

Elementi della questione spaziale (23)

Soluzioni classiche della dottrina storica marxista per le vicende della miserabile attualità borghese

Venne da vari partecipanti alla riunione la richiesta che nel corso di essa fossero brevemente prospettati agli intervenuti i termini fondamentali delle discussioni sui recenti lanci dalla Terra di satelliti e razzi cosmici, di cui il nostro giornale si è occupato con una serie di note critiche a partire dal lancio del primo *Sputnik* da parte dei russi.

Scopo di una tale esposizione non fu di ripetere o di aggiungere commenti alle successive notizie dei lanci che in tutto il mondo suscitano interesse e discussione, ma di meglio preparare i compagni alla lettura e comprensione dei commenti che appaiono sulla nostra stampa alle successive tappe dei tentativi, e di far sì che nostri elementi preparati in materia possano fare utile opera di diffusione dei concetti svolti nel seno della nostra organizzazione.

La nostra propaganda orale e scritta e il nostro lavoro interno non hanno e non possono né vogliono avere un metodo scolastico, ed anzi la nostra viva critica a tutto il rumoroso seguito dato in argomento, specie dalla propaganda filorussa, agli eventi di cui si esalta il lato stupefacente delle folle, mira appunto a combattere i lati nefasti di quello che nella società presente appare come "volgarizzazione popolare" della Scienza con lettera maiuscola; e fin dalla prima battuta che metteva la Luna all'ordine del giorno della voga pubblicitaria staffilammo il falso illuminismo di cui la borghesia imbottisce le masse, e che non in diverso stile viene impiegato dai poteri che hanno come centro il Kremlino.

Il relatore avvertì che non poteva per ragioni evidenti svolgere una esposizione illustrata con metodi matematici e che si sarebbe limitato a fissare alcuni punti essenziali, con riguardo soprattutto alla storia della scienza e a quella presentazione dei concetti di ordine fisico e cosmico che vale a stabilire come l'interesse a questi argomenti non discende da capacità fondate sul corso di studi che ciascuno abbia fatto, e tanto meno da nozioni che ha affrontato per la sua attività professionale e il suo lavoro economico, ma discende proprio da moventi di classe e di politica rivoluzionaria di partito, sicché a simili temi, come a molti analoghi, quali la relatività di Einstein e la fisica nucleare, hanno motivo di accedere tutti i militanti del movimento, e questo deve loro assicurarne il mezzo quale che sia la misura del loro allenamento scientifico.

Abbiamo la certezza che il modo meno insidiato per pervenire alle vitali conclusioni di ordine sociale e storico proprie del partito è proprio quello di non costruire sui dati della burocrazia scolastica ed accademica dominante nella società mercantile, e che se è vero che in essa la coltura è anche un privilegio di quelli che usurpano quello economico, tuttavia la strada alla

verità - appunto per tali motivi di classe - si apre in larga parte più facilmente all'ignorante che al timbrato con scartoffie da corsi di studio.

Nessuno ha dunque motivo di desistere dall'abbordare questi argomenti, e deve trovare la forza di farlo con efficienza critica radicale senza bere pari pari tutte le insidiose pozioni tossiche della diffusione moderna.

Alcuni ricordano che nelle isole del confino fascista, dopo il 1926, si formarono scuole in cui l'argomento che non si faceva politica ma coltura valida per tutti serviva sì, ma solo in funzione di una mentalità da poliziotti borghesi. Fra quei corserelli ve ne furono di fisica e di astronomia con accenni anche alle ardue discussioni sulla teoria della relatività.

Che tutto questo fosse un passatempo inutile ai fini politici, può essere idea rimasta nella testa di stalinisti antifascisti accesi, ma senza saperlo educati in uno stile fascista passivo. Basterà dire che in quei corsi fu enunciata l'idea della possibilità tecnica di porre in moto un satellite artificiale intorno alla Terra. Va detto che mancavano trent'anni al primo tentativo, accessibile solo ad un'economia statale, ma anche che non si ponevano allora obiettivi militari né, tanto meno, politici, ossia di "épater le prolétaire", ma quello della verifica di una delle riprove sperimentali della teoria di Einstein, ossia lo spostamento del periodo di un pianeta molto vicino al corpo attraente, come si osserva per Mercurio senza che la meccanica celeste tradizionale lo possa spiegare. Si intende che per questi fini il corpo in rivoluzione dovrebbe essere sicuramente visibile con telescopii e sicuramente esterno alla atmosfera terrestre, in maniera che non sia disturbato il moto sull'orbita. Un simile satellite manca tuttora.¹

1 . [N.d.R.] Questa è una previsione particolarmente importante. Sistemi di tale precisione si dimostrarono indispensabili e furono alla fine escogitati, anche se invece dei telescopii furono usati raggi *laser*. I sistemi di guida automatici montati sui satelliti, nonostante l'enorme precisione, non potrebbero dimostrare l'effetto relativistico cercato nell'esperimento virtuale descritto nell'articolo. L'enorme complessità delle misurazioni su satelliti passivi fu superata per mezzo di sistemi basati su satelliti ricoperti di specchi prismatici, su cui si riflettono raggi *laser* inviati da Terra. Il primo di questi satelliti, il *Lageos (Laser Geodynamics Satellite)*, fu lanciato nel maggio del 1976. Questi satelliti, oltre che alla misurazione della crosta terrestre, servono a stabilire relazioni precise tra le misure e rappresentano quindi il mezzo per "campionare" le reti di rilevazione o *tracking* dei satelliti. La precisione delle misure (rilevano fino a 1 cm di scostamento all'anno sulla crosta terrestre) permetterebbe anche di verificare l'effetto relativistico ipotizzato. L'omologo russo del *Lageos* si chiama *Etalon*, quello giapponese *EGP*. In Italia si costruì il *Lageos II* con tutto il sistema di rilevamento a terra. Nel giugno del 1976 fu lanciato un satellite apposito, il *Gravity Probe*, per verificare la teoria di Einstein tramite un orologio *maser* all'idrogeno gemellato con uno identico a Terra. Un secondo *Gravity Probe* contenente apparecchiature per la misura della precessione del perielio non fu lanciato per mancanza di fondi. Si tratta in fondo di misurare l'einsteiniana curvatura dello spazio e l'esperimento pratico fu suggerito per la prima volta alla fine degli anni '60 da W. M. Fairbank (cfr. Peter G. Bergmann, *L'enigma della gravitazione - Relatività generale e cosmologia*, SEI Mondadori).

