui criteri stessi della riflessione etica, un approccio al tema bioetico che potremmo chiamare “**deonto-teleologico**”, ovvero sintetico rispetto ai due approcci fondamentali sopra descritti.

## **Sul concetto di definizione in campo etico**

Il primo punto della nostra riflessione ha riguardato la definizione dell’oggetto del dibattito bioetico (e, secondo quanto segnatamente indicato dal bando del Forum, natura e statuto dell’embrione). Esso sembrerebbe richiedere un processo di definizione che sia:

- sempre aperto;
- costantemente ridefinibile.

Ciò in ragione di considerazioni di vario ordine, che potremmo sintetizzare nei punti seguenti:

- **ragioni di ordine scientifico-tecnologico:** l'embrione è un "oggetto" lungi dall'essere conosciuto compiutamente (o almeno con un grado sufficiente di completezza tale da consentire una "definizione etica" del suo statuto categorica e universale), sul quale negli ultimi anni sono state realizzate scoperte e "manipolazioni" tecnologiche che ne hanno alterato la "natura" definita o data per tale. Ciò implica una sorta di effetto retroattivo sul nostro modo di concepirlo che deve continuamente ridefinirsi. È infatti evidente che il legame tra pensiero e tecnica, ove per tecnica si intenda – in generale – la capacità umana di modificare l'esistente, è biunivoco: i saperi e i pensieri modificano la tecnica, ma la tecnica a sua volta modifica i saperi e i pensieri. La scienza e la tecnica forse "non pensano", come sosteneva Heidegger, ma certamente – è lo stesso Heidegger a ricordarlo – portano in sé la realizzazione implicita di comprensioni dell'"essere", della realtà che spetta poi al pensiero esplicitare, riconoscere, accogliere e criticare;
- **ragioni di ordine ermeneutico:** come sostiene la filosofia ermeneutica e H.G. Gadamer in particolare, la verità stessa – in particolare per quanto concerne il campo di ciò che riguarda l'uomo, le sue opere e i suoi comportamenti – è il risultato mai definitivo di un gioco indefinitamente aperto di interpretazioni spesso in conflitto tra loro. Alla luce di ciò e in considerazione dell'oggetto della nostra analisi ci è sembrata particolarmente riduttiva e poco efficace l'ipotesi "moderna" – che in campo bioetico ci sembra di riconoscere operante ancora in molti approcci di tipo deontologico fondati di volta in volta su definizioni dogmatiche o su riduzionismi altrettanto dogmatici – che possa esistere UN "metodo" universalmente valido per approcciare e conoscere qualsiasi oggetto. Ci pare che si allontani forse irreversibilmente dalla verità sull'uomo e sulla valenza del suo agire chi pretenda di ottenerne la comprensione senza tenere in considerazione la natura interpretativa di tale comprensione;
- **ragioni di ordine umanistico-esistenziale:** infine, siamo convinti di ciò che – pur nella diversità delle espressioni – ha affermato tutta la tradizione esistenzialista del pensiero occidentale: l'uomo è, per l'uomo stesso, ciò che non possiede – o almeno non possiede mai in senso univoco e definito – un'essenza. Egli esiste e, a partire dalla propria situazione e dalla gettatezza, decide di sé, del proprio valore, della propria collocazione all'interno della struttura del cosmo. È *copula mundi, ex-sistentia*, autonomia, Singolo, *Dasein*, libertà.

## Un primo risultato

In considerazione di tutto quanto detto finora siamo giunti a un primo risultato, forse semplice e banale, ma che ci è parso imprescindibile: ogni riflessione dell'uomo sull'uomo stesso che voglia essere seria rispetto all'intento della ricerca della verità è e deve essere indefinitamente aperta. Apertura indefinita e perseguimento della verità non sono – quando si ragiona di ciò che è umano – caratteristiche opposte e incompatibili. Al contrario, sono due lati inestricabili della medesima realtà: non si può dare ricerca della verità se non nella continua apertura ad essa e, d'altro lato, l'apertura non avrebbe senso e si ridurrebbe a sterile relativismo se non fosse costantemente stimolata e indirizzata alla ricerca della verità. La verità non si dà nella forma del possesso, bensì della ricerca, come già alle origini del pensiero occidentale testimoniavano Socrate e Platone affermando che solo gli dèi sono sapienti e agli uomini spetta semmai il compito di essere filo-sofi.

## La necessità di definire

È evidente, tuttavia, che tale approccio si scontra – nella concretezza in cui il dibattito bioetico si svolge – con un problema: in campo pratico (quando cioè un'azione, in un senso o nell'altro, è resa necessaria dalle circostanze) e ancor più in campo giuridico-politico (quando cioè una comunità giunge al punto di volersi o doversi dotare di norme giuridiche che regolamentino comportamenti relativi all'ambito bioetico) una definizione, o almeno un'indicazione di scopi definiti per regolamentare l'azione singola o collettiva, sembra ineludibile. Ciò parrebbe comportare la necessità di far calare una struttura “rigida” (una norma morale o giuridica) su una materia “liquida”, indefinita, sempre aperta come l'oggetto della bioetica.

Come superare tale apparente contraddizione? Come risolvere il paradosso dell'appartenenza dell'uomo a due “mondi”, a due “nature”, quella razionale-ermeneutica – che prescrive l'indefinita apertura – e quella etico-giuridico-politica – che sembra imporre la chiusura della definizione, dell'azione, della norma?

## Le condizioni del dibattere

Abbiamo pertanto provato a definire quali dovrebbero essere, a nostro giudizio, le caratteristiche essenziali ed irrinunciabili di un dibattito pubblico (e ogni atto etico è “pubblico”) sui temi in questione.

Siamo certi di non sapere risolvere gli infiniti possibili problemi bioetici riguardanti lo statuto della vita umana nascente con definizioni categoriche e presuntivamente definitive, ma ci sembra di poter dire a quali condizioni possa considerarsi accettabile, razionale, positivo un dibattito che tenti di definire la bontà di comportamenti in tale ambito o di adottare leggi positive che lo regolamentino.

Abbiamo provato a indicare, alla luce di quanto emerso fino a questo punto della nostra riflessione, alcune caratteristiche che ogni dibattito sul comportamento in campo bioetico dovrebbe assumere per essere ritenuto valido e compatibile con le immagini di uomo, verità e conoscenza che abbiamo in precedenza indicato:

- **chiara esposizione dei presupposti:** ci sembra opportuno che, discutendo di bioetica, siano messi in gioco i presupposti, le precomprensioni, i valori dai quali si parte. L'esplicitazione dei punti di partenza, anche e soprattutto quando sono contrapposti, non può che rendere più chiaro il dibattito stesso e pertanto più fruttuosa la ricerca della verità. Occorre, in altri termini, che gli interlocutori non nascondano ciò che entrerebbe comunque in gioco nelle loro argomentazioni e dichiarazioni secondo un'etica deontologica. Siamo convinti che si discuta meglio quanto più le varie posizioni sono esplicitate e incontrano preventivamente le condizioni che facilitino la loro completa esplicitazione, il che equivale a dire, su un piano "politico", che la democrazia aiuta la discussione ed è un ambiente in cui la ricerca della verità è più facile, mentre le censure – di qualsiasi tipo – la irrigidiscono e la impoveriscono;
- **presunzione della buona fede teoretica dell'interlocutore:** è indispensabile che chi voglia realmente ricercare e non solo monologare non ritenga che chi parte o conclude da/in assunti diversi dai suoi lo faccia negando l'evidenza per disonestà, interesse, opportunismo o malvagità. Ciò consentirà quell'"urto" tra i propri pregiudizi e la realtà dalle interpretazioni altrui che, secondo l'analisi gadameriana, è condizione fondamentale perché il circolo ermeneutico si chiuda (per riaprirsi);
- **cura "ecologica" dell'argomentazione:** occorre vigilare perché la propria argomentazione sia "abitabile" anche dall'interlocutore, perché proceda senza dare per evidente ciò che l'interlocutore dichiara non esserlo. Si tratta innanzitutto di un'attitudine all'esercizio critico nei confronti dei propri pregiudizi e, secondariamente, di una attenzione per l'interlocutore, perché possa dirigersi e urtare le nostre asserzioni con efficacia (per sé e per le nostre stesse asserzioni);
- **esercizio del "sospetto":** la filosofia contemporanea ci ha insegnato a so-

