

Storia delle Idee Moderne e Contemporanee

Corso FO1120

GIANFRANCO BASTI

Schemi delle lezioni

Roma 2005/6

STORIA DELLE IDEE MODERNE E CONTEMPORANEE

I. Storia delle idee moderne:

- ◆ 1. La nascita della scienza moderna e le sue ripercussioni sull'epistemologia, da Galilei a Kant.
- ◆ 2. I problemi politici del mondo moderno ed i vari tipi di soluzione, da Machiavelli a Marx.
- ◆ 3. I vari tipi moderni di religiosità e di anti-religiosità, da Spinoza a Nietzsche.

II. Aspetti del pensiero contemporaneo:

- ◆ 1. La nuova sistematizzazione del sapere dopo Hegel: scienze della natura e la difficile identità della filosofia.
- ◆ 2. La filosofia dei valori e la ricerca di una nuova fondazione etica.
- ◆ 3. La fenomenologia, l'esistenzialismo e l'attenzione al soggetto umano nell'umanesimo laico e cristiano.

Bibliografia:

- ◆ F. Adorno, T. Gregory, V. Verra, *Storia della filosofia*, voll. II-III. Bari, Laterza, 1988-89 [SF].
- ◆ G. Basti, *Filosofia della natura e della Scienza*, vol. I, Lateran University Press, Roma, 2002. (per il primo capitolo) [FN]
- ◆ G. Basti, *Filosofia dell'uomo*, ESD, Bologna 1995 (ristampa 2003) [FU]

1. LA NASCITA DELLA SCIENZA MODERNA E LE SUE RIPERCUSSIONI SULL' EPISTEMOLOGIA DA GALILEI A KANT

SCHEMA DEL PRIMO CAPITOLO

- - ◆ Una definizione del termine epistemologia
 - ◆ Il principio di rappresentazione: sua definizione
 - ◆ Il principio di rappresentazione: sua origine platonica
 - ◆ Il principio di rappresentazione: sua versione moderna

- ◆ Il principio di rappresentazione: suo **rapporto con la scienza**
- ◆ Il principio di rappresentazione: suo **rapporto col trascendentale moderno**
- ◆ Il principio di rappresentazione: sua triplice declinazione nella modernità:
 - 1) **Razionalista**: Cartesio, Leibniz.
 - 2) **Empirista**: Locke, Berkeley, Hume
 - 3) **Trascendentale**: Kant.

1.1 Introduzione

- ◆ La nascita della scienza moderna e i successi del suo **metodo galileiano** (matematico-sperimentale) ha costituito un profondo shock per il pensiero occidentale decretando il passaggio dalla **classicità** alla **modernità**:
 1. La realtà non va contemplata, ma va *interrogata* in base alle nostre **ipotesi matematiche** → l'esperienza non viene prima, ma dopo la ragione.

2. L'esperienza scientifica basata sulla **misura** \neq esperienza ordinaria \rightarrow la sola conoscenza oggettiva è quella **quantificabile**, l'esperienza ordinaria qualitativa è soggettiva e inaffidabile.
- ◆ Sfiducia nella pretesa considerata "ingenua" del pensiero e della filosofia classica che la nostra esperienza e conoscenza razionale ordinaria siano in grado di **conoscere la realtà**, quella naturale in particolare. Il caso emblematico del copernicanesimo.
 - ◆ \rightarrow **Metafisica** e **ontologia** = le grandi malattie del pensiero moderno e contemporaneo.
 - ◆ \rightarrow Diverse **problematiche**:
1. Fondazione della **verità** e quindi dell'**universalità** e **necessità** del pensiero razionale e di quello scientifico in particolare \rightarrow nascita del **pensiero critico** e problema del **trascendentale moderno** (= autocoscienza) *vs.* **classico** (= essere) [Kant]. Ovvero: un enunciato è vero perché è evidente o evidente perché è vero?

2. Problema della relazione **scienza-fede**, nella misura in cui la crisi della metafisica naturalistica poneva in dubbio i *preambula fidei* del pensiero classico = questione **galileiana**.
3. Nascita delle **scienze storiche** in contrapposizione a quelle **naturali** come oggetto proprio del pensiero e dell'agire umano e quindi della filosofia stessa [Vico].
4. Problema della fondazione della **morale** e della **politica** non più sull'essere della metafisica ma sulle **evidenze della ragione** = crisi della concezione medievale dello stato [Macchiavelli, Hobbes, Spinoza, Hegel e Marx] e dell'etica [Hume, Kant, Nietzsche].

1.2 Il principio di rappresentazione e la rivoluzione epistemologica moderna [FU, cap. 3]

1.2.1 *Spiegazione dei termini fondamentali*

- ◆ Definizione del termine **epistemologia** nella sua relazione col termine **gnoseologia**.
- ◆ Con **gnoseologia** si intende la teoria generale della conoscenza; con **epistemologia** si intende la teoria dei fondamenti logici e gnoseologici della conoscenza scientifica.
- ◆ Con **principio di rappresentazione** [*vorstellug*, Kant] si intende quel principio gnoseologico ed epistemologico che fa dell'**idea** (sensibile e/o intellegibile) e non della **realtà** l'oggetto dell'atto di conoscenza. In tal senso l'atto di conoscenza viene dal rappresentazionismo inteso come atto di **intuizione** o di **appercezione** (= presa di coscienza o atto di percezione cosciente) di un **oggetto ideale** di conoscenza che in qualche modo **preesiste** all'atto di conoscenza medesimo.

1.2.2 *Il principio di rappresentazione*

- ◆ In tal modo, Kant ha cercato di dare una fondazione **gnoseologica** al principio **epistemologico** galileiano che le osservazioni sono precedute dalla teoria: non sono i nostri **a priori** mentali che si devono **adeguare al reale**, ma è la realtà che, in quanto conosciuta, **si adegua ai nostri a priori** (= rivoluzione copernicana estesa alla filosofia: il **cogito**, l' "**lo penso**", con le sue leggi logico-matematiche a priori basate sull'evidenza e quindi sull'autocoscienza, è il moderno "legislatore della natura" [Kant]).

Nel fenomeno, io chiamo materia, ciò che corrisponde alla sensazione; ciò invece, per cui il molteplice (disorganizzato) del fenomeno [=le singole "impressioni"] possa essere ordinato in determinati rapporti, chiamo forma del fenomeno. Poiché quello in cui soltanto le sensazioni si ordinano e possono esser poste in una forma determinata, non può esser da capo sensazione; così la materia di ogni fenomeno deve bensì esser data solo a posteriori, ma la forma di esso deve trovarsi per tutti bell'e pronta nella mente.

...Ora ciò che come rappresentazione può precedere ad ogni atto di pensare checchessia è l' intuizione; e se non contiene altro che rapporti [essa è] la forma dell'intuizione, la quale, non rappresentando nulla se non in quanto qualcosa è posto nella mente, non può dunque esser altro che la maniera con la quale la mente viene modificata dalla propria attività [Critica della Ragion Pura, pp.65ss.]

- ◆ Inversione dello schema classico, aristotelico-tomista della conoscenza dove la conoscenza **rappresentazionale** (= seconda operazione dell'intelletto (*ratio*)) o formulazione del giudizio mediante autoriflessione sulle idee possedute nella mente → "pensiero pensato" (*thought*), **deduttivo** universale → particolare) veniva dopo la conoscenza **intenzionale** (= prima operazione dell'intelletto (*intellectus*) o formulazione del giudizio mediante formazione delle idee nella mente per astrazione dai dati sensibili → "pensiero pensante" (*thinking*), **induttivo** particolare → universale).
- ◆ Universalità basata non sul fatto che, pur essendo diversi, per percorsi diversi, ci adeguiamo all'unica realtà, ma perché il **nostro modo di conoscere è lo stesso per tutti**, perché il nostro io "trascendentale" (=

autocoscienza) è uguale per tutti (→ in politica: egualitarismo moderno (capitalismo/comunismo) vs. personalismo del pensiero cristiano)

- ◆ → Il pensiero moderno è in questo senso una sorta di “presa a rovescio” del pensiero classico. E' stato “un mettere l'uomo a testa in giù” come dirà poi Feuerbach criticando il trascendentalismo kantiano-hegeliano.