Fisica di Aristotele

La nostra esposizione non dovendo aderire a programmi approvati da ministeri può fare dei salti avanti e indietro per seguire la analoga vicenda del corso dei fatti umani. Vorremmo indicare alcuni caratteri salienti della rivoluzione della conoscenza umana per cui la fisica di Aristotele fu rimpiazzata da quella radicalmente diversa di Galileo e di Newton, allorché l'astronomia di Tolomeo, che poneva la Terra al centro, fu sostituita da quella di Copernico e Keplero.

La corrente impressione piccolo borghese è che Aristotele perdetto il suo tempo a scrivere baggianate di cui i moderni si liberarono con derisione, ma che anche quelle che vi sostituì Galileo furono effetto di errori di distrazione, dato che oggi è venuto Einstein a scrivere nuove formole al posto di quelle del milleseicento.²

Ma una simile visione è del tutto fasulla, in quanto si tratta invece di intendere la sola via per la quale la conoscenza della specie umana è venuta costruendosi, man mano che la specie stessa percorreva il suo corso di organizzazione sociale e di sempre nuovi rapporti colla natura, prima solo in posizione consumatrice, poi in posizione produttiva. Conducendo questa costruzione della storia della società della tecnica e della scienza, risulta che si trattò di tappe necessarie di tutto un cammino organico che contenne e presentò questi grandi luminosi balzi tra loro lontani, e che il contributo che siamo stati educati a chiamare coi nomi di Aristotele e di Galileo non fu meno grandioso di quelli che apporterà la fisica dei secoli futuri. Ed evitiamo per ora il tema di quanto valga la situazione contemporanea, che si mostra come una grande palingenesi delle possibilità umane conoscitive ed applicative, ma che appunto sotto il riguardo della scienza applicata alla produzione sociale mostra i suoi lati negativi e deteriori, e chiede uno scioglimento drammatico all'avvenire.³

La scuola Aristotelica è un passo gigante sulla via dello sforzo di descrivere la natura quale essa è, non solo reagendo al primitivo inevitabile (e anche esso utile) antropomorfismo, di cui l'uomo non sarà libero che in una società

2 . [N.d.R.] La teoria della relatività è operativa quanto la meccanica di Galileo e Newton rispetto a tutti quei fenomeni che avvengono a velocità di molto inferiore a quella della luce e nell'ambito dei campi di gravità dei pianeti. Questo tipo di inglobamento delle precedenti teorie nelle recenti e più universali, è stato chiamato *principio di corrispondenza*, come si è visto nella prima parte di questo volume.

3 . [N.d.R.] In questa frase possiamo trovare la risposta a tutta la polemica sugli articoli "spaziali". La scienza moderna è il massimo cui possa giungere l'umanità in questo modo di produzione, ma non può essere la *palingenesi* (resurrezione a nuova vita, rigenerazione) della conoscenza umana. La scienza dell'epoca borghese smette di essere rivoluzionaria e diventa funzionale soltanto allo sviluppo delle forze produttive, che non ha un apice stabilito ed è indipendente dal salto qualitativo della conoscenza: "*L'abituale affermazione che il capitalismo è nel ramo discendente e non può risalire contiene due errori, quello fatalista e quello gradualista*" (da *Teoria e azione nella dottrina marxista*, ora in *Partito e classe*, disponibile presso i Quaderni Internazionalisti).

comunista integrale, ma introducendovi il gioco della relazione tra causa ed effetto, e soprattutto trovando sulla sfera terrestre quelle norme e regole generali di previsione che società precedenti avevano già costruite per i fenomeni celesti (e forse a suo tempo esamineremo l'altra ipotesi *stupefatrice*, di puro stile illuminista, e quindi intellettualista ed idealista, ergo reazionaria e anticomunista, che tali lezioni siano state impartite agli antichissimi uomini da astronauti in viaggio di crociera spaziale).⁴

Dove si deve mostrare necessario che vi sia il ricco e il povero, si prende la via traditora di dimostrare che è necessario vi sia il grande uomo e i fessi qualunque, e soprattutto l'insegnante (diplomato) e gli scolaretti.

Non è la storia della filosofia greca che vogliamo fare, ma era certo grande il tentativo di Aristotele di ridurre la natura minerale a quattro elementi disposti dal basso in alto: terra, acqua, aria e fuoco, mentre altri studiosi avevano tutto poggiato su un elemento solo. Gli atomisti greci dovevano poi precedere di millenni non tanto la scoperta di una vasta serie di elementi, ma la riduzione di essi diversissimi nella fenomenologia ad un tipo unico di particella costitutiva, intuito verso il 1800 dal moderno Proust e poi verificato dagli sforzi della ricerca sperimentale che oggi tanto stupisce.⁵

Omaggio al passato

La nostra visione non personale della vicenda storica e della formazione del sapere - tumultuose entrambe - non ci impedisce di rilevare che la partizione aristotelica dei settori del sapere non ha ancora cessato di essere utile. Per noi non gioca la fecondità di una grande mente ma quella di una grande epoca, di un grande aggruppamento umano, come ragioni di determinismo sociale agevolmente mostrano per l'età d'oro della Grecia classica.

Non è dunque un mancare di rispetto alla grande figura dire che la sua fisica era ancora *metafisica*, tanto più che questa parola divenuta poi di uso generale nacque dal fatto che certi libri dell'opera immensa seguivano quelli di fisica. Parve comunque consono ad un primo sforzo di dare un modello al magico rapporto della causa all'effetto costruire la fisica sulla ipotesi che ogni elemento tendesse al suo simile, spiegando così lo scendere dei solidi nell'acqua e nell'aria, e il salire del fuoco, di cui si immaginò che una sfera altissima involgesse quella dell'aria. Secondo questa primordiale concezione l'uomo anche se non legato alla terra poteva invadere l'elemento del pesce e dell'uccello, ma avrebbe trovato morte alla quota della sfera del fuoco. Oggi, in tempo di fantascienza, quella deduzione antica non ci pare poi da buttare

4 . [N.d.R.] La riunione si tenne poi a Firenze il 19-20 marzo del 1960 con un seguito a Casale Monferrato il 9-10 luglio; non apparve sul giornale di partito. Ne esiste una registrazione trascritta che sarà pubblicata prossimamente dai Quaderni Internazionalisti nella raccolta dal titolo *Critica alla filosofia*.