spettare, anche se – con Ricoeur – si può pensare che tale sospetto non sia necessariamente l'ultima parola da pronunciare sulla trasparenza della coscienza a se stessa. Riteniamo, pertanto, che sia buona cosa sottoporre ogni posizione, a partire dalla nostra, alla domanda circa il fatto che il confronto razionale sia autosufficiente e autodeterminato, e non piuttosto la maschera di un gioco di poteri che, marxianamente o nietzscheanamente, determinerebbe l'ipotesi culturale (e per ciò stesso “sovrastrutturale”) vincente. In tal caso la questione bioetica si giocherebbe su un terreno effettivamente comune, ma non più in termini razionali, di argomentazione, di buona fede. La domanda da porsi sarebbe non più “quali sono le ragioni di chi ha ragione?”, quanto piuttosto “quale potere ha determinato la ragione di chi ha ragione?”. Tale nuova formulazione del problema non sarebbe esclusiva, ma dovrebbe entrare a far parte di un gioco ermeneutico che voglia effettivamente e appassionatamente indirizzarsi verso la verità e costituire un terreno comune per tutte le posizioni in gioco. In sintesi: occorre vigilare perché la coscienza impegnata su tali temi non sia mai falsa coscienza.

## **Per concludere**

Dopo avere ragionato come sopra indicato sulla modalità stessa di ragionare in campo bioetico e averne compreso e definito alcune modalità da noi reputate imprescindibili, ci è sembrato di poter anche, sinteticamente, tentare di dare una risposta ai quesiti esplicitamente posti dal bando del Forum.

### **• Quale significato hanno, per quanto riguarda l'essere umano, i concetti di 'individuo' e di 'persona'?**

Si tratta di concetti che possiedono una storia antica e venerabile, entrambi nati al di fuori dell'ottica attinente alla bioetica. Il secondo, in particolare, nasce all'incrocio tra una riflessione estetica (etimologicamente il termine designa il ruolo interpretato dall'attore in scena attraverso la maschera) e una teologica (per arrivare alla definizione dei dogmi trinitario e cristologico nell'età della Patristica). Un loro utilizzo in campo bioetico appare, quindi, non immediato né scontato, ma anzi bisognoso di un attento passaggio attraverso le cautele sopra delineate ed elencate.

### **• È possibile stabilire limiti alla ricerca scientifica e all'intervento sui caratteri genetici e, in generale, sui processi vitali attinenti all'uomo?**

Che sia possibile è evidente, ma con altrettanta evidenza ci pare sia anche

lecito e opportuno. Non si capisce come, alla luce di quanto detto sopra, possa essere fondata e sostenibile un'argomentazione che affermasse un potere illimitato della ricerca scientifica in tale senso. L'uomo deve decidere di se stesso e quindi porre i limiti che crede alla sua stessa azione in campo etico e politico.

- **In quali forme e ad opera di chi è possibile regolamentare tali interventi?**

In linea di principio, in una realtà democratica (che quindi consenta la massima apertura al dibattito pubblico) chiunque, senza censure preventive di alcun tipo legate all'appartenenza politica, di genere, religiosa o di altro tipo dovrebbe poter intervenire e sostenere pubblicamente i propri pensieri in materia. La condizione di efficacia di tale metodo dovrebbe essere garantita e preservata, a nostro modo di vedere, proprio da quelle condizioni che abbiamo sopra delineato.





**IL FORUM DELLA FILOSOFIA  
LA PERSONA COME VALORE CONDIVISO  
MEMORIA PER LA DISCUSSIONE FINALE**

Responsabile del progetto: **Professoressa Rosita Massucci**

La nostra ricerca non approda alla delineazione di una tesi unitaria in materia di bioetica. Nelle nostre discussioni, infatti, si è riprodotto quel divario teorico che caratterizza un po' tutto il dibattito contemporaneo all'interno di questa delicata branca dell'etica applicata. Riguardo alla distinzione preliminare tra 'individuo' e 'persona', ci siamo trovati abbastanza d'accordo su cosa si debba intendere per individuo, cioè: L'INDIVISIBILE ESISTENTE BIOLOGICO, L'UNICUM VITALE NATURALE. Le divergenze, invece, sono diventate evidenti nella definizione di persona.

I punti di vista che qui si sono incrociati sono essenzialmente tre:

- quello cattolico
- quello laico
- quello, ancora laico, ma più marcatamente postmoderno.

La visione cattolica vi vede la creatura fatta a immagine e somiglianza di Dio e, tra le molteplici definizioni, ci è sembrata particolarmente felice quella di Mounier: «La persona è il volume totale dell'uomo [...] è equilibrio in lunghezza, in larghezza, in profondità; è, in ogni uomo, la tensione tra tre dimensioni spirituali: quella che sale dal basso e s'incarna in un corpo; quella che è diretta verso l'alto e la solleva all'universale; quella che è diretta verso il largo e la porta alla comunione. VOCAZIONE, INCARNAZIONE, COMUNIONE SONO LE TRE DIMENSIONI DELLA PERSONA» (E. Mounier, *Rivoluzione personalistica e comunitaria*).

La visione laica vi vede una TRAMA DI RELAZIONI verso se stessi, gli altri, le cose; si tratta di relazioni emotive, sensitive, affettive, razionali, linguistiche, biologiche. Le visioni di Boezio («*persona est naturae rationalis individua substantia*»), di Cartesio come unione di *res cogitans* e di *res extensa*, di Locke come capacità di «considerare se stesso, cioè la stessa cosa pensante in diversi tempi e luoghi», ci sembra non stringano adeguatamente il problema dal momento che ne colgono solo un aspetto o attributo: l'autocoscienza.

La visione laico-postmoderna approda alla definizione di persona come ESPOSIZIONE NARRATIVA. Più che esistente, la persona è esponente, ossia pone se stessa come nucleo di mille narrazioni possibili. Io sono la mia narrazione, sia come narrante che narrabile che narrato, sono la mia storia. Le molteplici storie, o microstorie, sono il tessuto sociale, storico, esistenziale, sempre diveniente, del quale le persone fanno parte. Da questo punto di vista, ogni microstoria ha pari dignità ed esige rispetto e apertura ermeneutica. È proprio in quanto esposizione che la persona corre il rischio della spersonalizzazione, dovuto, oggi più che mai, alle sovraesposizioni mediatiche e, magari, alle sottoesposizioni memoriali o esistenziali in genere.

Le tre posizioni che, nel nostro gruppo di lavoro, sono emerse come le più condivise, vedono in modo abbastanza diverso un po' tutti i problemi toccati dalla bioetica.

Riportiamo di seguito i tratti più significativi dei tre punti di vista.

## Il punto di vista cattolico

Difendiamo incondizionatamente la vita e il valore sacro della persona. Riteniamo che ogni interferenza minaccia di infrangere l'ordine finalistico secondo il quale ogni essere vivente è uno scopo, sia in sé che in relazione al tutto. Il compito ineludibile della bioetica è quello di tutelare tale intangibilità, costituendosi come 'frontiera etica' dinanzi all'enorme e abnorme progresso tecnico-scientifico (E. Sgreccia, *Bioetica. Manuale per medici e biologi*).

Da San Tommaso a tutto il personalismo ontologico l'uomo viene considerato nel suo 'essere'. «Gli stessi valori, o ideali, - dice Mounier - non sono fini ultimi per l'uomo, ma un'occasione per realizzare la sua vita personale nel senso più ampio».

Monsignor Dionigi Tettamanzi, in *Bioetica, nuove frontiere per l'uomo*, insiste sull'interpretazione antropologica della corporeità come fondamento della sacralità della vita e, conseguentemente, della sua inviolabilità: «La sacralità non è dovuta solo al fatto che la vita umana è vita, ma al fatto che la vita

umana è umana, ossia vita della persona come tale. Sacra è la persona e, per partecipazione, la sua vita». La radice prima di tale sacralità della persona è Dio stesso, a cui immagine e somiglianza l'uomo è stato fatto.