1.2.3 *Il principio di intenzionalità*

- ◆ In tal senso il principio di rappresentazione si oppone al **principio di intenzionalità** di derivazione aristotelica, ma riscoperto nella post-modernità dalla scuola fenomenologia e quindi dalla psicobiologia e dalle scienze cognitive, che fa dell'**idea** non l'oggetto ma **il mezzo mediante cui il soggetto si assimila** (si fa simile) all'oggetto, in vista del raggiungimento di **scopi** → l'azione viene prima della conoscenza e questa è in funzione di quella (conoscenza, come azione interiorizzata [Lorentz, Piaget], intellesione come *azione interiore (actio immanens)*, come *auto-controllo* sul comportamento).

- ◆ Pd.p. in Aristotele = osservazione del comportamento **senso-motorio** dell'animale in cui conoscenza = auto-modificazione della **configurazione degli stimoli nervosi** (*species sensibilis*) sugli organi di locomozione per conformarsi alla **configurazione dell'oggetto esterno**, in base all'informazione dai sensi e in vista soddisfacimento di bisogni biologici.
- ◆ Conoscenza legata alla **coscienza**, solo nel senso che l'uomo può prendere coscienza di queste **forme senso-motorie** (*species sensibilis*). In questo modo, **le astrae** dalle contingenze "materiali" immediate (*hic et nunc*), rendendole **forme logiche** (*species intelligibilis*) (*sensus non sentit se sentire, intellectus intelligit se intelligere*).
- ◆ L'uomo ha la capacità, cioè, di dare alle forme senso-motorie del suo comportamento animale una *intentio universalitatis*, una "finalità di universalità", [Tommaso]), facendone delle **rappresentazioni mentali**, dei possibili **oggetti di pensiero logico** (l'animale ha fame ma *non sa* di avere fame, l'animale mangia per saziare la fame, l'uomo, invece, *anche* per aumentare o diminuire di peso: intenzionalità animale *vs.* umana [Lorentz]).

- ◆ Il pensiero logico dell'uomo è cioè legato nell'approccio scolastico alla **libertà della persona**, vero e fondamentale apporto della cultura cristiana al pensiero occidentale.
- ◆ Ovvero, è legato alla capacità dell'individuo umano di controllo sull'istinto (libertà), così che lo scopo da soddisfare nell'operazione intellettuale non è il soddisfacimento di un bisogno biologico, ma quello di **adeguarsi sempre meglio al reale** ("verum" come *istinto razionale* che trascende quelli biologici). Volontà libera = condizione necessaria, anche se non sufficiente dell'atto intellettuale (*voluntas vult intellectus intelligere*).
- ◆ Passaggio:
 1. Dalla **specie intenzionale** come *intentio prima* o *id quo intellectus intelligit* (= ciò *mediante cui* l'intelletto conosce (si adegua consapevolmente al) la realtà per produrre giudizi sempre più "veri" e/o comportamenti sempre più adeguati) [**Prima operazione dell'intelletto o *intellectus***];

2. Alla **specie intenzionale** come *intentio secunda* o *id quod intellectus intelligit* (= ciò *che* l'intelletto conosce mediante riflessione sull'idea per produrre ragionamenti e riflessioni razionali e quindi anche teorie, scientifiche, filosofiche, etc.) [**Seconda operazione** dell'intelletto o *ratio*]

- ◆ → Nell'approccio intenzionale dunque, l'**universalità del conoscere** si basa **sulla capacità di adeguazione all'unica realtà** da parte di individui, irriducibilmente diversi. All'opposto dunque dell'approccio rappresentazionale, in cui universalità si basa sull'ipotesi (neo-platonica) che a livello di pensiero autocosciente **siamo tutti uguali** e abbiamo in mente tutti le medesime rappresentazioni (forme) logiche → l'evidenza razionale (rappresentazione) è un prodotto della verità (adeguazione) non viceversa. (*cognitio est effectus quidam veritatis* [Tommaso]).
- ◆ **Storicamente**, la teoria dell'intenzionalità si divide in due grandi blocchi:
 1. **Teoria realista dell'intenzionalità (Aristotele e Tommaso)**: dove soggetto ed oggetto sono considerati due **enti reali** e l'atto cognitivo diviene l'atto di **autoassimilazione formale** della forma **logica**

dell'operazione del soggetto alla forma **fisica** dell'oggetto (p.es., nell'atto della formazione di un enunciato, la cui forma logica del medesimo come esprime una corrispondenza con la forma fisica dell'oggetto).

2. **Teoria fenomenologica dell'intenzionalità (Brentano Husserl)**: dove soggetto e oggetto sono considerati come i due termini **interni** di un atto di coscienza e della sua evidente struttura di atto intenzionale, un atto cioè sempre **rivolto ad un oggetto cosciente** (=percezione di percezione o "appercezione"), anche se questo oggetto non deve essere necessariamente un oggetto **reale** (p.es., potrebbe essere la chimera che io mi immagino).

⇒ In tal senso è evidente che la teoria fenomenologica dell'intenzionalità è pur sempre una **teoria dell'evidenza** come Husserl esplicitamente afferma. **Non riesce a saltare "il cerchio magico della coscienza"** (=lo "specchio" di Alice), proprio dell'approccio rappresentazionale.

Paradigma	Rappresentazionale	Intenzionale
Conoscenza	Stato di Coscienza	Azione interiorizzata per soddisfare scopi (fini coscienti)
Oggetto	Idea	Realtà relativamente agli scopi
Idea	Rappresentazione	1. Mezzo per adeguarsi alla realtà 2. Rappresentazione cosciente
Inferenze	Deduttiva prima di induttiva	Induttiva prima di deduttiva
Universalità	Medesime Rappresentazioni	Medesima realtà mediante idee diverse per individui diversi
Verità	Basata sull'evidenza	Basata sull'adeguazione al reale al di là di scopi biologici/culturali

1.3 Le origini dell'idealismo e del rappresentazionismo nella filosofia platonica [FN, cap. 5]

1.3.1 *Filosofia platonica e filosofia socratica*

- ◆ La filosofia platonica può essere intesa come una continuazione del pensiero socratico [Nietzsche]. E' il tentativo di dare un **fondamento oggettivo**, metafisico, alla conoscenza attraverso lo sviluppo del **principio maieutico** socratico: portare alla luce, attraverso la **conoscenza di sé**, un ordine intellegibile di "idee" eterne che sono al fondamento, tanto della singola cosa o ente fisico oggetto di esperienza, come dell'**ordine del tutto** dell'universo, **ordine morale** incluso.
- ◆ Il problema del *Menone* (82b-86c): come è possibile che uno schiavo che non ha mai studiato geometria sia capace di usare, attraverso un semplice procedimento maieutico, il teorema di Pitagora.

- ◆ Se nessuno glielo ha insegnato vuol dire che già lo possedeva, doveva semplicemente **ricordarlo** (conoscenza = **anamnesi (anamnesis)**, ricordo). Ogni **conoscere** è per Platone un **riconoscere**, è un "trarre da se stesso" una conoscenza universale già da sempre posseduta.
- ◆ L'idea universale non è dunque **astratta** dal singolare come, sarà più tardi per Aristotele, ma semplicemente riconosciuta in occasione di una data esperienza, perché l'idea universale è già da sempre **in sé costituita** e precede **a-priori** l'atto cognitivo dell'individuo. L'universale è dunque una **sostanza** (auto-sussistente) per Platone.
- ◆ La giustificazione di questa posizione data da Platone è la seguente ed è stata tratta nel *Fedone* (73c-ss.): esiste uno iato fra la conoscenza **sensibile** (imperfetta), empirica e la nozione **intellegibile** corrispondente (perfetta: p.es., nel mondo sensibile non esiste un quadrato o un cerchio perfetti). L'intellegibile non può dunque derivare dal sensibile, ma deve in qualche modo precederla. In pratica, Platone ha individuato il problema della giustificazione **dell'inferenza induttiva** che sarà formalizzato da Aristotele

nella sua trattazione del **sillogismo induttivo** (*An.Pr.*, II,23) e si è quindi trasferito come tale nella fondazione della matematica e della logica moderne. La soluzione platonica è dunque la seguente: esiste un'**oggettività** delle realtà ideali, malgrado la loro invisibilità (= appartengono all'"Iperuranio", ovvero sono "aldilà" del sensibile), come fondamento della **realtà** e della **conoscenza**.