5 . [N.d.R.] Joseph Louis Proust, 1754-1826. Formulò una legge "delle proporzioni finite" secondo la quale gli elementi si combinano in rapporti costanti di peso. Fu molto criticato, ma aprì la via alle successive ricerche.

via del tutto. Sappiamo che nello spazio interplanetario non si brucia ma si gela nello zero assoluto, che tutto rende immobile (quanto sappiamo!) ma come la mettiamo colle fasce di radiazioni cosmiche appena scandagliate e multimisteriose? ⁶

La nostra tesi della utilità delle conoscenze passate, che possono in dati rapporti farsi radicalmente preferire alle più recenti (ciò che mai potrà digerire il pestifero filisteo del tempo capitalistico) trova conferma nel grande rispetto con cui Galileo, nelle sue opere mirabili, parla di Aristotele. Storicamente è nota la vicenda di quella filosofia fondamentale: caduta la Grecia e caduta Roma la dottrina fu ereditata dagli arabi che crescevano in potenza sulle rive mediterranee, e trasmessa dai grandi commentatori alessandrini.

I cristiani nel condurre, contro il tentativo arabo di assoggettare l'Europa, una lotta senza quartiere, assorbirono la dottrina dei loro nemici, ne sostanziarono la loro teologia in fondamenta più profonde di quelle date dai loro libri sacri. Fu Tommaso d'Aquino a costruire a distanza di quasi due millenni questa sistemazione monumentale, anche se la sua opera si rivolse meno alla parte naturale che a quella umana di Aristotele (psicologia logica ed etica) tracciando le linee di un incontro grandioso tra il dogma rivelato e trasmesso e l'opera ricercatrice della mente umana. La durata stessa storica del possente sistema prova che i prodotti di quelle forme storiche, religiosa e scientifica, non differiscono nella origine motrice, come sembra al popolarismo moderno laicizzante.

Ma i seguaci di Aristotele e Tommaso dettero nei secoli seguenti la misura della degenerazione del metodo e della maturità di un sovvertimento delle forme sociali e dell'umana struttura conoscitiva. Su questi seguaci impotenti si abbatté la rivoluzionaria sferza di Galileo, e non sulla grandezza del Maestro, la cui opera apparteneva ed appartiene alla umanità lottante.

Caduta dei gravi

Non sarà difficile dare un esempio che ci riconduce al tema diretto e che vale a spiegare perché noi diffidiamo delle *ultimissime* scientifiche da baraccone, tipo satelliti ammaestrati.

Nella fisica di Aristotele il peso del grave è causa della sua velocità di caduta.

6 . [N.d.R.] Oggi le fasce di Van Allen, scoperte nel 1958 dallo scienziato americano che diede loro il proprio nome, non sono più "multimisteriose". Quando l'*Explorer I*, che portava tra gli altri strumenti un rilevatore di radiazioni, coprì col suo percorso uno spazio radioattivo, ci si accorse che si trattava di una duplice fascia a forma toroidale (la classica ciambella) che circondava la Terra; in tale fascia vengono emesse radiazioni ad alta energia (particelle elettricamente cariche) a causa dell'interazione dei raggi cosmici e del vento solare con gli strati ultrararefatti dell'atmosfera tra i 3.000 e i 15.000 km di altezza. Il fenomeno è generalizzato a qualunque pianeta che abbia un campo magnetico e un'atmosfera. Le fasce di Van Allen sono molto pericolose per la vita biologica e solo recentemente si sono accumulati dati sufficienti sull'affidabilità degli schermi protettivi e sugli effetti dovuti al tempo di esposizione dell'organismo alle radiazioni.

Egli introduce la legge che un peso di due chili cadrà a terra in metà tempo di uno da un chilo. Ma Galileo afferma che non è vero; la legge è un'altra; cadono nello stessissimo tempo. Da quel dibattito sono passati tre secoli eppure non tutti sono sicuri che prendendo il peso da cento grammi e quello da duecento di una comune bilancia battono insieme a terra. Nella "pratica concreta" che imbroglia tutto abbiamo la vaga memoria di aver provato con due corpi diversi, una piuma ed un sughero, una pietra ed un foglio di carta, una palla e una lamiera. Galileo appunto perché sperimentalista e sperimentatore (l'opera si chiama *il Saggiatore*) distinse tra la forza di gravità e le resistenze passive, nella specie quella dell'aria che rallenta i corpi più leggeri. La lamiera può fermarsi, la piuma salire in alto. Nel vuoto, cadrebbero come piombo, nello stesso tempo del piombo, e un pallino da schioppo cade nello stesso tempo della palla da cannone.

Gli ingenui contraddittori peripatetici di Galileo la pigliavano da filosofi. Tutto sta a sapere a che si deve credere: alla sensazione materiale, l'*aiestesis*, o non piuttosto alla mente, al *nous*, al *logos*, come insegna Aristotele. Logo e ragione mi dicono che deve cadere più presto il più pesante. Ma Galileo risponde: non solo voi non siete capaci nel cimento sperimentale e negate quello che vi dice il vostro occhio e orecchio, ma se per poco aveste appreso la efficacia del *logos*, del discorso logico, dal vostro maestro Aristotele, io vi proverò che senza esperienza *ad hoc*, col puro *logos* ho ragione.

Ho due mezze palle uguali e le lascio cadere. Non dubitate che arrivano a terra insieme. Ora le incollo secondo il diametro ed ho una sferetta completa. È chiaro che pesa il doppio. Ma è anche chiaro che cade colla stessa velocità della mezza sfera. Se infatti, come voi dite, la velocità fosse maggiore, bisognerà che una delle mezze sfere faccia accelerare l'altra trascinandola. Non solo non si saprebbe quale delle due preferire ma è contro la logica che se la mezza sfera ha una velocità "di grado uno" (come si esprimeva Galileo) possa imprimere all'altra mezza la velocità di grado due.