Sottolineiamo che 'inviolabilità' è diverso da 'intoccabilità'. L'intervento artificiale sulla vita umana è eticamente lecito e doveroso se, nel rispetto della struttura, dei dinamismi e della finalità del corpo umano, è posto al servizio della persona e del suo sviluppo. Da qui i divieti assoluti, posti dall'enciclica *Evangelium vitae*, (di contraccezione, di aborto, di ogni forma di eutanasia). Da qui la non condivisione della fecondazione artificiale, che è, come l'aborto, una forzatura arbitraria del piano universale (volere un figlio a ogni costo – rifiutare un figlio a ogni costo). Da qui la denuncia di quella sorta di femminismo straniato o di maschilismo mascherato che vorrebbe far ricadere solo sulla donna il "diritto" (o il peso) di una scelta che è sempre sofferta. Da qui la denuncia di una società di adulti (genitori, educatori) che di fatto lasciano spesso ricadere su giovani donne le conseguenze di una caduta di valori di cui essi stessi sono corresponsabili, giustificandosi in nome del rispetto della libertà delle stesse.

Tuttavia, per noi la libertà è il dono o grazia più grande che Dio ci ha fatto e quindi non ce la sentiamo di privare di essa i nostri simili. Per questo siamo disponibili ad accettare una normativa condivisa che disciplini in modo equilibrato una materia così complessa e che augurabilmente promuova insieme iniziative volte a rafforzare la coscienza etica di tutti, soprattutto dei giovani alle prese con situazioni sempre nuove ed estremamente complesse. LIMITI, PIÙ CHE ALLA RICERCA, ALLE APPLICAZIONI SCIENTIFICHE, DISCENDONO, PER NOI, DAL PRINCIPIO *AGERE SEQUITUR ESSE*.

## Il punto di vista laico

Il principio-guida del nostro approccio ai problemi della bioetica è quello della 'qualità della vita'. Il benessere e il rispetto dell'autonomia individuale sono i punti cardine nella determinazione delle scelte morali. Il parametro culturale e filosofico cui ci riferiamo non è quello che potremmo definire 'etica dei principi assoluti' o etica deontologica forte perché teologicamente fondata, ma quello di un'etica assolutamente laica che si è imposta anche come consistenza teorica, almeno a partire da Locke.

Essa rappresenta il versante morale di quei principi che hanno trovato costituzionalizzazione nelle varie *Dichiarazioni dei diritti* che nella storia si sono susseguite. Si tratta di un'etica i cui principi trovano fondamento nell'uomo

stesso, nella sua razionalità, nella persona, sia singolarmente presa che nelle sue relazioni sociali.

Il comune denominatore di quest'etica consiste nella concezione per cui la legge morale non è data e trovata, bensì decisa e scelta attraverso varie modalità:

1. riconoscendo all'uomo dei diritti originari e inalienabili (libertà, vita, felicità, ecc.) che per la loro pertinenza alla natura umana sono detti 'naturali' (Locke) e che lo stato con le sue leggi deve tutelare, dal momento che il contratto che sancisce la nascita della società civile delega a un governo la tutela delle libertà individuali;
2. affermando (Kant) che la libertà dell'uomo è la *ratio essendi* della moralità e che la libertà è il carattere proprio della volontà che si autodetermina.

La seconda formula dell'imperativo categorico kantiano («Agisci in modo da trattare l'umanità, nella tua e nell'altrui persona, sempre come fine e mai semplicemente come mezzo») può essere considerata ancora principio ispiratore di ogni intervento in campo bioetico.

È per noi coerente, pertanto, che la persona, oggi, dati gli enormi progressi della biologia e della medicina, abbia diritto a uno standard di vita il più alto possibile, sia qualitativamente che quantitativamente (vivere di più e meglio). Non accettiamo, dunque, le accuse rivolteci dai sostenitori della sacralità della vita, secondo le quali per noi laici "tutto ciò che è tecnicamente possibile è anche giusto".

È la prospettiva che è diversa: dice Maurizio Mori in *La 'novità' della bioetica*, che la bioetica non deve essere concepita come limite etico dell'agire umano, ma come ricerca delle 'ragioni' in base alle quali tale agire può essere giustificato o meno.

I LIMITI, CHE COMUNQUE BISOGNA RICONOSCERE, PREFERIAMO FARLI DISCENDERE DAL *PRINCIPIO DI RESPONSABILITÀ* RAZIONALE, di cui, ad esempio, parla Jonas e la sua 'etica per la civiltà tecnologica'. Egli esorta a rifondare l'etica sul principio di responsabilità, che si configura come un dovere assoluto nei confronti dell'essere dell'umanità e della vita in genere. È il principio di responsabilità che ci impone di evitare scelte e comportamenti che possano causare danno o dolore.

Ricordiamo, infine, l'altro principio cardine della bioetica laica, cioè il rispetto per l'autonomia: come sostiene il teologo Hans Kung, in antitesi con l'insegnamento ufficiale della Chiesa, l'uomo è essenzialmente auto-progetto e se è vero, come sostiene la dottrina cattolica, che la vita è 'dono dell'amore di Dio', essa "è per volontà di Dio anche compito dell'uomo e perciò è rimessa alla propria decisione responsabile".

Per quanto riguarda le regole, riteniamo propria della bioetica laica l'adozione del dialogo, inteso come confronto e mediazione teorica e pratica, cioè come ricerca di un punto d'accordo, fondato sulla mediazione consensuale e sulla chiara definizione dei principi che lo guidano, secondo quanto sostiene l'etica della comunicazione elaborata da Habermas e Apel.

## Il punto di vista laico postmoderno

L'età che viviamo è stata definita, da Lyotard a Vattimo a Eco a McLuhan a Flusser ecc., come postmoderna. È l'età che prende atto della desostanzializzazione dell'intero universo di senso del quale si è nutrita la cultura occidentale. Il pensiero di Nietzsche, di Heidegger e di tutta la corrente del 'pensiero debole' o 'pensiero nomade', mostrano con certezza che, se l'etica ha ancora un senso – e per noi sicuramente lo ha – questo senso è tutto postmetafisico, fuori dai *grands récits* o metaracconti. Il progetto illuministico si è concluso con la fine di tutte le ideologie. Per questo, se non ci riconosciamo nelle posizioni della sacralità della vita, non riusciamo a riconoscerci appieno nemmeno in quelle della qualità della vita.

Condividiamo il principio della qualità della vita, ma ne denunciavamo il carattere teoretico forte e la fede in un'etica essa stessa forte, sia nella versione deontologica che in quella consequenzialista.

Crediamo nell'etica e nella bioetica riconoscendo a entrambe un carattere assolutamente pluralista, tollerante, debole.

La forza della nostra visione della bioetica sta nella 'debolezza' delle tesi che via via, caso per caso, gli uomini sostengono. Per questo ci riconosciamo nelle tesi di Hugo Tristram Engelhardt, che nel suo *Manuale di bioetica*, parlando del pluralismo morale, introduce la distinzione tra 'amici morali' e 'stranieri morali'. Ma relativismo non è indifferentismo (Bobbio), né anarchismo morale.

È per questo che riteniamo, ancora con Hugo Tristram Engelhardt, che l'unica via praticabile nell'affrontare e risolvere i numerosi casi di bioetica, sia il confronto, il dialogo mirante all'accordo nel rispetto della libertà e responsabilità individuali.

Respingiamo le obiezioni di chi, come Francesco D'Agostino, ci accusa di essere 'politeisti etici' e ritiene che l'accordo pratico da noi reclamato sarebbe impossibile perché non riconosceremmo a sufficienza il valore intrinseco delle persone che devono mettersi d'accordo.

Ricordiamo che il vero dialogo è possibile solo se nessuno degli interlocu-

tori presume, prima del confronto, di avere la verità, come a noi sembra accada al biogiurista cattolico D'Agostino. La disponibilità all'apertura e alla tolleranza, nelle società polimorfe e babeliche che viviamo, ce l'hanno insegnata anche autorevoli esponenti del pensiero non postmoderno. Pensiamo a Buber, Levinas, Gadamer, Rosenzweig, Calogero e tanti altri; pensiamo all'etica della comunicazione di Habermas e Apel.