1.3.2 Le radici del pensiero occidentale in Parmenide e Platone

- ◆ Tale supposizione deriva da quella che è la scoperta fondamentale di Platone per cui è a buon diritto definito il **padre del pensiero occidentale**: la scoperta del carattere immateriale degli **universali logici** (Cfr. FN, cap.5), come soluzione del "secondo problema di Parmenide".
- ◆ Parmenide: prima formulazione del **principio di non-contraddizione** (p.d.n.c) come principio logico e ontologico = base del **pensiero occidentale** e del perché la scienza in quanto procedura dimostrativa applicata al reale è nata in occidente.

- ◆ → Tre problemi: Se l'essere è e il non-essere non è (via della scienza *epistéme* contrapposta alla via dell'opinione (*doxa*), allora:
 1. L'essere è **uno** e molteplicità è apparenza.
Soluzione di **Democrito**, molteplicità non implica il non-essere ma la distinzione **pieno-vuoto** → molteplicità legata alla **materia** (=iterabilità)
 2. L'essere è **identico** e diversità è apparenza.
Soluzione di **Platone**, diversità non implica il non-essere, ma la distinzione **materia-forma** → diversità legata alla immaterialità o **formalità** degli universali logici e delle essenze (universale: *unum versus alia*, unicità della forma *vs.* moltiplicabilità delle sue istanze materiali).
 3. L'essere è **immobile** e divenire è apparenza.
Soluzione di Aristotele, divenire non implica il non essere ma la distinzione fra **esistere in atto-esistere in potenza** → divenire legato all'esistenza in potenza della nuova forma nella materia dell'ente (divenire passaggio fra due modalità distinte di esistenza e non fra esistenza/non-esistenza).

- ◆ Platone. Scoperta degli universali logici e della loro formalità, base per la distinzione aristotelica fra **scienze logico-matematiche** e **scienze fisico-naturali**, con **metafisica** come scienza dei fondamenti di ambedue.
- ◆ Tale distinzione non sviluppata da Platone per il perdurare nella sua filosofia della confusione parmenidea fra **ordine logico** e **ordine ontologico** → universale logico di un corpo (es.: concetto di gatto) identificato con l'essenza o natura ontologica del corpo (es.: natura del gatto) che non può essere puramente formale (es.: natura del gatto è materia e forma).

1.3.3 *I gradi della conoscenza in Platone*

- ◆ Al termine del VI Libro della *Repubblica* (509c-ss.) Platone distingue **quattro gradi** di conoscenza nell'ascesa intellettuale dell'individuo. Tali quattro gradi e tale ascesa saranno subito dopo illustrati attraverso il celeberrimo *mito della caverna*.

1. Conoscenza sensibile o **opinione (doxa)**:

a) Conoscenza delle immagini dei sensi o *immaginazione (eikasìa)*;

- b) Conoscenza degli oggetti sensibili o *credenza* (**πιστις**);
- 2. Conoscenza intellegibile o *scienza* (**ἐπιστήμη**):
 - c) Conoscenza degli oggetti matematici o *conoscenza discorsiva, razionale* (**διαλογία**)
 - d) Conoscenza degli oggetti intelligibili (Idee) fino all'Unità assoluta dell'Idea del Bene o *intellezione* (**νοήσις**).
- ◆ Da un punto di vista **logico**, questa ascesa è un passaggio dal **molteplice all'unità** cui corrisponde il passaggio inverso **dall'uno al molteplice**. Il mondo platonico è dunque concepito come un *sistema deduttivo*. Come in una sequenza deduttiva la **molteplicità** delle conseguenze **partecipa** della **verità** e dell'**unicità** della **premessa**, così nel mondo platonico. Per questo è possibile sempre risalirne o discenderne i livelli.
- ◆ Al livello intellegibile le Idee, nella loro gerarchia, partecipano dell'**Uno**; al livello sensibile, la **molteplicità** degli oggetti sensibili (della medesima specie) partecipano dell'**unità** dell'Idea. Quella platonica è dunque una **par-**

tecipazione di tipo puramente formale, non è la partecipazione dell'essere tomista.

1.3.4 *La versione moderna dell'idealismo e del rappresentazionismo*

- ◆ Nell'idealismo platonico l'idea intellegibile oggetto di conoscenza era considerata come un **oggetto reale** appartenente ad un mondo ideale "fuori" dell'anima e dello stesso mondo sensibile.
- ◆ Nell'idealismo moderno l'idea intellegibile è considerata come uno **stato di coscienza**, perché fondamento della **verità** della conoscenza
 - non è più considerato la **corrispondenza al reale**, sia esso inteso come il reale **fisico** nella filosofia aristotelica (e/o nelle filosofie materialiste), sia esso inteso come il reale **ideale** nella filosofie platonica e neo-platoniche, bensì
 - è considerato l'**evidenza alla coscienza** della conoscenza medesima.
- ◆ Questo dipende dall'aver Descartes posto a fondamento della verità della conoscenza il **metodo geometrico**, a seguito dei successi conseguiti dalla **fisica galileiana**, in cui la verità della conoscenza dipende interamente dalla

sua **evidenza**. Un **evidenza partecipata** dagli assiomi ai teoremi nel caso che la conoscenza in questione sia il risultato di un'inferenza deduttiva, un'**evidenza intrinseca** nel caso di quella degli assiomi (= **verità autoevidenti**).

- ◆ ⇒ Necessità di identificare per ciascuna scienza o tipo di conoscenza delle **verità prime autoevidenti** cui ridurre le altre conoscenze ⇒ **verità come adeguazione di sé a se stesso** (Heidegger) ⇒ **immanentismo gnoseologico** dell'autocoscienza = **cogito** cartesiano.
- ◆ A seconda che queste **evidenze fondamentali** siano intese come:
 - a) prese di coscienza di modificazioni dell'**organo di senso** (= **rappresentazioni sensibili** o "impressioni").
 - b) prese di coscienza di modificazioni della **mente** (= **rappresentazioni ideali** o "idee"/"concetti")
 - c) sintesi di (a) e (b) (= **rappresentazioni fenomeniche** o "fenomeni").

Avremo:

- a) rappresentazionismo **empirista** (Locke, Berkeley, Hume);
- b) rappresentazionismo **idealista** (Cartesio, Leibniz);
- c) rappresentazionismo **trascendentale** (Kant)

1.4 Il principio di rappresentazione e il suo rapporto con la scienza moderna: Galileo Galilei [(SF, v.II, c. 13, §§1-8); FN, cap.0]

1.4.1 *Origini della scienza moderna*

- ◆ La **filosofia della natura** ha cominciato a distinguersi dalle **scienze naturali** solo nella modernità, la cui origine viene infatti a coincidere con la nascita nel XVI e nel XVII secolo delle scienze naturali, appunto “moderne”, la fisica galileiano - newtoniana innanzitutto. Tali scienze vengono progressivamente a caratterizzarsi infatti per un loro specifico **oggetto** (fenomenico) e per un loro specifico **metodo di indagine** (sperimentale) e di **dimostrazione** (dapprima analitico o **apodittico**, quindi, dal secolo scorso, **ipotetico - deduttivo**), nonché per un loro specifico **linguaggio formale** (matematico), completamente distinto dall’oggetto, dal metodo e dal linguaggio dell’antica metafisica e dell’antica filosofia naturale.