Ne deduciamo cosa semplice. Galileo trovò una ben diversa legge e formola quantitativa per la caduta del grave, in cui la velocità non dipende affatto dal peso, ma dallo spazio e tempo di caduta. La teoria della relatività cambia di poco tale legge quantitativa, la cambia meno di quanto la cambi il solo considerare la distanza del grave dal centro della Terra, distanza che varia nella caduta, come osservò Newton; approssimazione che in quel testo a Galileo non occorre. Potrà darsi che sorgano in avvenire teorie ulteriori, concediamo per chiarezza. Ma quel dialogato, con *Simplicio*⁷, non esprime il *logos* ma l'urto di due tappe della storia umana e della conoscenza; esso non sarà più revocato dal futuro. Infallibile non fu Galileo né Aristotele né altro, ma quello svolto rivoluzionario resta nella sua funzione demolitrice un risultato definitivo, su cui si potrà sempre costruire.

7 . [N.d.R.] Simplicio non compare nel testo considerato, *Il Saggiatore*, ma nel *Dialogo dei massimi sistemi* e nelle *Nuove scienze*.

È irrevocabile, incontrovertibile. Come lo era la condanna del principio di autorità e il superamento del dogma rivelato, come lo fu più oltre la condanna rivoluzionaria irrogata al sistema sociale capitalistico, e alla sua sciocca filosofia, che pretese di essere *definitiva* nei punti di arrivo, dell'illuminismo borghese, superstizione scientifica; male che non affettò Galileo, perché era un rivoluzionario della conoscenza.

Fisica di Galileo

La questione della caduta dei gravi ci mostra quanto sia difficile impostare un problema di causalità. I corpi stanno fermi fino a che qualcuno non li smuove con uno sforzo: dunque è la forza causa del moto, più forza più moto, dunque più peso più velocità. Oggi diciamo anche che il peso è una forza, ma non poniamo più la relazione tra forza e velocità. Si può disporre di un corpo lanciato a grande velocità *uniforme*, senza l'obbligo di applicarvi alcuna *forza*. Questo sembra un paradosso ma esprime il *principio di inerzia*, caposaldo scientifico dovuto a Galileo, che è indispensabile anche alla meccanica relativistica che, se resterà valida, non sarà che un passo di più sulla via della generalizzazione. Generalizzare vuol dire sostituire a tanti fatterelli concreti un *modello*, che può non essere nella natura, ma interpreta il caso *tipo*, il caso *puro*.

L'empirismo antropomorfo, dirà Galileo, ci insegna che il corpo non si vuol muovere, si oppone. È una prima espressione della inerzia, ma particolare, incompleta. Intanto per ben ragionare bisogna spogliare il caso singolo dagli accidenti secondari, nella specie le nostre *resistenze passive*. Se si tratta di un grande masso di roccia semiaffondato in un terreno scabro, sarà evidente anche per Primo Carnera⁸

la sua ostinazione a non spostarsi di un centimetro. Ma prendiamo una sfera tornita da perfetto artista e lucida, poggiata su un piano orizzontale e duro come marmo; la mano di un bimbo basterà a farla mettere in moto rotolando (l'attrito volvente, o di rotolamento, è minimo se il cerchio è perfetto, il raggio grande). Invitiamo ora Carnera a fermare con una mano la grande sfera rotolante; egli non potrà farlo che in un certo spazio e tempo; e se lo mettiamo tra la sfera e un muro potrà essere stritolato. Allora la legge diviene più generale: un corpo in quiete tende a restarvi, un corpo in moto *anche tende a restarvi*. L'inerzia fa sì che ci voglia una forza a dare ad un dato corpo una certa velocità, e la stessa forza a togliergliela (ammettendo sopresse le resistenze passive).

Andiamo diritti al satellite. Tutto sta a lanciarlo, ma una volta lanciato "non costa nulla" (come abbiamo detto più volte) che egli seguiti a correre lassù. Ci pensa l'inerzia, ossia la *forza viva*, la velocità impressa alla sua massa.

Consideriamo la Terra e il suo grande o piccolo satellite. Torniamo al problema perché la Luna non cade sulla Terra. L'astronomia di Tolomeo

8. [N.d.R.] Pugile, campione dei pesi massimi per un solo anno nel 1933, popolarissimo per la sua mole (era alto più di due metri) e la sua forza, cui si accompagnava un'atipica agilità.

poteva anche chiedersi: perché il Sole non cade sulla Terra? La risposta degli antichi era quella che contentò anche Dante: ogni corpo è attaccato, come incollato, ad una sua *sfera* che rotea nel cielo, avendo la Terra al centro. Nell'universo di Dante l'ultima e massima sfera è quella dell'Empireo, cielo delle stelle fisse, o *primum mobile*, che per virtù di Dio creatore ruota su se stesso in 24 ore insieme a tutti gli astri che non siano i pianeti, o stelle erranti, ciascuno fissato ad un cielo di grado minore fino al primo, della Luna. Seguono Mercurio, Venere, Sole, Marte, Giove, Saturno e l'ottavo o Empireo.

Storia della conoscenza

Quando nel suo duro cammino la conoscenza umana trova una risposta rivoluzionaria, e quindi indistruttibile, fa ben più che ottenere la frase di Bongiorno: *la risposta è esatta*. Il grido è tutt'altro: la domanda viene annullata, *era falsa*. O meglio, se ha servito finora, dal momento di questa *esplosione* non serve più. Galileo Galilei apre con la stessa nostra reverenza il poema di padre Dante, ma dice: non sarebbe meglio chiederci perché la terra non cade sul Sole? Con questa inversione della domanda comincia una nuova storia dell'uomo, e del suo sapere.