I LIMITI ALLE APPLICAZIONI DELLA LIBERA RICERCA SCIENTIFICA LI FACCIAMO DISCENDERE DAL PRINCIPIO DI PRECAUZIONE, secondo il quale non è legittimo procedere a una pratica in materia di bioetica se non è provato il beneficio che ne risulta per il soggetto cui quella pratica è rivolta.

Al rispetto delle libertà e responsabilità individuali deve attenersi lo Stato laico, evitando di imporre un punto di vista etico assoluto, che impedisca di esercitare il proprio personale diritto alla libertà di scelta. Lo stesso Dworkin, in *Dominio della vita*, auspica la neutralità dello Stato in materia di bioetica sulla base della distinzione tra ragioni pubbliche e private.

## L'accordo pratico

Rinunciando a forzature e a compromessi, si è preferito cercare l'incontro su un terreno che prescinda, per quanto possibile, dalle posizioni teoriche e riguardi invece la prassi, l'operatività, la fattibilità.

La bioetica ci si è rivelata, allora, un laboratorio di pluralismo, una palestra di crescita umana e personale, un potenziale serbatoio di democrazia.

L'accordo che siamo riusciti a raggiungere riguarda i seguenti punti:

- Il valore del dialogo e del confronto autentico quale elemento preliminare di ogni discussione, anche in tema di bioetica.
- La 'persona' come valore condiviso da ogni posizione.
- L'esigenza di una regolamentazione giuridica in materia di bioetica da affidare al legislatore su indicazione di un comitato di bioetica composto da medici, biologi, giuristi, filosofi, teologi, psicologi, ecologisti, appartenenti a diverse matrici culturali, scelti su base rigorosamente meritocratica e rappresentanti le diverse visioni presenti nella società.
- L'esigenza che lo Stato mantenga un ruolo neutrale, garante delle regole del gioco democratico e tutore del rispetto delle libertà di pensiero.
- La proposta che la bioetica possa essere inserita, nelle scuole, o in altre agenzie formative, all'interno delle educazioni alla convivenza civile, al fine di sensibilizzare i giovani e promuoverne la crescita di consapevolezza etica.

Tutti e tre i punti di vista, dunque, riconoscono che, qualora si delinei, da parte delle autorità competenti, un quadro normativo chiaro, specifico e 'aperto', ciascuno non solo vi si adeguerebbe, ma non sentirebbe menomata la propria libertà, né sacrificata la propria visione del mondo.

L'accordo pratico può essere possibile nel rispetto del massimo pluralismo.

Cercheremo di dimostrarlo discutendo i vari casi.





Una delle questioni principali che il dibattito scientifico-filosofico degli ultimi anni ha posto è quella di capire quando e come possiamo considerare un individuo una persona a tutti gli effetti e, di conseguenza, quando acquisisce i suoi diritti, rimandando in un secondo momento la questione del come li acquisisce.

A prescindere da quelle che possono essere state le ultime scoperte scientifiche sulla costituzione fisico-genetico dell'essere umano, possiamo stabilire una chiara essenza della natura umana, basata su principi che siano diversi da quelli scientifici? La risposta a tale questione è positiva soprattutto se si pensa al dibattito che, su tale questione, è stato aperto nel campo dell'etica teologica e quali implicazioni tale dibattito abbia avuto anche sulle scelte politiche che si sono applicate ad alcune questioni inerenti alla genetica nel nostro Paese.

Partendo da una tradizione lontana, la teologia cristiana (in particolare quella cattolica) ha proposto per una definizione essenzialista della persona umana. Partendo dal racconto della Genesi sulla creazione dell'uomo esso è *imago dei*. L'immagine di Dio istillata come essenza primaria nella persona umana, fa sì che l'uomo debba essere trattato con rispetto e 'sacralità', ove con questo termine vogliamo indicare che l'essere umano è qualitativamente differente dagli altri animali e 'appartato' dalla stessa divinità per un piano speciale. Tale idea dal punto di vista della filosofia è stata ribadita con forza da Tommaso d'Aquino che, ancora oggi, per questioni riguardanti la genetica, rimane il punto di riferimento primario della speculazione cattolica.

Pur non avendo cognizioni scientifiche paragonabili alle nostre il concetto di persona di Tommaso riprende e sistematizza alcune delle suggestioni provenienti dai dati biblici sviluppando il concetto d'*analogia entis*, in altre parole di una sorta di analogia tra Dio e l'uomo. Questo, secondo la dottrina cattolica, implica che, benché Tommaso dia il ruolo di persona umana solo all'embrione che si era formato dopo il 90° giorno, le odierne scoperte scientifiche portano questo inizio di persona umana sacramento divina all'inizio del concepimento della vita.

Tutto questo è suggerito negli odierni documenti prodotti dal Vaticano

a proposito d'embrione, manipolazione genetica e vita che ha fatto sì che la Chiesa Cattolica si ergesse a difensore principale di un diritto alla vita in qualsiasi momento dal concepimento a prescindere da quelle che possono essere le nostre conoscenze, in quanto frutto della creazione divina che prevede un piano speciale per l'uomo.

Come si può vedere da quanto emerso dal convegno *Vita e Genetica* tenutosi nel 2005, le decisioni etiche del credente cristiano dovrebbe per forza di cose dipendere da quest'ottica primaria e, pertanto, a fronte di tutti i problemi particolari, dobbiamo appellarci alla sacralità della vita e, pertanto, non violare questo principio e cercare di rispettarlo. Questo può portare la ricerca genetica a delle forti limitazioni, come quella riguardante l'uso degli embrioni per la ricerca sulle cellule staminali. Allo stesso tempo, però, una tale impostazione può anche, in maniera del tutto paradossale, portare all'apertura di nuovi confini della ricerca scientifica. In Italia, infatti, proprio per questo tipo di riserve da parte della Chiesa, si è sviluppato un campo di ricerca sulle cellule staminali adulte che ha portato dei buoni frutti.

A questa idea si può contrapporre quella dell'etica laica che, invece, si sofferma sulle capacità di autodeterminazione dell'individuo e sulla questione della qualità della vita. Nell'etica contemporanea italiana, portatori di valori contrapposti e complementari sono stati Maurizio Mori, che ha dedicato le sue ricerche a comprendere il concetto di qualità della vita, e Armando Rigo-bello che, invece, può essere visto come il continuatore contemporaneo del pensiero tomista.

Un'altra questione che si prospetta nel campo dei credenti cattolici e di tutti quelli che vogliono occuparsi di sacralità della vita è quella della scelta consapevole. Quanto un essere umano non preparato scientificamente può prendere una decisione etica consapevole a riguardo di scelte inerenti alla genetica e a qualsiasi altro campo della genetica. In questo caso abbiamo una possibilità di incontro con le attitudini di alcuni esponenti laici della filosofia che sono più aperti a sentire anche le osservazioni dei credenti. Paul Ricoeur, in un suo scritto pubblicato postumo, parla della relazione che ci deve essere tra paziente e malato: il filosofo francese sottolinea che, ogniqualvolta noi ci affidiamo al giudizio medico, dobbiamo, per forza di cose, instaurare un rapporto di fiducia. Questo implica, quindi, che non solo il giudizio consapevole sulle scelte etiche dipende dal singolo, ma anche dalla corretta informazione fatta da coloro che sono gli specialisti della materia. Ricoeur poi esalta il rapporto-relazione che deve essere eticamente trasparente tra medico e paziente.

Parallelamente a Ricoeur, le cui origini religiose non sempre sono documentabili, va letto anche il pensiero di Hans Jonas che, dopo aver sviluppato

nel campo etico il principio di responsabilità, lo ha applicato proprio al campo della genetica e della medicina in *Tecnica, etica e medicina*.