- ◆ D'altra parte, l'affermarsi della scienza moderna e del suo metodo matematico d'indagine e di dimostrazione ha decretato la vittoria del **platonismo** sulla metafisica scolastica d'ispirazione aristotelica del tardo medioevo.
 - ◆ Sappiamo come la **visione pitagorica** che faceva degli enti matematici l'essenza della realtà fisica fosse stata ripresa da **Platone**, sviluppata dall'eccezionale lavoro assiomatico di **Euclide** e quindi applicato sistematicamente per lo studio delle realtà fisiche e delle loro leggi da **Archimede** che riprende e sviluppa alcune fondamentali intuizioni di **Eudosso**, in particolare la nozione di **infinitesimo**, legato al metodo delle **esaustioni**.
 - ◆ Nella stessa grecità, però, quest'impostazione pitagorico-platonico subì i suoi primi radicali fallimenti.
1. Innanzitutto **la critica aristotelica** alle inconsistenze formali del sistema platonico e della sua dottrina della "partecipazione" portò allo **sviluppo autonomo del sistema metafisico aristotelico**. Esso misconosceva alle
-

scienze matematiche questo carattere fondativo rispetto alle scienze naturali ed in ogni caso poneva ambedue sotto la tutela della metafisica. Di qui una **prima assiomatizzazione** (conseguenza diretta del principio platonico della conoscenza **dianoetica**, $\delta\iota\acute{\alpha}\nu\omicron\iota\alpha$) della **logica formale in Aristotele** basata sulle proposizioni del **linguaggio ordinario** (sillogismo) e non su quelle, molto più rigorose, del linguaggio matematico.

Euclide, al contrario, con i suoi *Elementi* fornirà una prima assiomatizzazione della matematica (geometria, aritmetica), completando il quadro.

2. Ma, dal punto di vista **matematico** il programma pitagorico–platonico incontrò l'ostacolo ben più grave della cosiddetta "**quadratura delle curve**", del calcolo, cioè, dell'area sottostante ad una curva di qualsiasi forma. Fu precisamente l'invenzione del calcolo infinitesimale ad opera di **Newton e Leibniz** a risolvere il problema dopo duemila anni. Ha un fondamento l'affermazione di Koyré di definire la svolta epocale della nascita della scienza moderna **una vittoria del sistema platonico** su quello aristotelico.

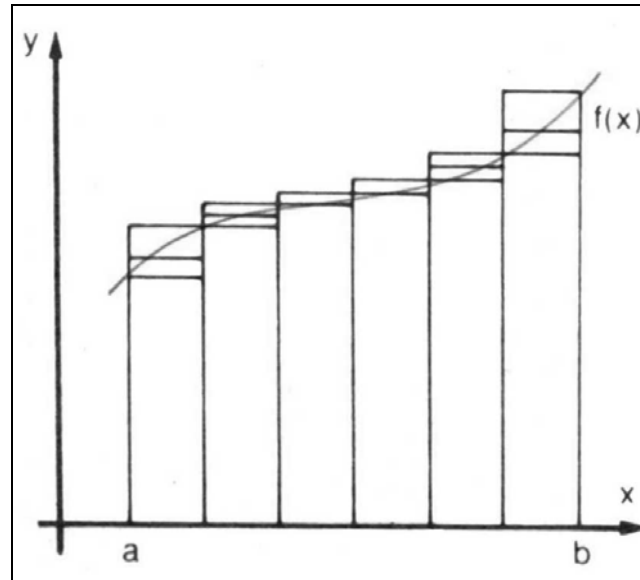


Figura 1-1. Rappresentazione moderna del problema del calcolo dell'area sottesa ad una curva (=«quadratura di una curva») mediante il calcolo dell'integrale definito in un determinato intervallo di quella curva.

- ◆ Tale svolta fu iniziata dal lavoro pionieristico di Galileo Galilei che, con gli straordinari risultati della sua ricerca – prima fra tutti la scoperta della **legge della caduta dei gravi** – ripropose l'efficacia del metodo sperimentale – matematico di Archimede in un'epoca di grave crisi della filosofia scolastica

di ispirazione aristotelica e con ciò una ripresa della metafisica pitagorico-platonica dell'ente fisico e matematico.

- *Se tu reclami per la matematica uno stato superiore, se per lo più le attribuisce un valore reale e una posizione dominante nella fisica, sei platonico. Se invece vedi nella matematica una scienza astratta che ha perciò un valore minore di quelle – fisica e metafisica – che trattano dell'ente reale, se in particolare affermi che la fisica non ha bisogno di altra base che l'esperienza e dev'essere costruita direttamente sulla percezione, che la matematica deve accontentarsi di una parte secondaria e sussidiaria sei un aristotelico. In questo dibattito non si pone in discussione la certezza delle dimostrazioni geometriche, ma l'Essere. E neppure l'uso della matematica nella scienza fisica – nemmeno gli aristotelici avrebbero mai negato il diritto di misurare ciò che è misurabile e di contare ciò che è numerabile – bensì la struttura della scienza e quindi la struttura dell'essere. (...) È evidente che per i discepoli di Galileo, come per i suoi contemporanei e predecessori, matematica significa platonismo. (...) Il Dialogo e i Discorsi ci narrano così la storia della scoperta o meglio della*

riscoperta del linguaggio parlato dalla natura. Ci spiegano la maniera di interrogarla, cioè contengono la teoria di quella ricerca sperimentale in cui la formulazione dei postulati e la deduzione delle loro conseguenze precede e guida l'osservazione. Questa poi, almeno per Galileo è una prova "di fatto". La nuova scienza è per lui una prova sperimentale di platonismo [Koyré 1980, 160.163.167].

◆ D'altra parte, non va dimenticata anche la novità del metodo galileiano rispetto alle sue origini platoniche, sintetizzabile nel famoso e sistematico **rifiuto galileiano di "tentare le essenze"**. La nuova scienza della natura suppone sì una metafisica realista dell'ente matematico – esso cioè esiste realmente così che le leggi naturali si riducono a leggi di tipo matematico, ma con due importanti differenze:

1. La natura non va contemplata, ma interrogata alla luce delle nostre **pre-comprensioni matematiche**, delle nozioni matematiche che possediamo.

●

2. Le leggi matematiche della natura, proprio per la loro oggettività, fanno sì che solo mediante il riferimento alle **proprietà quantitative degli enti fisici** sia possibile costruire una scienza sperimentale della natura, senza riferirsi a **proprietà qualitative** che, secondo il dettato aristotelico, rimanderebbero a **differenze essenziali** o di **natura** fra i vari enti (il loro "essere proprio", specifico), come ragione ultima dei loro comportamenti. [Cfr. la distinzione galileiana fra "qualità primarie" (= proprietà quantitative) e "qualità secondarie" (= proprietà qualitative) nello studio sperimentale dell'ente fisico]

Se uno volesse evidenziare il punto cruciale in cui la scienza moderna si è separata da Aristotele, lo si dovrebbe trovare nell'esempio della pietra scagliata in aria e che ricade sulla terra. Nella fisica aristotelica vi sono due movimenti continui, consecutivi, ma distinti: il movimento forzato verso l'alto, seguito dall'altro naturale verso il basso. Al punto più alto, dove il movimento cambia direzione vi è una discontinuità. Per noi invece, dopo Galileo, vi è un unico movimento descritto dall'unica legge parabolica della forma:

$z = z_0 - [1]/[2] gt^2$ (dove z è l' altezza e t il tempo). Il movimento ascendente è analiticamente reso continuo col movimento discendente. Così fra Aristotele e Galileo è cambiato il nostro **criterio di individuazione** (= criterio di definizione dell'**oggetto**). Invece di considerare il termine istantaneo (l' atto o *energheia* di un ente in potenza o "stato finale") noi abbiamo adottato la definizione puramente matematica di curva analitica. [...] Noi di fatto vogliamo definire l' individualità di un processo in termini puramente matematici [Thom 1989, 214].

- ◆ Relazione col rappresentazionismo: cercare il fondamento della **verità** della conoscenza non nell' adeguatezza del concetto all' **essere proprio** della cosa (o "essenza"), ma nella **certezza** (evidenza) della conoscenza matematica.

1.4.2 La cosiddetta “questione galileiana”

- ◆ Contrapposizione di due saperi falsamente considerati ambedue **apodittici**: fisico-matematico *vs.* metafisico-teologico. Perché si è arrivati a questo?
- ◆ Scienza in generale = forma di sapere **esplicativo**, in quanto non si limita a **descrivere** i suoi oggetti ma a **spiegarli**, mediante l'identificazione delle rispettive **cause** e/o **leggi**. Tali spiegazioni sono caratterizzate da **certezza** per l'uso di particolari **metodi dimostrativi** → **spiegazione** = l'oggetto (*explicandum*) **dedotto** dai suoi principi (cause/leggi) esplicativi (*explicans*).
- ◆ Distinzioni fra:
 1. **Validità** e **fondatezza** di una dimostrazione
 2. Dimostrazioni **apodittiche/ipotetiche**.
- ◆ Distinzione in logica fra:
 - **Validità** (= correttezza formale)
 - **Fondatezza** (= verità, adeguazione all'oggetto)

delle dimostrazioni.