A che risponde la dottrina della relatività particolare di Einstein? Ad una vecchia domanda, che (in un certo senso) fecero i preti che processavano Galileo: se la Terra si movesse su una orbita intorno al Sole, un segnale luminoso dovrebbe mettere un tempo diverso ad andare da un punto all'altro della Terra secondo che l'onda luminosa viaggia nello stesso senso o in quello contrario al moto spaziale di essa. Se i sacerdoti avessero avuto il dato di Michelson, la cui esperienza provò che il tempo *era lo stesso*, avrebbero gridato: la Terra è ferma.⁹ Ma invece viene Einstein e non già "condanna" Galileo, bensì mostra che la domanda va "spostata". Misurando la velocità del segnale in un senso e nell'opposto si è sempre preteso di potere adoperare la *stessa unità di misura* di spazio e di tempo. Ma questo ovvio punto di partenza della domanda *cessa di essere valido*. Per il sistema in moto rispetto a quello fermo, spazii e tempi sono leggermente *diversi*.

Usando formole di Lorentz¹⁰, Einstein espresse questa *contrazione* delle

9. [N.d.R.] Albert Abraham Michelson ed E. W. Morley condussero nel 1887 un esperimento con cui dimostrarono come non fosse rilevabile alcun effetto ottico collegato al moto della Terra rispetto all' *etere*, che allora si supponeva fosse il tramite stazionario della propagazione dell'elettromagnetismo e il riferimento assoluto per il moto meccanico. L'esperimento portò alla conclusione sorprendente che la velocità della luce era la stessa anche in un sistema in movimento e ciò era incompatibile con il concetto di etere. Infatti tale concetto fu abbandonato e fu possibile giungere alla teoria della relatività. In recentissimi studi sulla fisica ricompare il termine "etere" (fra virgolette) nell'ambito del tentativo di superare il concetto di *spazio vuoto* e di unificare le teorie di campo (Cfr. per esempio Franco Selleri, *Tempo relativo e simultaneità assoluta*, dispensa, Università di Bari - Dipartimento di Fisica; INFN - Sezione di Bari).

10. [N.d.R.] Antoon Hendrik Lorentz formulò una teoria elettronica della materia (1892) che permetteva di ricondurre i fenomeni elettromagnetici a spiegazioni elementari. Immaginò che la totalità delle proprietà fisiche dei corpi e dei fenomeni ad essi collegati fosse riconducibile

unità di spazio e di tempo applicate ad un corpo in moto (era Galileo che aveva stabilito che il corpo fermo *non esiste*) e dimostrò che la esperienza di Michelson aveva dato il risultato che doveva attendersi, introducendo la velocità della Terra e quella della luce. La prima è trenta, la seconda trecento mila chilometri al secondo, la minima "contrazione" (di ciò che per gli antichi e fino a Kant erano le due categorie immutabili, i dati "a priori" di ogni attività mentale umana) risulta non da questo rapporto, un decimillesimo, ma dal suo quadrato, un centomillesimo, dalla formolina di Lorentz.

A scuola la risposta *soddisfa la domanda*; e giù quel timbro professionale che proporremmo di appiappare al sommo di una natica.

Nella vita rivoluzionaria dell'umanità la risposta è *la distruzione della domanda* e dei titoli di nobiltà.¹¹

L'esempio della relatività può essere indigesto. Passiamo ad un esempio storico. Per una secolare sgonfiata l'Uomo si svolge verso la *Libertà* della sua *Persona* (dicono anche la Dignità). Ammorba la domanda: va conquistata all'uomo la libertà politica, o quella economica?

Millenni di sistemi filosofici si arrabattano dietro questa domanda e confondono il problema della *libertà* dell'uomo dalla *necessità* che lo piega alle influenze dell'ambiente di natura con quello della libertà del singolo dalla schiavitù ad altri uomini o gruppi di uomini. Ma la scoperta rivoluzionaria del comunismo non trova già una *nuova* soluzione al problema, bensì frantuma la sua *impostazione*, travolge la vuota *domanda: libertà o necessità?* L'animale uomo in tanto è dotato di conoscenza in quanto è animale sociale, uomo sociale. La sua sapienza dopo la sua azione, lo condurrà a liberare la sua specie dalle più gravi pastoie determinatrici della necessità naturale. Il nostro programma non è la libertà della persona umana, politica od economica, è ben altro: liberare l'uomo dalla stupida illusione della Persona: elevarlo a *uomo sociale*. Geocentrismo, unicità delle categorie spazio e tempo, sistemi filosofici costruiti sull'Io individuale; sono fantasmi dell'Uomo, che nel suo corso cadono.

Ma ciò non vuol dire che non vadano considerati e vagliati quali tappe della lunga immensa costruzione che fu la storia della specie umana. Essi non si annullano come si fa di una formola sbagliata scritta sulla lavagna passandovi lo straccio. Così si cancella puerilmente la "risposta non esatta". La conquista

alle proprietà di cariche elettriche elementari. Sulla base degli esperimenti di Michelson e Morley, avanzò un'ipotesi chiamata poi *contrazione di Lorentz*. I calcoli di Lorentz ebbero conferma sperimentale nell'osservazione dello spettro emesso da un corpo incandescente immerso in un campo magnetico (effetto Zeeman), e la conferma definitiva la diede la meccanica quantistica.

11 . [N.d.R.] La ricordata *palingenesi* potrà esservi soltanto quando l'umanità riuscirà non solo a porre domande e ad esse rispondere, ma quando potrà distruggere le domande correnti e porne di nuove. Il punto morto della fisica, quello che disturbava tanto Einstein, consiste nel fatto che oggi la scienza rinuncia addirittura alla domanda. Infatti la meccanica quantistica risponde bene alle verifiche sperimentali, ma alla domanda "*Perché?*", il fisico moderno risponde: "*Che importa? Funziona*".

della verità non si fa cancellando risposte, ma cancellando domande, il che avviene in grandi gloriose ed isolate svolte della vita, che è lotta prima che sapienza. La verità si raggiunge cambiando *i quesiti*, e a questo lavorano non le teorie servili di risposte esatte, ma le serie di risposte inesatte che trascinano al suo capovolgimento ogni domanda tradizionale.