Un ulteriore passo in avanti che può essere fatto nel campo del rapporto tra genetica e filosofia e del possibile incontro che ci può essere tra pensiero laico e pensiero cristiano è porsi la questione se ci sono politiche che possono concordare con i diversi orientamenti. A questa questione ha dedicato ampio spazio nella sua opera Jürgen Habermas. Habermas negli ultimi anni si è dedicato al rapporto tra scienza e fede, ma anche alle questioni della genetica. Partendo da un'idea di etica piuttosto kantiana, in cui è fondamentale dare delle direttive di tipo generale, egli, in una delle sue ultime opere, parla dei rischi di una genetica liberale, ovvero dei rischi di lasciare le sperimentazioni genetiche solamente in mano allo sviluppo scientifico. Secondo il filosofo tedesco, una genetica liberale, che lascerebbe totale autonomia all'individuo singolo ed allo sviluppo scientifico, minaccerebbe l'autonomia delle scelte individuali e la possibilità di avere idee di tipo diverso.

Proprio per questo motivo la premura principale sarà quella di darsi delle regole, ma di capire anche che queste regole, che devono salvaguardare la persona umana, non possono essere sempre fisse e devono tenere fortemente conto delle diverse istanze, instaurando quel rapporto di etica della comunicazione descritto in una delle opere principali dello studioso.

Il tentativo di riflessione di Habermas sulla genetica (uno dei più recenti fatto dai filosofi continentali) ci pare essere una soluzione che possa conciliare istanze del credente ed istanze del non credente, che non vedrebbero urtati i propri presupposti.

## I COMPONENTI DEL GRUPPO

## BIBLIOGRAFIA

- G. TRE RE, *L'embriologia di Tommaso d'Aquino*.
- Documenti Vaticani sulla bioetica.
- P. RICOEUR, *La persona*, Morcelliana, Brescia.
- P. RICOEUR, *Il giudizio medico*, Morcelliana, Brescia.
- J. HABERMAS, *Il futuro dell'umanità. I rischi di una genetica liberale*, Torino, Einaudi.



Il tema proposto dal Forum di quest'anno tocca un argomento, quello della bioetica, di particolare attualità sia per le problematiche filosofiche e scientifiche che implica, sia per la centralità che esso ha acquisito nel dibattito politico del nostro paese, dove spesso però si traduce in contrapposizioni così radicali da far apparire la discussione quasi un dialogo tra sordi, configurabile, pur con qualche approssimazione, nello scontro tra le posizioni per molti versi inconciliabili di chi sostiene un'*etica della sacralità della vita* e quelle di chi invece afferma un'*etica della qualità vita*.

Coscienti di queste difficoltà che, come previsto, si sono manifestate anche nella discussione interna al nostro gruppo, abbiamo cercato di affrontarle e di superarle concentrandoci in primo luogo sulla prima e più decisiva delle domande proposte, quella che, richiedendo una definizione di come intendiamo l'individuo umano nella sua specificità di persona, ci pare, a seconda della sua soluzione, discriminante rispetto a tutte le altre questioni indicate come bioetiche. E seppur con difficoltà siamo riusciti a trovare una sintesi condivisa.

Parlando in generale di *individuo*, infatti, intendiamo un ente che appartiene ad una determinata specie, un'unità rappresentativa di quella specie che considerata nella sua oggettività biologica la distingue per i suoi caratteri genetici dagli individui delle altre specie. Dunque, l'essere umano considerato come individuo coincide per noi con l'uomo inteso nella sua generalità, il cui concetto risulta perciò puramente descrittivo.

Utilizzando il termine *persona*, invece, ci riferiamo all'individuo umano considerato nella sua soggettività con caratteristiche fisiche, emotive ed intellettuali che lo rendono unico ed irripetibile. In questo senso, la semplice *vita dell'individuo* si traduce in *esistenza della persona* grazie all'*esperienza* che l'organismo compie nel contesto ambientale e che sempre implica, hegelianamente, il *reciproco riconoscimento tra autocoscienze* come condizione indispensabile per l'istaurarsi della loro personale soggettività. L'*autocoscienza* si configura perciò come l'aspetto fondamentale della persona, già chiaramente espresso da Locke quando la definisce ciò che ha la capacità di "*considerare se*

*stessa come se stessa, cioè la stessa cosa pensante in diversi tempi e luoghi*”, aspetto che però non può disgiungersi dal relazionarsi all’altro come ad un proprio simile per l’attestazione del proprio reciproco valore.

La stessa etimologia della parola “persona”, infatti, rimanda letteralmente alla maschera usata nel teatro latino, non solo per l’interpretazione di un ruolo, ma pure per ottenere un’acustica migliore, quella richiesta da chi vuole essere ascoltato per affermare la specificità originale della propria identità. In questo senso l’idea di persona c’impone perciò una concettualizzazione non semplicemente descrittiva, ma essenzialmente *interpretativa, ermeneutica*, come richiede l’analogia implicita nel riconoscimento di un’altra autocoscienza e che quindi radica la problematicità dell’idea di persona fin nella sua stessa definizione.

L’autocoscienza dunque, ma anche, come già detto, l’*esperienza* risultano i riferimenti imprescindibili dell’attualizzarsi della persona che in particolare per quest’ultimo aspetto non può quindi venir considerata come entità statica ed immutabile, bensì come una condizione in grado di trasformarsi ed evolvere continuamente. Se da un lato, infatti, l’esperienza del contesto ambientale può risultare motivo di affermazione e riconoscimento reciproco del valore personale dell’individuo e dei suoi simili, dall’altro quella medesima esperienza può trasformarsi in un mancato riconoscimento dell’identità personale di alcuni o di molti o addirittura di se stessi, come avvenne ad esempio nei campi di concentramento nazisti in cui si praticò il sistematico annichilimento della soggettività nel tentativo di ridurre le persone ad un’indifferenziata massa di individui tutti uguali, docili strumenti nelle mani di un potere che li trascende.

Considerando quanto detto in ordine alle categorie proprie dell’attuale dibattito bioetico, noi dunque sosteniamo che il concetto di persona non si distingue come *alcunché d’essenziale*, ma si è venuto definendo come *prodotto di una storia* dai molteplici risvolti che in tempi e luoghi diversi ha spesso riconosciuto come persone individui diversi. Basti qui ricordare la distinzione “naturale” che Aristotele pone tra uomini, donne e schiavi per rendersi conto della *variabilità sociale e politica del valore della persona*, che, applicata ad un tema scottante quale l’aborto, ci induce già per questo a sostenere che solo la donna interessata, quale condizione imprescindibile della stessa possibilità di vita considerata, può decidere nell’intimo della sua coscienza la natura di ciò che porta in corpo ed agire conseguentemente. Solo la donna, infatti, che consideriamo senza dubbio persona e quindi soggetto responsabile delle proprie azioni, può farsi carico dell’onere di una decisione che comunque porta

sempre con sé una dimensione così profondamente dolorosa che riterremmo ingiusto e lesivo della sua autonomia riservarla ad altri.

Spostandoci dall'altro capo della vita e prendendo ora in esame la questione dell'eutanasia, in coerenza con quanto detto e alla luce delle considerazioni svolte da J.S.Mill in merito alla distinzione tra etica pubblica e moralità privata, riteniamo che debba valere per ciascun individuo responsabile la libertà di progettare la propria vita entro i confini del rispetto di quella altrui, per cui non troviamo ragione valide per una posizione che pregiudizialmente neghi al singolo la possibilità di decidere in merito alle modalità ed ai tempi della propria uscita dalla vita. Partendo da questa condivisione, si sono poi distinte nel corso del dibattito interno al nostro gruppo visioni per alcuni aspetti differenti: chi sostiene l'assoluta autonomia dell'individuo chiamato a questa decisione, spingendosi fino ad affermare la legittimità dell'eutanasia attiva e volontaria, quindi del suicidio, e chi invece, criticando tale posizione, vuole affermata esclusivamente la pratica dell'eutanasia passiva e volontaria. E' comunque risultata condivisa da tutti l'esigenza di dare seguito concreto al dettato costituzionale dell'art. 32, là dove si sancisce che in merito alla tutela della salute, *"la legge non può in nessun caso violare i limiti imposti dal rispetto della persona umana"* che noi interpretiamo come limite ad ogni forma di accanimento terapeutico qualora esso contrasti con il sentimento della dignità proprio dell'individuo.