- ◆ **Dimostrazione apodittica:** *valida solo se fondata*, se le premesse sono supposte vere.

P.es.: Tutti gli uomini sono mortali
Tutti i Greci sono uomini
Tutti i Greci sono mortali

→ Il modo di argomentare della teologia e della metafisica è **apodittico**

- ◆ **Dimostrazione ipotetica:** *valida sempre anche se le premesse non fondate* (vere).

P.es.: "Se è giorno, c'è il sole, ma è giorno, dunque c'è sole" = valido sempre, ma:

Di giorno (Modello 1): anche fondato

Di notte (Modello 2): infondato

→ Il modo di argomentare delle scienze fisiche e matematiche è **ipotetico**, sempre valido, ma fondato solo per determinati modelli (mondi possibili).

- ◆ Questa era la concezione contemporanea di dimostrazione scientifica (=metodo **ipotetico deduttivo**) nell'antichità difeso nella concezione aristotelica e stoica di scienza fisica a motivo della **contingenza** degli enti fisici stessi (possono esistere e non esistere e quindi le leggi che li riguardano non saranno sempre vere, anche se saranno sempre valide), paradossalmente andata in crisi con il sorgere della **questione galileiana**, proprio in contrapposizione all'aristotelismo.
- ◆ Motivi teoretici della questione:
 1. Il problema dell'**eliocentrismo** della teoria copernicana
 2. Il carattere **apodittico** attribuito originariamente da Galilei alla nuova scienza
 - Pretesa per siffatta apoditticità di fornire in tal modo **una diversa via di accesso al pensiero di Dio** oltre la rivelazione → inaccettabilità per la teologia per il rischio di **gnosticismo** (Cfr. il "Dio rifugio degli ignoranti" di Spinoza e la conseguente **equivalenza Dio-Natura**, *Deus sive natura*).

- ◆ Concezione classica (ontologica) di scienza = *cognitio certa per causas* vs. concezione moderna (fenomenica) di scienza naturale = *cognitio certas per leges*. Nella concezione moderna un dato fenomeno/evento fisico "spiegato" se le **misure** ad esso relative (quantità numeriche) e le loro variazioni spazio-temporali **predicibili** mediante l'opportuna **legge di tipo funzionale** (relazione fra variabili indipendenti/dipendenti $f(x,y)$).
- ◆ Tale distinzione non era ancora ben presente nella teoria galileiana e si è andata imponendo solo dopo Galilei con l'opera di Newton che ha impresso alla scienza moderna il suo attuale **carattere fenomenico** (*cognitio certa per leges*) → distinzione completa fra **filosofia della natura** (= teoria ontologica o metafisica della natura: ricerca dei "perché") e **scienze della natura** (= teorie matematico-empiriche dei fenomeni/eventi naturali: ricerca dei "come").

1.4.3 Breve storia della “questione galileiana”

- ◆ Questione galileiana: sconfitta dei due “campioni”, Galilei e Bellarmino, del primo, decisivo confronto fra scienza moderna e teologia di fronte agli “opposti estremismi” dell’**integralismo fideista** dell’Inquisizione e del conseguente **integralismo scienista** degli oppositori della Chiesa, ambedue ispirati da motivazioni politiche esterne alla questione.
- ◆ **1613**, *Lettera a Castelli* di **Galileo Galilei**: valore metaforico delle affermazioni della Bibbia riguardo a questioni fisico-cosmologiche perché suo scopo è insegnare all’uomo la via della salvezza e non la fisica, così che in questioni puramente fisiche, la Bibbia «dovrebbe essere riservata nell’ultimo luogo», dopo che tutte le evidenze empiriche sono state attentamente considerate.
- ◆ **1615**, Raccomandazione del **Card. Roberto Bellarmino** ad un padre carmelitano di Napoli — che aveva scritto un volumetto in cui cercava di conciliare le teorie copernicane con le affermazioni della Bibbia — e allo

stesso Galilei, all'epoca del suo famoso viaggio a Roma del 1615, per scongiurare la Chiesa a non prendere posizioni ufficiali contro il copernicanesimo, di trattare il medesimo solo come **ipoteticamente** e **non apoditticamente** vero (Drake 1990).

- ◆ **1615, Lettera alla Granduchessa Cristina di Galileo Galilei:** è sempre valido il consiglio di Sant'Agostino di non fare articolo di fede alcuna posizione astronomica, altrimenti qualche eretico meglio informato nella scienza potrebbe sfruttare ogni errore per gettare dei dubbi su dottrine propriamente teologiche. Era perciò formalmente scorretto da parte dei filosofi e dei teologi integralisti invocare l'autorità delle Scritture per giustificare la teoria geocentrica.
- ◆ **Conclusione della questione galileiana nel XX secolo** con la **sconfessione della comunità scientifica**, da una parte, e della **comunità ecclesiale**, dall'altra, degli **opposti integralismi ideologici** che hanno fatto dell'età moderna l'età delle visioni del mondo (M. Heidegger) o l'età delle idologie (L. Colletti) → Fine dell'età moderna:

1. **Da parte della Comunità Scientifica.** Universale riconoscimento del carattere **ipotetico-deduttivo (non apodittico)** delle teorie della scienza moderna (= fine del principio di evidenza come garante della apoditticità delle teorie matematiche) con la scoperta delle **geometrie non-euclidee** (= i postulati della geometria euclidea non sono gli unici postulati per costruire geometrie valide. Cfr. *FN*, cap.1) e il **ridimensionamento della meccanica newtoniana** (= nascita della meccanica quantistica, della meccanica relativistica e della teoria della complessità o della stabilità fuori dall'equilibrio per sistemi dinamici non-lineari. Cfr. *FN*, cap.2). → Evidenze empiriche non possono mai né **verificare completamente** né **falsificare completamente** i principi (assiomi) di una teoria (Cfr. *FN*, cap.4) per il:
 - a. **Carattere ipotetico** degli assiomi
 - b. **Carattere statistico** dei controlli empirici.
2. **Da parte della Chiesa Cattolica.** Riconoscimento dell'**errore teologico** (la Chiesa non ha alcuna autorità per pronunciarsi sulla verità/validità di

una teoria scientifica come tale) dell'Inquisizione nel suo pronunciamento contro Galilei del 1633:

- a. Per l'accettazione nella Costituzione Dogmatica *Dei Verbum* della dottrina dei **generi letterari** anticipata da Galilei. Giovanni Paolo II: «Paradoxically, Galileo, a sincere believer, showed himself to be more perceptive in this regard than the theologians who opposed him».
- b. **1992**: Discorso di Giovanni Paolo II ai membri della Pontificia Accademia delle Scienze e ai Capi Delegazione delle Ambasciate presso la S. Sede, con la **riabilitazione di Galilei** a conclusione dei lavori della "Commissione Galilei" istituita nel 1981 e presieduta dal Card. Paul Poupard (www.stognet.org/pcc/archive/pcc_archive.html).
→ Fine dell'"affaire-Gailei" (*Gailei's affair*)

1.4.4 Sfruttamento ideologico della questione galileiana

◆ Errore dell'Inquisizione nella condanna di Galilei del 1633:

interpretazione del carattere ipotetico delle dimostrazioni scientifiche (validità della teoria indipendente dalla verità delle ipotesi) nei termini di **Gemino** (II sec. a.C.), riportata dal Commentatore di Aristotele **Simplicio** (VI sec. d.C.), nella sua diatriba con la teoria eliocentrica di Ipparco. Ipotesi matematiche = «**finzioni** per salvare i fenomeni» → solo la conoscenza metafisica della natura **dei filosofi** accede alla verità (= conoscenza delle essenze dei corpi). Ecco il testo di Simplicio:

Il commento di Gemino, che è ispirato alle idee di Aristotele, è il seguente (...). L'astronomia spiega unicamente le cose che può stabilire per mezzo dell'aritmetica e della geometria. In molti casi l'astronomo da una parte e il fisico (cioè il filosofo naturale, nell'accezione aristotelica del termine, N.d.R.) dall'altra si proporranno di provare lo stesso punto, per esempio che il Sole è molto grande o che la terra è sferica; ma non procederanno per la medesima

strada. Il fisico dimostrerà ogni fatto con considerazioni di essenza o sostanza, di forza, di come sia bene che le cose siano così come sono, o di generazione e di cambiamento.