E' l'errore, l'arma della ricerca della verità. E' l'errore che diventa dubbio, critica e rivoluzione, ciò per la stessa borghesia nascente di secoli addietro. Per noi comunisti è ancora di più: la violenza della rivoluzione precede e rende possibile la sola scienza, propria dell'Uomo che non sia più vuota Persona.

Romanzo del satellite

Nella nostra volgare espressione che la eterna corsa del satellite della Terra *non costa nulla*, sta tutta la filosofia della fisica di Galileo, da cui siamo partiti. Diamo per ammesso che la nostra Luna, di cui si servì Newton per dimostrare, scoprendo la legge di gravitazione, che essa si comportava *come se cadesse* sulla Terra, riducendo Luna e sassata alla stessa legge generale, possedesse *in partenza* la sua velocità di un chilometro al secondo. Un qualunque modo simbolico di dire questo è che Dio la abbia creata dandole quella spinta iniziale. Quando diciamo che velocità uniforme ossia *inerzia costante* non richiede somministrazione di *lavoro* meccanico, ossia di *energia*, e nella società umana *spesa di danaro*, esprimiamo un concetto con simboli che l'avvenire potrà mutare, ma che nel passato quando tutto era teologia si potevano esprimere dicendo che a Dio la attuazione della sua volontà non costa nulla, perché alla stessa *non vi è limite*. Chi nella società borghese è l'Onnipotente? che dispone di capitale danaro senza limiti.

Comunque, per essere lineari immaginiamo prima che Dio abbia creata la Luna *senza velocità*, anche se è chiaro che non lo fece per amore dell'ammontare del suo conto in Banca. In questo caso, dicono Galileo Newton ed ogni altro, la Luna sarebbe caduta sulla Terra in linea retta, appunto come un sasso.

Facciamo un'altra ipotesi, che Dio si fosse scordato di creare la Terra. La Luna, creata ferma, sarebbe rimasta lassù sola soletta. Ma possiamo anche pensare che non vi fosse la Terra, (o meglio non avesse forza attrattiva) ma la Luna fosse stata dotata di quella velocità impressa (da Dio, pensatelo pure, dato che Primo Carnera non vi basterebbe). In tal caso, che è chiaro non si dà in pratica, in concreto (staremmo freschi se volessimo fare birra coi casi concreti) Galileo ci dice che cosa sarebbe accaduto: la Luna se ne sarebbe filata via a quella velocità di un chilometro al secondo percorrendo una traiettoria rettilinea per tutta l'eternità, sola nello spazio cosmico vuoto.

Ed allora il principio di inerzia di Galileo si formola così: un corpo a cui non viene applicata alcuna forza persevera nello stato di moto rettilineo ed uniforme che possiede. Non si dice più: resta fermo. Perché? All'inquisizione si rispose: perché Dio non ha creduto creare nessun corpo con velocità zero.

Ma quelli del tribunale andarono in bestia: sì, uno solo, la Terra!

Per narrare il romanzo del satellite occorre dunque ammettere: la Terra, cui si concede di star ferma (la scienza nasce come arte polemica, non era avvocatescamente abile mettere al centro il Sole fermo - che poi non lo è - e il grande Isacco non lo fece); la Luna, lanciata per un attimo sul rettilineo con la sua velocità. L'esperienza ci insegna che la Luna non si va a perdere nelle profondità dell'infinito ma ci segue come fedele compagna girandoci attorno. Perché? Perché non cade? Newton dà fuoco alla bomba abbagliante. *Proprio perché cade*. La domanda della sapienza dei secoli eccola disintegrata.¹²

Della nazionalità non ne frega più che della personalità, ma è un fatto che Galileo nel fondare la cinematica aveva trovato la composizione dei movimenti. Muovo il giornale sul tavolo mentre una formica vi cammina sopra. Qual è il moto della formica, *sul* tavolo? Se il giornale va a destra e la formica in avanti ad angolo retto, il suo moto è sulla *diagonale*.

Il gran Newton apostrofa la bianca Selene, ma non più al modo dei vati.

Corro per un chilometro sulla tua traiettoria retta, ed io ordinerò alla vecchia Gea di non attrarti. Dopo un trentesimo di secondo abbasso una leva (come avrebbe detto se non fosse stato sir Isacco ma un robot cibernetico di oggi), e scatta l'attrazione.

(Il trucchetto che "al limite" non comporta un briciolo solo di errore matematico, era di Galileo). La Luna allora per quello stesso trentesimo di secondo *cade sulla Terra*. Dove si viene a trovare dopo questi due tempi, o passi di *rock and roll*? Ma guarda, proprio sulla sua orbita. Per Newton, nella sua elegante costruzione di geometria euclidea, bastava che questa fosse circolare. Percorso in quel tempuscolo un tratto *sulla tangente*, e un tratto *trasverso sul raggio* verso il centro, in modo da tornare sulla circonferenza, la relazione tra queste due grandezze geometriche basta a dimostrare che la forza che attira la Luna verso la Terra varia in ragione inversa al quadrato della distanza: la legge della gravitazione universale era questa.

Il bilancio delle energie

Keplero mostrò che le orbite dei pianeti sono più complesse della circolare,

12 . [N.d.R.] Quando la scienza si sviluppava per mezzo di una classe che era ancora rivoluzionaria la distruzione di domande avveniva a raffica. Newton stava ancora studiando il problema quando la sua distruzione dell'antica domanda ne fece nascere immediatamente una nuova. Il reverendo Bentley, volenteroso divulgatore della scienza a sostegno della potenza di Dio, gli chiese: perché mai allora le stelle "fisse", che non cadono a quel modo, cioè orbitando, non si attraggono tra loro? Se la gravitazione è universale l'Universo dovrebbe collassare verso un punto. Ci volle del tempo per distruggere la seconda domanda e togliere da essa l'aggettivo "fisse". D'altra parte Newton si accorse subito che le perturbazioni gravitazionali fra i vari corpi celesti escludevano la stabilità dell'universo e studiò il *problema dei tre corpi*, citato in altra parte di questo volume, e che sarà risolto definitivamente quando si riuscirà a distruggere ulteriori domande. La funzione reazionaria della borghesia attuale è dimostrata dalla sua scienza, che affina l'esistente al parossismo, ma non riesce più a distruggere vecchie domande.

ma ci basta pensare che la Luna – o il satellite artificiale che la scimmietta oggi – corra su un cerchio perfetto. Allora due sono le conseguenze: la distanza dal centro della Terra non cambia e quindi nemmeno l'attrazione. La velocità sull'orbita del satellite è anche costante.