Venendo poi al secondo quesito proposto dal tema, affermiamo che l'epoca moderna si è indiscutibilmente formata attorno al valore della libertà della ricerca scientifica, ma che al giorno d'oggi lo sviluppo della scienza ha raggiunto un margine d'azione talmente ampio da risultare spesso problematico per la mentalità etica dell'uomo contemporaneo, sollevando ricorrenti critiche ed ansie profonde per quel suo carattere "disumanizzante" con cui si fa coincidere la possibilità di modificare la stessa struttura della vita umana, anche se ci appare evidente come ogni scoperta scientifica porti sempre con sé risvolti sia positivi che negativi in relazione all'uso che si sceglie di farne.

Con quest'ultima affermazione sembrerebbe che il problema concerni esclusivamente l'applicazione tecnologica e non la ricerca pura o di base, che esso sia connesso più all'utilizzo dei dati acquisiti che alla loro scoperta. Ma se la nostra cultura si è cullata a lungo nella convinzione che esistesse una *scienza pura* di kantiana memoria, esclusivamente rivolta all'ideale aristotelico della conoscenza fine a se stessa, al contrario, nella realtà del presente si palesa più che mai lo stretto vincolo che immediatamente s'istaura tra la pratica della ricerca e quella dell'applicazione. Vuoi per il fatto che chi finanzia la ricerca

non rinuncia, per la natura stessa dell'investimento economico, a trarne ogni possibile profitto, vuoi per la stessa struttura corporativa della comunità scientifica, detentrica sia del sapere che della sua divulgazione, che può manipolare a seconda delle convenienze in essa prevalenti o su di essa socialmente e politicamente condizionanti secondo quelle dinamiche così ben evidenziate dalle epistemologie post-popperiane di Kuhn e Feyerabend. Se da un lato dunque queste considerazioni complicano ulteriormente il quadro della scienza e dei suoi rapporti con i vari aspetti della vita dell'uomo rispetto a certe sue riduttive semplificazioni, d'altro lato ci pare comunque altrettanto evidente che il progresso scientifico si è pur sempre realizzato nel sistematico superamento delle regole e dei limiti imposti dai precedenti paradigmi culturali.

Per questo riteniamo quindi che, fatto salvo il necessario controllo pubblico sulla trasparenza dei finanziamenti e sulle procedure ed i reali obiettivi e le possibili implicazioni della ricerca, anziché ostacolarla e rinunciare al progresso che potenzialmente ne consegue, sia più utile farla avanzare liberamente nell'acquisizione di nuove conoscenze. E' solo in una fase successiva che riteniamo auspicabile sottoporre l'azione al parere di organismi preposti a valutare caso per caso, laddove si pongano questioni eticamente dirimenti, l'applicabilità dei risultati ottenuti, onde evitare l'evidente ipocrisia di chi, auto-limitandosi nella ricerca in nome di una presunta superiorità etica, poi ricorra ai benefici delle scoperte altrui per rispondere ai propri problemi, evidenziando con ciò stesso l'intrinseca importanza delle scoperte che a casa sua egli stesso ha voluto impedire.

Pensando che non sia l'uomo al servizio della scienza, ma la scienza al servizio dell'uomo, ben comprendiamo la questione recentemente apertasi in merito all'utilizzo sperimentale delle *cellule staminali embrionali*, problema che interessa la ricerca stessa ancor prima dell'applicazione delle sue scoperte, ma seppur consideriamo quel embrione come l'originarsi di un individuo umano, esso per noi resta pur sempre qualcosa che è "meno di un uomo" e ancora lontano da ciò che sopra abbiamo definito come persona, per cui riteniamo pienamente ammissibile l'uso delle suddette cellule nei laboratori scientifici.

Questa nostra posizione si sposa poi, e in certa misura ulteriormente si motiva, con quanto riteniamo legittimo fare in merito alla cosiddetta *fecondazione artificiale*, che in primo luogo non possiamo interpretare che come uno sforzo per affermare la vita e non, al contrario, come produttrice di un "cimitero" di embrioni. Considerando infatti che quegli ovuli fecondati artificialmente sia *in vivo* sia *in vitro*, nella loro posizione naturale, non avrebbero



comunque potuto dare seguito a nuove vite, non riusciamo a comprendere, se non alla luce di una posizione del tutto astratta e rigidamente dogmatica che non condividiamo, come questa forma di fecondazione possa venir definita quasi una sorta di omicidio: definizione che se possiamo in un qualche misura concepire in relazione all'aborto, riteniamo invece immotivata in merito ad una pratica che, se ha successo, conduce ad una vita che altrimenti non sarebbe mai nata. Perché poi abbia successo, affermiamo anche che i limiti eventualmente posti al numero di ovuli fecondabili sia dannosa e pericolosa sia per la donna che per il suo progetto di maternità e riteniamo comunque che gli embrioni non utilizzati non siano in quanto tali uno spreco, ma un utile strumento per lo sviluppo della scienza.

Sempre in relazione all'attività scientifica ed in funzione della vita e della qualità che la rende degna di essere vissuta, riteniamo che ciò che in maniera molto generica viene definita *manipolazione genetica* possa venir diversamente valutata a seconda dei risultati che consegue: se essa è volta alla clonazione di organi o alla produzione di medicinali capaci di migliorare le condizioni vitali degli individui esistenti essa deve essere senz'altro legittimata e concretamente sviluppata nelle sue possibilità, se volta invece alla completa clonazione dell'individuo debba venir vietata per i rischi impliciti di dominio e di sfruttamento che si potrebbero determinare per l'esistenza degli organismi così generati e che non potremmo non riconoscere come persone. Del resto per quali altri intenzioni si giustificerebbe, al di là delle speranze di prestigio personale che possono motivarne l'autore, l'esigenza di generare artificialmente esseri umani in una condizione di sovra-popolazione del pianeta quale quella che stiamo vivendo?

Rispondendo infine alla terza domanda del tema, riteniamo che il compito di regolamentare in qualsiasi modo si voglia l'attività scientifica e sanitaria, come del resto la definizione di ogni altra regola di valore generale applicabile all'interno di una società democratica e di uno Stato di diritto, spetti alla legge e quindi ai rappresentanti del potere legislativo democraticamente eletti nell'istituzione parlamentare.

Relativamente alle modalità di tale intervento, pensiamo che la costituzione di un comitato di bioetica di nomina parlamentare, e perciò stesso rappresentativo della più vasta pluralità di posizioni, sia lo strumento più adatto ad indicare le linee guida a cui dovrebbero ispirarsi le norme generali da applicare nei casi bioeticamente rilevanti e sulle quali poi il Parlamento sarebbe chiamato a legiferare. La composizione di tale comitato dovrebbe articolarsi sulla base di tre fondamentali gruppi d'esperti: quello medico-scientifico, quello

giuridico e quello etico-filosofico, all'interno dei quali, oltre alle specifiche competenze tecniche, siano anche rappresentate le diverse posizioni in campo in proporzione alla loro rappresentanza parlamentare.

Una volta stabilita la legge, le decisioni in merito agli inevitabili problemi derivanti dalla sua applicazione si dovrebbero spostare dal livello nazionale per divenire compito di comitati bioetici locali che vorremmo presenti all'interno di tutti i principali istituti di ricerca e strutture ospedaliere. Tali comitati dovrebbero garantire la medesima tipologia di competenze già indicate per quello di nomina parlamentare ed anche assicurare la più vasta rappresentanza delle posizioni presenti in quel contesto e perciò dovrebbero comporsi in base ad un meccanismo elettorale rigorosamente proporzionale.

Se in questo modo, dunque, riteniamo decisivo salvaguardare *in primis* il valore civile e politico del confronto democratico, sottoponendoci all'inevitabile rischio, particolarmente concreto nel nostro paese, di veder applicate norme contrarie alle posizioni da noi precedentemente espresse, vogliamo per inciso, ricordare che comunque il nostro Stato è, fino a "norma" contraria, laico e che scopo essenziale della laicità dello Stato liberal-democratico è, fin dai tempi di Locke, il lasciare alla coscienza dell'individuo il più ampio spazio di libertà possibile massimizzando il suo diritto di regolarsi autonomamente soprattutto in materie così controverse come quelle che abbiamo qui affrontato. Infine vogliamo anche sottolineare che la norma legislativa ha senso nella misura in cui serve ai cittadini per risolvere i problemi che concretamente incontrano nella società, come concreti erano i pericolosi aborti clandestini prima della 164 o come lo è divenuto ora il ricorso sempre più frequente a strutture straniere da parte di donne e famiglie italiane comunque decise a ricorrere alla fecondazione assistita e che, a seguito della recente legge che regola la materia nel nostro paese, anziché diminuire hanno visto in pochi mesi quadruplicarsi il loro numero: dato che da solo è più che sufficiente a mostrare l'inefficacia di tale soluzione e l'esigenza di una nuova regolamentazione.