L'astronomo dimostrerà le cose in base alle proprietà delle figure o delle grandezze o attraverso la quantità del movimento e del tempo ad esso appropriato. In molti casi, un fisico può giungere inoltre alla causa, osservando la forza creativa; ma l'astronomo, quando dimostra fatti da condizioni esterne, non è qualificato a giudicare della causa, come quando per esempio afferma che la Terra o le stelle sono sferiche. E talvolta egli non desidera nemmeno accertare la causa, come quando ragiona di un'eclissi, e altre volte inventa, per via d'ipotesi e afferma certi espedienti postulando i quali i fenomeni saranno salvati (Corsivi miei).

- ◆ La conseguenza di questa **falsa interpretazione** della nozione di ipotesi matematica in una teoria fisica di tipo empirico è la seguente:

Per quasi due millenni i sistemi degli astronomi furono considerati dai filosofi come finzioni matematiche, non come descrizioni di moti reali del cielo. Questi avevano luogo veramente e causalmente come aveva detto Aristotele, uniformemente in cerchi intorno ad un unico centro fisso dell'intero universo (Drake 1990, 183).

- ◆ **Giusta reazione di Galilei** di questa falsa interpretazione della nozione logica di ipotesi nella teoria logica della dimostrazione → rifiuto nel *Dialogo sui Massimi Sistemi* di accettare il valore ipotetico della teoria copernicana, visto che grazie al suo **uso astronomico** del cannocchiale inventato dagli olandesi, poteva fornire prove della verità della ipotesi copernicana.
- ◆ D'altra parte, come il Papa GP11 stesso ricorda, non era chiara in Galilei la distinzione fra scienza e filosofia della natura (errore essenzialista di Galilei nell'interpretazione della nuova scienza della natura): le sue prove non potevano essere né definitive né irrefutabili (cfr. Popper). In ogni caso, Galilei rivendica giustamente il carattere non-aristotelico della posizione degli

(pseudo-) aristotelici dell'Inquisizione che pretendevano di **dedurre** i principi della fisica da quelli della metafisica per giustificarne la verità:

SIMPLICIO. Aristotele fece il principal suo fondamento sul discorso a priori, mostrando la necessità dell'inalterabilità del cielo per i suoi principi naturali, manifesti e chiari; e la medesima stabilì doppo a posteriori, per il senso e per le tradizioni degli antichi.

SALVIATI. Cotesto, che voi dite, è il metodo col quale egli ha scritta la sua dottrina, ma non credo già che e' sia quello col quale egli la investigò, perché io tengo fermo ch'e' procurasse prima, per via de' sensi, dell'esperienze e dell'osservazioni, di assicurarsi quanto fusse possibile della conclusione e che doppo andasse ricercando i mezzi da poterla dimostrare, perché così si fa per lo più nelle scienze dimostrative (...). La certezza della conclusione aiuta non poco al ritrovamento della dimostrazione.

- ◆ Afferma infatti testualmente **Aristotele** proprio al principio della sua *Metafisica*:

Poiché in ogni campo di ricerca di cui esistono principi o cause o elementi, il sapere e la scienza derivano dalla conoscenza di questi ultimi (...), è evidente che anche nella scienza della natura si deve cercare di determinare ciò che riguarda i principi. (...) Perciò è necessario procedere in questo modo: da ciò che è meno chiaro per natura (l'essere delle diverse specie di enti fisici, oggetto delle diverse scienze naturali, N.d.R.) a ciò che è più chiaro e conoscibile per natura (l'essere in quanto essere, della metafisica, N.d.R.) (Metaph., I, 1, 184a, 10-15).

◆ Ma, continua Drake,

durante il Medioevo le cose vennero invertite; i filosofi medievali considerarono i principi così assolutamente stabiliti nella Metafisica di Aristotele, che era un'assurdità ammettere in fisica qualcosa che non era direttamente deducibile da essi (Drake 1990, 206).

◆ Non per tutto il Medio Evo però fu così perché, p.es., San Tommaso d'Aquino nel suo *Commento alla Fisica di Aristotele* proprio sul punto

qualificante della **teoria della fondazione degli assiomi** di una teoria fisica anticipa l'affermazione galileiana del *Dialogo* appena riportata, argomentandola in forma logicamente ineccepibile (diversamente da Galilei):

Nelle scienze dimostrative il necessario si trova costituito a priori, come quando diciamo che se la definizione di angolo retto è tale, allora è necessario che il triangolo sia tale, ovvero che abbia tre angoli uguali a due retti. Da ciò, infatti, che viene prima (ex illo ergo priori) e che viene assunto come principio, deriva necessariamente la conclusione (= se la premessa è vera, è vera anche la conclusione: modus ponendo ponens, del ragionamento ipotetico, N.d.R.).

Ma da ciò non consegue l'inverso, ovvero, che se la conclusione è (vera) allora lo è anche il principio (= fallacia del conseguente, N.d.R.). Poiché talvolta da premesse false può esser inferita una conclusione vera (= l'implicazione materiale della logica dei ragionamenti ipotetici, nel suo aspetto più "«scandaloso»", N.d.R.). Pur tuttavia resta il fatto che se la

conclusione è falsa lo è necessariamente anche la premessa, poiché il falso non può essere inferito che dal falso (= modus tollendo tollens, N.d.R.).

In quelle cose però che avvengono a causa di qualcosa (scienze fisiche, naturali e tecniche, N.d.R.), sia secondo la tecnica o secondo la natura, quell'inverso di cui sopra ne consegue: poiché se lo stato finale è o sarà è necessario che ciò che è prima dello stato finale o sia o sia stato. Se infatti ciò che viene prima dello stato finale non è, neanche lo stato finale è: e questo è come nelle dimostrative, se non c'è la conclusione non vi sarà il principio.

In altre parole, è evidente che in ciò che avviene a causa di qualcosa, lo stato finale ha lo stesso ordine che nelle procedure dimostrative tiene il principio. E questo poiché in effetti anche il fine è un principio: non dell'azione, però, ma del ragionamento. Dal fine infatti cominciamo a ragionare delle cose che sono in relazione al fine (= procedura di costituzione induttiva della legge, come premessa della conseguente procedura dimostrativa) e nelle procedure dimostrative non ci si interessa

dell'azione, ma del ragionamento, poiché nelle procedure dimostrative non vi sono azioni, ma solo ragionamenti. Quindi è conveniente che il fine nelle cose che accadono in relazione ad uno stato finale tenga il luogo del principio nelle conseguenti procedure dimostrative. Perciò la similitudine (fra processi naturali e procedure dimostrative) è da ambedue i lati, sebbene con un'inversione della relazione fra i due che deriva dal fatto che il fine è ultimo nell'azione, ciò che invece non è nella dimostrazione (In Phys., II,xv,273).

- ◆ Passo preziosissimo questo perché ci fa vedere a livello **logico** quello che abbiamo già visto a livello **psicologico** ed **epistemologico** discutendo sulla teoria dell'intenzionalità. Ovvero, che la fondazione a posteriori della verità dei principi a priori delle procedure dimostrative di tipo ipotetico, dipende dal fatto che a livello di fondazione dei principi non abbiamo a che fare con **rappresentazioni di rappresentazioni** (=leggi logiche e/o matematiche nell'ordine puramente logico-cognitivo), ma con **rappresentazioni di azioni** (= leggi causali nell'ordine naturale).