Fino a che siamo fuori dalla resistenza passiva rovinosa di una atmosfera anche rarefatta, tutto procede *gratis*. La fisica moderna ha due concetti della energia meccanica. La prima è una energia di posizione, energia *potenziale* (parola politica tanto di moda oggi). Questa dipende dalla distanza dal centro delle forze, che nel caso descritto non cambia. L'altra forma è l'energia di movimento, o *cinetica*, che si chiama anche *forza viva*. Questa dipende dalla massa del satellite che non muta e dalla sua velocità che nel nostro caso neanche muta. Dunque anche l'energia totale del satellite non muta, e non occorre spenderci nulla, per evitare che si fermi.

E l'aeroplano? Perché ha il motore? In questo caso occorre un lavoro motore, vi è un costo di energia, spesa di carburante. Le differenze sono due. Una è la resistenza dell'aria all'avanzamento del velivolo che è vinta grazie alla elica propellente, non senza grave spreco di energia motrice. L'altra è la necessaria forza di sostentamento che evita che l'aereo precipiti al suolo, ed è chiaro che tale forza deve essere contraria ed uguale al peso dell'apparecchio. Quello dell'aeroplano era un principio noto da secoli ed applicato agli aquiloni dei bambini o al cervo volante di Franklin.¹³

L'ala è a piano inclinato, e non più tirata contro vento da una cordicella fissa al suolo, ma spinta in avanti dalla elica propellente azionata dal motore. Strisciando sull'aria che resiste all'avanzamento del tutto si determina una componente dal basso in alto che sostiene l'apparecchio in volo orizzontale. Se non c'è il lavoro motore (ossia i soldi per il carburante) non avviene solo che l'aereo non va avanti per la resistenza dell'aria all'avanzamento, ma che esso perde il sostentamento e cade al suolo. Per l'aeroplano la resistenza passiva ci fa fare (seguitiamo a simulare di essere degli *antropomorfisti*) un buon affare. Nel caso del satellite ci rovina, lo rallenta, e finisce col cadere.

Il vero rapporto causale

Ci illudiamo che il nostro procedere disordinato stanchi meno e spieghi meglio i punti discriminanti. Adesso siamo in grado di stabilire la vera legge causale della [meccanica] moderna, che Einstein non ha rovesciato ma confermato. L'aristotelico diceva: la forza è causa del moto, e quindi causa della velocità del mobile. Ora sappiamo che questo non è vero perché il moto del satellite serba la sua velocità senza applicazione di forza. Ed allora la legge corretta è che la forza è la *causa* di un *effetto* diverso: *la modificazione della velocità del moto*.

Questa modificazione o variazione della velocità ha due aspetti, in generale

13 . [N.d.R.] Benjamin Franklin (1706-1790) nel corso dei suoi studi sull'elettricità, combinò la sua teoria delle emissioni sulle punte con esperimenti mediante aquiloni, cosa che gli permise di inventare, nel 1752, il parafulmine.

simultanei. Varia la velocità sulla traiettoria: caso pratico il sasso che cade al suolo o la famosa Luna ferma che cadesse sulla Terra. Parte piano piano ed aumenta la velocità progressivamente. Ancora il vero effetto della forza non è più la velocità, ma *l'accelerazione*. Se la forza è ritardante ossia diretta in senso inverso al moto, l'accelerazione diviene ritardo o decelerazione: caso del sasso lanciato verso l'alto. Ma può anche variare la direzione della traiettoria; ossia l'effetto della forza applicata fa "inflettere" la linea su cui il mobile corre verso la parte da cui la forza "attira". Quindi Newton, quando fece saltare la vecchia domanda: *la stessa* accelerazione che farebbe cadere la Luna sulla Terra se la prima possedesse *ab aeterno* la sua velocità impressa (divina o gratuita) vale ad inflettere la sua traiettoria, tendenzialmente retta, di quel tanto che la mantiene nei millenni alla stessa distanza dalla Terra. I due tipi di accelerazione si chiamano: tangenziale (quella che fa accelerare o rallentare sulla traiettoria) e centripeta (quella che fa flettere, curvare, la traiettoria).

Leggi di Keplero

Ciò che Newton trovò teoricamente, Keplero l'aveva trovato con la osservazione o meglio con geniali calcoli sulle osservazioni di Ticone Brahe sul moto dei pianeti.

La prima legge dice che il pianeta si muove su di un'orbita non circolare, ma ellittica. Se l'orbita fosse un cerchio il Sole starebbe nel centro. L'ellisse è un cerchio schiacciato in una direzione e allungato nella trasversale: tutti ne hanno l'idea, che non è quella di un ovale, perché l'uovo ha una punta più acuta dell'altra, l'ellisse è simmetrica tra le due punte. L'ellisse ha pure un centro di figura, ma il corpo attraente di Keplero-Newton occupa uno dei due *fuochi*. I fuochi sono due punti equidistanti dal centro, di poco se l'ellisse è tondeggiante, di più se è molto allungata. Stanno *sull'asse maggiore*.

La teoria di questa curva fu data agli antichi da Apollonio¹⁴, colle sue *sezioni coniche*. Immaginate un cono a due falde, ossia due cappelli da Pulcinella uniti alle punte. Un piano che tagli una sola falda, o un solo cappello, ci traccia una ellissi. Ma si potrebbe fare il taglio con un piano che impegni le due falde e si avranno due rami "aperti" di curva: ecco l'iperbole. Se il piano taglia una falda ma proprio schivando l'altra per miracolo, si ha un ramo solo, anche aperto: la parabola. Questi tre casi trovati in astratto sono meccanicamente presenti in natura. Una cometa che viene da "distanza infinita" nel sistema solare, e non vi torna più dopo avere girato attorno al sole a distanza relativamente breve, corre su una iperbole, o almeno su una parabola (basti di ciò; ma ubbidisce alle stesse leggi di Keplero-Newton).