Dal 1953, anno della scoperta ad opera di Watson e Crick del Dna, ad oggi la ricerca medico-genetica ha compiuto progressi incredibili ed esponenziali: l'isolamento di particolare materiale genetico, la sua duplicazione, la sua ricombinazione a fini curativi sono solo alcuni esempi delle scoperte effettuate.

Applicazioni di tali scoperte sono la rigenerazione ad opera di cellule staminali e la fecondazione assistita, nelle quali si verifica una manipolazione del materiale genetico con conseguenti effetti su fenomeni quali la nascita o la morte; la scienza infatti è ora in grado di intervenire su problematiche prima incurabili attraverso l'impiego di cellule staminali embrionali. Tali cellule però possono ottenersi o da clonazione del soggetto malato (clonazione terapeutica) oppure utilizzando embrioni prodotti per fecondazione assistita e non impiantati nell'utero.

È proprio in questo caso che si evidenziano alcune problematiche inerenti a queste sperimentazioni. Se infatti esse sono considerate estremamente innovative e ben accette dalla maggior parte della comunità scientifica, riscontrano dissensi in campo sociale, etico e religioso. Gli scienziati infatti ritengono necessario l'avanzamento della ricerca al fine di diminuire la mortalità, guarire gravi malattie neuro degenerative e limitare l'ereditarietà di caratteri non sani. È pur vero che all'interno della suddetta comunità si riscontrano pareri dubbiosi in quanto tutti questi processi porterebbero molti benefici a scapito però della variabilità genetica dunque della speranza della nostra stessa specie. Dal punto di vista prettamente sociale inoltre insorgerebbero problemi classisti e d'integrazione; difatti, a causa dei cospicui costi dei trattamenti, soltanto una ristretta fascia di popolazione potrebbe accedere a tali servizi. L'eliminazione di patologie o handicap gravi invece potrebbe sembrare una minore disposizione sociale ad accettare la diversità fisica e mentale.

Religiosamente parlando poi si riscontrano due correnti diverse: le chiese protestanti, l'Ebraismo, l'Islam, l'Induismo e il Buddismo sono più aperte a sperimentazioni embrionali in quanto non considerano l'embrione umano ai primissimi stadi di sviluppo degno di tutela in quanto non ancora individuo.

Al contrario la corrente cattolica ritiene che l'embrione sia persona sin dal suo concepimento in quanto dotato di anima spirituale; pertanto sperimentazioni su di esso risulterebbero speculatorie e immorali.

In questo panorama frammentato di opinioni sempre più spesso divergenti tra loro si inserisce come unica via di soluzione una nuova scienza: la bioetica. Essa infatti è la disciplina che deve fornire le risposte concrete e quotidiane ai nuovi interrogativi che le stesse scoperte scientifiche oggi impongono; inoltre le è stato affidato il compito di fornire gli strumenti per poterne giudicare e definire i limiti.

L'approccio di tipo filosofico, a questo punto, non può prescindere dalla disamina dei due concetti di INDIVIDUO e PERSONA, sulla cui diversa interpretazione si sono create opposte correnti di pensiero.

Interessante, a tal proposito, è partire dalla stessa analisi semantica dei termini. Per Sartori il termine 'individuo' rimanda alla radice latina del 'non divisibile' in quanto appartenente all'insieme umanità con i suoi caratteri principali (biologici) di appartenenza. Diverso il concetto di 'persona', che ricollegandosi alla 'maschera' non esprime uno stato di natura, ma un artefatto che si palesa in una serie di scelte comportamentali e di scelte di pensiero che definiscono il ruolo assunto da un individuo nella società.

Sulla base di questa distinzione lessicale e concettuale sono state fornite due possibili chiavi interpretative, con risvolti importantissimi non solo sulla riflessione antropologica ma anche su quella (bio-)etica:

1. L'individuo (come essere umano) e la persona coincidono;
2. Non esiste coincidenza tra individuo e persona.

Sulla prima interpretazione si fonda la posizione personalistica-ontologica secondo la quale persona è un soggetto individuabile sostanzialmente in quanto dotato di spiritualità. Ovviamente la spiritualità prescinderebbe da concetti consequenziali ad essa come intenzionalità d'esistenza, di coscienza, di essenza, di relazione. Il divenir persona è dunque inteso come possesso del proprio statuto ontologico; questo processo non è graduale, ma un evento o atto istantaneo in quanto determina nettamente l'essere. Forse alludendo a questo Tertulliano affermava: «è già uomo colui che lo sarà».

In netta opposizione con l'opinione precedente si colloca la posizione funzionalistico-attualistica che si potrebbe anche denominare empiristica in quanto ritiene accertabile l'esser persona e il divenir persona attraverso la determinazione dell'essere umano nella vita sociale e nei rapporti intersoggettivi.

Tuttavia, se vogliamo avvalerci della classica distinzione kantiana, possiamo renderci conto che gli ambiti dell'indagine sono in realtà distinti: quello

fenomenico spetta, infatti, alla scienza, mentre la fede e l'etica si possono ricondurre all'ambito noumenico

Operando la scienza in ambito fenomenico non può avvalersi di metodi e strumenti di indagine che appartengono ad altri campi; pertanto la disamina in senso ontologico del concetto di essere umano non è applicabile. Da qui anche la risposta al problema del limite entro cui la scienza deve muoversi. La ricerca scientifica ha i suoi limiti in se stessa, ed essi sono di due tipi: limiti metodologici, in quanto usa strumenti che di per sé sono limitati, e limiti di ambito, in quanto il suo campo di indagine è ristretto al mondo fenomenico e non può estendersi al di là di esso. Cercare di porre alla scienza dei limiti diversi da questi ha storicamente causato esiti drammatici; si pensi ai tentativi di manipolazione dei regimi totalitari, o alle pressioni politiche che hanno determinato l'utilizzo della bomba atomica, o ai gravi colpi inferti alla ricerca dall'oscurantismo religioso o, peggio, moralista e bigotto.

Ciò che costituisce un problema non è perciò l'ingegneria genetica in sé, ma lo spettro delle sue applicazioni. È impossibile, a questo punto, non sentire la necessità di imporre limiti alle applicazioni e alla modalità della ricerca. Ad esempio, per la diagnosi pre-impianto, il confine tra prevenzione di tare ereditarie (eugenetica negativa, considerata legittima) e miglioramento genetico della specie (eugenetica positiva) è labile. La genetica positiva è considerata illegittima poiché lede il diritto all'autodeterminazione che 'normalmente' viene attribuito alla persona e sul piano sociale potrebbe modificare l'auto-comprensione etica del genere rendendo impossibile continuare ad intendersi quali esseri eticamente liberi e moralmente uguali.