- ◆ Infatti, nell'ordine logico, nell'inferenza ipotetica $a \rightarrow b$ (se "a allora b") la verità di a (Va) implica necessariamente la verità di b (Vb), ovvero $Va \Rightarrow Vb$ (p.es., "se è giorno allora c'è luce, ma è vero che è giorno dunque è vero che c'è luce"); ma non l'inversa, ovvero: $Vb \not\Rightarrow Va$ (p.es., potrebbe esserci la luce artificiale).
- ◆ Viceversa, nell'ordine naturale, l'inverso di cui sopra si dà, ovvero $Vb \Rightarrow Va$, perché di fatto la legge naturale che definisco è della forma "se è giorno allora c'è luce naturale", quindi sto di fatto affermando su base causale (azioni e non rappresentazioni) l'equivalenza fra "esser giorno" e "esserci della luce naturale (=luce del sole, ovvero luce-causata-dal-sole-sull'aria). Come si vede, però, la verità di questa legge si fonda su un'appropriata **limitazione delle condizioni**, non è cioè **apodittica**, ma **ipotetica** (= non è vera in tutti i mondi possibili, ma solo in alcuni di essi), sebbene entro quelle condizioni è **universale e necessaria**.

1.4.5 *Distinzione galileiana fra qualità primarie e secondarie*

- ◆ L'impostazione essenzialista di Galielei nel considerare la scienza fisico-matematica, ovvero la supposizione che la struttura intima (=essenza) della realtà fisica seguisse leggi matematiche → rivoluzione **epistemologica** nell'interpretazione della conoscenza **empirica**.
- ◆ Nella visione aristotelica della conoscenza empirica si distingueva fra qualità sensibili **proprie** (colori, sapori, odori, suoni, sensazioni tattili (temperatura, durezza, etc.)) e qualità sensibili **comuni** (numero, figura, movimento) ai **cinque sensi** (vista, gusto, odorato, udito, tatto).
- ◆ Le qualità sensibili comuni erano perciò considerate **secondarie** rispetto a quelle proprie nel senso che dal confronto di un certo numero di sensazioni proprie (p.es., dalle differenze di colore) il rispettivo senso (p.es., la vista) estraeva l'informazione necessaria a percepire la sensazione comune (p.es., la figura geometrica di un corpo). Ciò naturalmente vale per ciascun senso:

così, p.es., la medesima figura può essere percepita dal confronto di sensazioni tattili, uditive, odorifere, o degustative.

- ◆ Siccome le qualità comuni sono anche quelle **quantificabili** → le proprietà quantitative dei corpi sono percepibili solo per astrazione dalle proprietà qualitative non-quantificabili.
- ◆ Per Galilei, invece, siccome la realtà fisica ha una struttura, un'essenza di tipo matematico, le qualità sensibili comuni ai cinque sensi, cioè le quantità, sono quelle **primarie** perché sono le uniche a darci informazioni **oggettive** sulla realtà, mentre le qualità sensibili proprie ai cinque sensi (colori, sapori, odori, etc.) hanno un carattere puramente **soggettivo**. Esse non possono fornire alcuna base per una conoscenza scientifica e razionale della realtà.
- ◆ In tal modo, venivano poste le basi per un'involuzione **scienziata** del pensiero moderno e contemporaneo (è vero solo ciò che è **sperimentalmente dimostrabile**), che, sebbene oggi sia superata a livello teoretico, è tuttora imperante a livello della **cultura diffusa**.

1.5 Lo sviluppo moderno della questione galileiana

1.5.1 *Essenzialismo vs. fenomenismo*

- ◆ **Reazione della scienza e nascita dello scientismo.** Per rifiutare la falsa interpretazione dell'Inquisizione ("finzioni, per salvare i fenomeni"), riguardo la natura **ipotetica** delle teorie della "nuova scienza galileiana" → rivendicazione del **carattere apodittico** (= assolutamente e incondizionatamente vero) delle dimostrazioni sperimentali della scienza moderna attraverso due strade:
 1. **Essenzialismo.** Riprendendo la metafisica pitagorico-platonica, rivendicazione della natura intrinsecamente matematica della realtà fisica come affermava Galilei. Conoscenza della verità assoluta di queste leggi basata sulla loro **evidenza** alla ragione, intesa come capacità della ragione di **intuire l'essenza matematica** della natura fisica (Rappresentazionismo razionalista di Descartes, Spinoza, Leibniz).
→ **confusione fra scienza e filosofia della natura.**

2. **Fenomenismo.** L'altra strada per sfuggire alla falsa interpretazione razionalista dell'ipoteticità delle teorie fisico–matematiche come pure finzioni per salvare i fenomeni, è quella di accettare sì il fenomenismo della soluzione di Gemino e di Aristotele, ma di rifiutarne **l'ipoteticismo**. L'apoditticità delle dimostrazioni matematiche della scienza moderna non si baserebbe perciò sulla presunta capacità della mente d'intuire l'essenza matematica della realtà fisica al di là dei fenomeni, ma sul principio moderno dell'**evidenza** inteso come **stato di coscienza intersoggettivo o trascendentale**, ovvero meta-individuale (Newton, Kant).

- ◆ Per il fenomenismo, che risulterà l'alternativa vincente nel resto del pensiero moderno, la **verità delle dimostrazioni sperimentali** della scienza galileiana non dipenderà dalla presunta capacità della conoscenza matematica di intuire l'essere e/o l'essenza delle realtà fisiche, ma dall'evidenza alla **ragione sperimentale** di queste conoscenze.

- ◆ → Separazione completa fra **scienza** e **metafisica**, fra scienze della natura e filosofia della natura col conseguente problema di **fondare la veridicità della conoscenza metafisica** della natura (→ critica kantiana alla metafisica naturale).

1.5.2 *L'impostazione fenomenista di Newton*

- ◆ Senso dell'*hypotheses non fingo* di Newton, ovvero della sua affermazione del carattere apodittico della fisica moderna — e in particolar modo della **meccanica**, basata sui tre principi della dinamica da lui scoperti — che ha una struttura deduttiva del tutto simile a quella della geometria.

I fenomeni della natura c'insegnano che siffatti principi (= le tre leggi della dinamica) esistono realmente, anche se la loro causa non è stata ancora investigata. Le leggi di cui parliamo sono dunque evidenti e soltanto le loro cause possono dirsi oscure. Gli aristotelici e gli scolastici invece hanno considerato come qualità oscure non già delle proprietà in qualche modo note, ma piuttosto altre che pensavano fossero nascoste nei corpi e

costituissero la ragione sconosciuta degli aspetti visibili. Ma a questa categoria tanto la gravitazione quanto la forza elettrica e magnetica apparterrebbero soltanto se noi presupponessimo che esse derivano dalla natura intima delle cose a noi sconosciuta, cioè da un sostrato impensabile ed insondabile. Siffatte «qualità» sono indubbiamente un ostacolo per il progresso scientifico e sono quindi rifiutate a buon diritto dall'indagine moderna. La credenza in essenze specifiche delle cose dotate di specifiche forze nascoste e quindi adatte a produrre determinati effetti sensibili, è del tutto vuota e priva di significato. Derivare invece dai fenomeni due o tre principi generali del movimento, e spiegare come poi da essi, quali presupposti chiari ed evidenti, debbano seguire tutte le proprietà e le manifestazioni di tutte le cose materiali, sarebbe già un importante progresso della conoscenza scientifica, anche se le cause di tali principi rimanessero a noi completamente sconosciute (Newton 1704, 326. Corsivi miei).

- ◆ Impostazione newtoniana risulterà quella vincente nella storia della filosofia moderna → studio delle **essenze** o **nature** degli enti fisici e

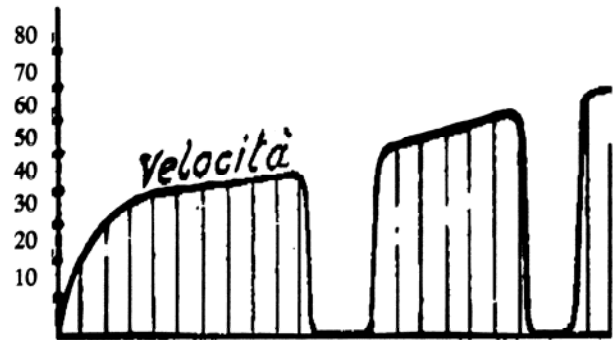
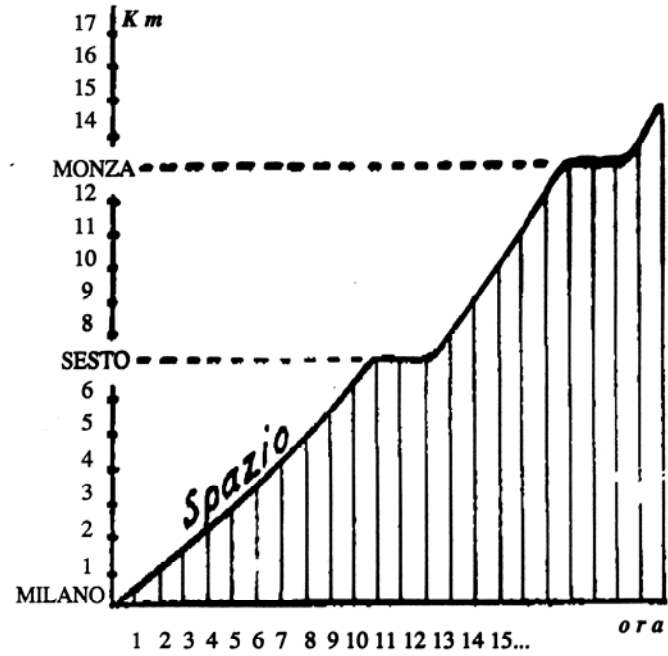
conseguentemente delle loro **cause** è competenza della filosofia della natura o metafisica naturale, non della scienza.