Per i satellitini artificiali ci interessa la ellisse. Il centro della Terra sta in uno dei due fuochi. La famosa orbita in cui il satellite artificiale è *stato messo* (dal

14 . [N.d.R.] Apollonio di Perge, vissuto nel III secolo a.C., lavorò ad Alessandria. Le sue opere di aritmetica sono andate perdute. Rimane, incompleto, il *Libro delle coniche*, dove sono enunciati i teoremi inerenti alle sezioni citate nel testo.

Kremlino, o dal Pentagono, non conta; la stupida frase pragmatistica e da intraprenditore economico prova che non siamo saliti più su della teologia, ma scesi demagogicamente nel più vieto antropomorfismo)¹⁵

ha un perigeo o punto di distanza minima dal centro terrestre (e minima altezza sulla superficie terrestre) ed un apogeo, o punto di distanza ed altezza massima.

La terza legge di Keplero scoprì la relazione, per uno stesso corpo centrale, tra le dimensioni dell'orbita (asse maggiore, o somma della distanza apogea colla perigea) e il tempo impiegato dal corpo mobile a farne un giro intero (periodo di rivoluzione). La legge è che i quadrati dei tempi di rivoluzione stanno tra loro come i cubi degli assi maggiori. Essa serve a confrontare Venere con Giove, e anche la Luna con gli *Sputnik* e *Vanguard*. Ha sempre calzato bene. La legge di Keplero spiega perché i satelliti devon correre tanto. Più sono vicini al corpo attraente più tocca loro essere veloci. Mercurio in confronto a Nettuno corre da matto, lo batte di gran lunga in velocità. Gli *Sputnik* battevano la Luna. Se da vecchi peripatetici o tomisti credessimo che la velocità grande è effetto di grande forza, energia, potenza, sapienza e civiltà o avanzata sulla via del socialismo (!), allora potremmo ammettere che l'icona di Giove dovrà essere sostituita con quella di Nikita Krusciov.

Ma se di Galileo e Keplero abbiamo capito qualche rigo sapremo che il vero prodigio è la poca velocità del corpo sull'ellisse (a parte il fatto che grande velocità vuol dire poca altezza, e corsa nell'atmosfera, che rallenta e uccide in un amplesso incendiario il prefabbricato, manufatto, satellite).

La terza legge confronta le varie velocità *dello stesso satellite*. La velocità lineare sull'orbita varia, come nell'ellisse varia la distanza dal corpo centrale, detta *raggio vettore*.

La seconda legge invece dice che è costante la *velocità areolare*, cioè di superficie, che riferisce alla unità di tempo non il tratto percorso sull'orbita, ma la superficie "descritta" dal raggio vettore; una specie di triangolo mistilineo che ha due lati retti e uno curvo. Se l'ellisse fosse un cerchio la terza legge direbbe solo che la velocità è costante; ed allora nel confronto di due corpi la seconda direbbe che la velocità è minore man mano che è maggiore il raggio del cerchio.

Se questo triangolino, che vi prego di immaginare, ha per lati il raggio vettore (due poco diversi) e per base il tratto di orbita che vale la velocità del corpo, è chiaro che al massimo raggio vettore (apogeo) corrisponde la velocità minima, mentre al minimo raggio vettore (perigeo) corrisponde la velocità

15 . [N.d.R.] Queste precisazioni apparentemente pedanti, assolutamente incomprensibili per chi sia ancora legato alle vecchie concezioni antropomorfe, hanno invece molta importanza. Il satellite, lanciato in una certa direzione e con una certa velocità, non verrà *immesso* in un'orbita di per sé inesistente ma *descriverà* un'orbita coerente con le condizioni iniziali nella misura in cui esse saranno *previste*. Allo stesso modo il proletariato non *farà* la rivoluzione, ma *vincerà* nello scontro sociale nella misura in cui esprimerà un *partito* in grado di *prevederla e dirigerla*.

massima. Le formole (che qui, come abbiamo premesso, non trovano luogo) concordano con la nuova dinamica del Pisano quanto a relazione tra velocità e accelerazione, e con la gravitazione celeste dell'inglese quanto a relazione con l'accelerazione centripeta o forza di attrazione (che moltiplica la prima per le masse dei due corpi in gioco secondo la costante universale di Newton). Einstein non ha distrutto la legge inerziale di Galileo né quella gravitazionale di Newton. Non ha cercato che farle scendere entrambe da una verità unica più alta e generale.

Comunque, per la misura al metro storico della bravata del lancio di satelliti a mano dell'uomo, per questa rivista di bucce al vecchio domineddio, cui abbiamo dedicato i nostri commenti critici, le confermate leggi del Keplero conducono a stabilire che presso la Terra la velocità dei corpi è alta, lontano da essa è bassa. Volta per volta, quando il vanto era di aver *sparato forte*, abbiamo registrato la velocità. Quella della Luna, che Dio avrebbe fatta (non lo sappiamo, ma sappiamo certo che non l'han fatta né von Braun né Blagonravov) è di un solo chilometro al secondo. La teoria sa da secoli che quella massima di un satellite, che corresse *sfiorando* la Terra, risulta di otto chilometri al secondo (prima velocità cosmica). Quella di un corpo che sfugga a descrivere l'ellisse e sia messo (da un trivialissimo *appaltatore* di pubbliche imprese borghesi) su una iperbole o una retta, dovrebbe essere di undici chilometri (seconda velocità cosmica o *di fuga*); da qui gli stupefatti 29 mila e 40 mila chilometri orari degli imbonitori, contro i modesti tremilaseicento della *deofatta* Luna.

Da tutto ciò la ostinata richiesta del nostro *dialogato astrale*, cui ogni tanto dai *vertici* pare si tenti rispondere. Darci un corpo che: vada piano; abbia una orbita quasi circolare; stia ben lontano dalla Terra e dall'aria, che per lui significa fuoco aristotelico; ripassi regolare su una *effemeride* e si lasci collimare da terra. Senza intrallazzi. Il capitale l'ha *messa in orbita* sull'intrallazzo, la scienza!