Il mondo della fisiologia nell'ultimo secolo ha raggiunto d'altronde notevoli traguardi: ha decifrato i processi biologici dalla nascita alla morte, ha superato i confini della vita stessa ed è stato in grado di posporre la morte, ma parallelamente più le scoperte sono innovatrici più l'animo umano ha bisogno di nuovi limiti, valori e definizioni. La stessa evoluzione storica dell'umanità impone infatti di ritrovare un collegamento tra scienza e etica, anche se in senso diverso rispetto al passato, in termini di collocazione della ricerca scientifica tra libertà e responsabilità. Un documento della Commissione Nazionale di bioetica recita: «Non è automaticamente lecito tutto ciò che è possibile». Avendo affermato, però, che la scienza trova in sé stessa i suoi limiti naturali, è possibile trovare un modo di coniugarla con l'etica? È possibile se si trovano dei principi condivisibili, al di là delle ideologie (la Costituzione è un esempio di incontro di ideologie diverse su principi etici fortemente condivisi), se si riesaminano criticamente le condizioni complessive di vita e se si esplicita in maniera chiara l'attuale interdipendenza tra ricerca scientifica, applicazione

tecnologica, allocazione delle risorse economiche destinate alla salute, regolamentazione legislativa, rispetto dell'area privata dell'esistenza dell'individuo. È anche vero che, se «fino ai tempi recenti il rapporto tra il diritto e la scienza era visto in modo aporetico nel senso che le norme giuridiche si limitavano a recepire i giudizi scientifici dal momento che la scienza era considerata interamente oggettiva, le riflessioni attuali sul pensiero scientifico hanno rivisto in profondità la presunta neutralità sui fatti e sui valori che ne costituivano il fondamento di oggettività. La scienza non appare più un sapere certo e valutativo, ma una conoscenza con margini di discrezionalità, non solo perché i dati sono suscettibili di interpretazioni diverse ma anche perché le posizioni degli scienziati possono divergere notevolmente». (M.C. Tallachini in *Biotecnologie*)

Se poi vogliamo domandarci a chi spetta il compito di tentare una regolamentazione degli interventi, la risposta potrebbe essere: una commissione di Bioetica a livello nazionale e internazionale formata da scienziati, filosofi e giuristi che tuteli il pluralismo ma anche la vita dell'uomo. Essa dovrà mantenersi indipendente da orientamenti politici e dovrà redigere direttive strettamente vincolanti per gli organi legislativi dei singoli Stati

Tuttavia l'elaborazione di un codice normativo e deontologico valido in ogni tempo e situazione non è possibile; la scienza infatti è sempre alla ricerca di un sapere nuovo e conduce a conseguenze inaudite, anche in campo morale, che nessun codice etico è in grado di prevedere.

Solo la liberazione della scienza dagli attuali condizionamenti economici e ideologici potrà consentire di ritrovare nella scienza stessa quelle dimensioni etiche che intrinsecamente le appartengono.

CONCORSO  
'ERASMO DA ROTTERDAM'  
SECONDA EDIZIONE





Pubblichiamo qui di seguito il testo proposto alla seconda edizione del concorso di traduzione dal latino medievale e moderno 'Erasmus da Rotterdam'. Al concorso, che si tiene annualmente, possono partecipare gli studenti che frequentano il triennio conclusivo delle scuole secondarie superiori in cui è impartito l'insegnamento del latino. L'iniziativa intende promuovere la conoscenza del latino come lingua in cui si è espressa la cultura del mondo occidentale nei secoli che sono stati determinanti per il formarsi dell'identità europea. In particolare il concorso intende valorizzare la conoscenza della lingua latina come strumento di accesso ai documenti negli ambiti letterario, scientifico, filosofico, politico, teologico, ecclesiale, giuridico e civile.

La manifestazione è dedicata a Erasmo da Rotterdam. Nel suo nome, infatti, si possono identificare lo spirito e i valori programmatici dell'Europa moderna.

## Dubbi e certezze di un filosofo moderno

*Il filosofo francese René Descartes (1596-1650) sta conducendo la sua indagine filosofica. Questa è iniziata con il dubbio universale su tutte le precedenti certezze. Nei passaggi che precedono il testo qui riportato egli ha concluso che la mente esiste. Ma attualmente non ha ancora superato il dubbio circa l'esistenza dei corpi e di tutto ciò che non è la mente stessa mentre sta pensando. Egli, inoltre, ha già stabilito che la percezione di ciò che si presenta per mezzo dei sensi è, in realtà, un «vedere ad opera della sola mente». Gli usi del linguaggio comune, tuttavia, sembrano di nuovo suggerirgli che i sensi possano bastare a farci conoscere la realtà delle cose.*

Miror vero interim quam prona sit mea mens in errores; nam quamvis haec apud me tacitus et sine voce considerem, haereo tamen in verbis ipsis, et fere decipior ab ipso usu loquendi. Dicimus enim nos videre ceram ipsammet, si adsit, non ex colore vel figura eam adesse iudicare. Unde concluderem statim ceram ergo visione oculi, non solius mentis inspectione, cognosci, nisi iam forte respexissem ex fenestra homines in platea transeuntes, quos etiam ipsos non minus usitate quam ceram dico me videre. Quid autem video praeter pileos et vestes, sub quibus latere possent automata? Sed iudico homines esse. Atque ita id quod putabam me videre oculis, sola iudicandi facultate, quae in mente mea est, comprehendo. [...]

Quid autem dicam de hac ipsa mente, sive de me ipso? Nihil dum enim aliud admitto in me esse praeter mentem. Quid, inquam, ego qui hanc ceram

videor tam distincte percipere? Nunquid me ipsum non tantum multo verius, multo certius, sed etiam multo distinctius evidentiusque, cognosco? Nam, si iudico ceram existere, ex eo quod hanc videam, certe multo evidentius efficitur me ipsum etiam existere, ex eo ipso quod hanc videam. Fieri enim potest ut hoc quod video non vere sit cera; fieri potest ut ne quidem oculos habeam, quibus quidquam videatur; sed fieri plane non potest, cum videam, sive (quod iam non distinguo) cum cogitem me videre, ut ego ipse cogitans non aliquid sim. Simili ratione, si iudico ceram esse, ex eo quod hanc tangam, idem rursus efficitur, videlicet me esse. Si ex eo quod imaginer, vel quavis alia ex causa, idem plane. Sed et hoc ipsum quod de cera animadverto, ad reliqua omnia, quae sunt extra me posita, licet applicare.

*René Descartes*

A questo punto, tuttavia, osservo con stupore quanto la mia mente sia incline all'errore. Infatti, sebbene consideri tutto questo tra me in silenzio e senza emettere voce, resto però ancora prigioniero delle parole, e quasi sono tratto in inganno dagli usi del linguaggio. Siamo, infatti, soliti dire che vediamo per davvero la cera stessa, qualora essa ci si presenti, e non già che giudichiamo che essa è presente dal suo colore e dalla sua figura. Da questo sarei subito portato a concludere che la cera è conosciuta grazie alla visione degli occhi, e non grazie al solo vedere ad opera della mente. Tuttavia si dà il caso che già abbia visto dalla finestra passeggiare nella piazza degli uomini. Anche di questi abitualmente dico che li vedo, proprio come vedo la cera. Ma che cos'altro vedo se non berretti e vesti? Dopo tutto sotto di questi potrebbero celarsi degli automi. Eppure giudico che ci sono degli uomini. Dunque, quello che ritenevo vedere con gli occhi, in realtà lo comprendo con la sola facoltà di giudicare, che si trova nella mente.

Ma che cosa devo, allora, dire a proposito di questa 'mente'? Essa si identifica con me stesso. Al momento attuale, infatti, non ammetto che in me ci sia altro se non la mente. In altre parole, che cosa sono io, che – almeno a quanto mi sembra – percepisco tanto distintamente questa cera? Non è forse vero che conosco me stesso, non solo con molta più verità e con molta più certezza di quanto io conosca la cera, ma anche in maniera molto più distinta e molto più evidente? Infatti, se giudico che la cera esiste dal fatto che la vedo, di certo, sempre dal fatto che vedo la cera, risulta con certezza molto maggiore che anche io esisto. Può, infatti, accadere che quanto io vedo non sia affatto cera; può accadere che non abbia neppure gli occhi per vedere. Ma non può

certamente accadere che, quando io vedo, ossia (cosa che a questo punto ancora non distinguo) quando penso di vedere, io stesso che sono pensante non sia qualcosa. In maniera simile, se giudico che la cera esiste dal fatto che la tocco, di nuovo risulterà quanto era emerso prima: vale a dire che io esisto. La stessa identica conclusione risulterà dal fatto che io immagino che essa esista, o da qualsivoglia altra causa. Ma quanto osservo a proposito della cera, si può applicare a tutte le restanti cose che si trovano fuori di me.

*Traduzione italiana di Luigi Neri*





Finito di stampare nel mese di Aprile 2009  
dalla **STAMPA OFFSET RAGAZZINI & C.** snc  
48018 Faenza (RA) - Via Masoni, 26  
Tel. 0546 28230 Fax 0546 680011  
E-mail: [info@offsetragazzini.191.it](mailto:info@offsetragazzini.191.it)