- ◆ La scienza moderna si limita allo studio dei **fenomeni misurabili** e le sue spiegazioni non consistono nella ricerca delle cause di questi fenomeni, ma delle **leggi matematiche** che consentono di **pre-dire** o **retro-dire** la modificazione nel tempo delle quantità variabili misurate →
 1. Concetto di **funzione** ($y=f(x)$) come **legge** che regola la relazione fra **variabile(i) dipendente(i)** e **variabile indipendente**.
 2. Carattere puramente **soggettivo** del tempo (Kant) perché la legge fisica in quanto legge matematica rende possibile la perfetta pre-dicibilità, come la perfetta retro-dicibilità dei fenomeni naturali → assoluto **determinismo** atemporale (tutto è predeterminato da sempre) dei fenomeni fisici.
- ◆ Questa impostazione è legata al **carattere lineare** delle leggi della meccanica newtoniana e alla loro stretta dipendenza dal **calcolo integrale** inventato da Newton stesso.

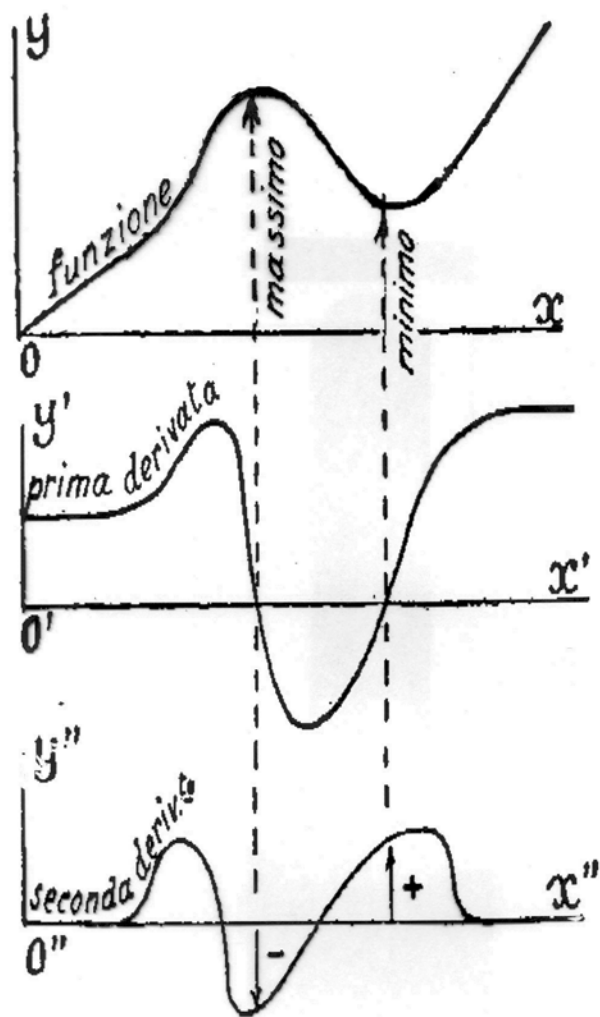
- ◆ Sinteticamente, il problema consiste nella definizione della **forma integrale** (generalmente una curva) dell'evoluzione temporale di una determinata funzione (=grandezza **variabile, dipendente** da un'altra grandezza) anche quando non si conoscesse la relazione che lega le due (e dunque l'equazione algebrica eguagliata a zero che la esprime).
- ◆ Il contributo di Newton fu la dimostrazione che questo antichissimo problema, almeno nella sua forma più elementare, che è la cosiddetta **quadratura** (= definizione della forma funzionale di un integrale definito) è il reciproco del problema del **calcolo della tangente** (= calcolo della derivata o dell'incremento della funzione per unità di variabile) ad una data curva (= funzione) in un punto definito, mediante cui si possa determinare il carattere **crescente o decrescente** della funzione in quel punto.
- ◆ Il problema di stabilire se un **punto di flesso** della funzione originaria, dove la prima derivata (= velocità) va a zero, corrisponda a un punto di **massimo** o di **minimo** della funzione originaria stessa è risolto dall'informazione che si può ottenere dalla **seconda derivata** (=accelerazione). Quando l'andamento

di questo è **decescente**, il punto di flesso della funzione originaria corrisponde a un **massimo**, quando è **crescente** a un **minimo** di quella.

- ◆ Purché l'accelerazione non vari a sua volta, dunque, è sempre possibile grazie alle due prime derivate di una funzione ricostruire la forma integrale della funzione originaria. Ecco la grande scoperta di Newton alla base, sia della sua **analisi matematica**, sia delle **tre leggi della meccanica** come illustreremo subito (vedi figure).



Andamento di una funzione del movimento (spazio/tempo) e della sua prima derivata (velocità)



Relazione esistente fra una funzione analitica (= oggetto da ricostruire)
e le sue due prime derivate (= quantità misurabili).

- ◆ Il grande vantaggio di una simile scoperta era la possibilità di usare quello che diventerà il **metodo operativo** (=sperimentale + formale) della scienza moderna. Infatti:
 1. La possibilità di ottenere un calcolo esatto su **quantità piccole a piacere** (=calcolo della derivata prima e seconda) e dunque **misurabili** sperimentalmente con una **precisione incrementabile a piacere**; e
 2. La possibilità di estendere macroscopicamente con assoluto rigore formale il calcolo e la misurazione esatte (=calcolo della forma integrale)

costituiscono il nucleo del "sogno" newtoniano di una **scienza fisica** rigorosamente **quantitativa, deduttiva e formale** come la geometria analitica scoperta da Descartes.

- ◆ Le **tre fondamentali leggi della dinamica** formalizzate da Newton:
 1. Principio d'inerzia,

2. Principio fondamentale della dinamica $F=ma$,
3. Principio di azione reazione

sono infatti diretta conseguenza della scoperta del calcolo.

- ◆ Dato il **secondo principio** della proporzionalità fra **forza** e **variazione della quantità di moto** (=accelerazione), è chiaro che tutto si riduce in dinamica a far sì che l' accelerazione non subisca variazioni a sua volta (=le equazioni fondamentali della fisica moderna sono tutte alle derivate seconde) che cioè il sistema fisico sia isolato, come richiede il **primo principio** (principio d'inerzia).
- ◆ Ovvero, tutto si riduce a trovare quelle condizioni di **simmetria nelle interazioni dinamiche** (= **terzo principio** o principio di azione-reazione) che rendano a sua volta costante la **forza** e dunque integrabile il sistema, perché in tal caso si è trovato il modo di rappresentare il sistema stesso come **sistema inerziale**.

- ◆ Questa rappresentazione, che rende **perfettamente equivalenti ai fini del calcolo** stato di quiete e stato di moto, permette di rappresentare l'evoluzione del sistema in forma rigidamente **deduttiva**. Date le tre leggi della dinamica (essenzialmente la seconda) e la posizione e quantità di moto delle particelle all'inizio del processo è possibile **predire univocamente** posizione e quantità di moto a qualsiasi istante.
- ◆ Da questo momento in poi, il senso del termine di **determinismo causale** viene così svuotato di ogni rilevanza ontologica e realistica per divenire sinonimo di **predicibilità logica** dell'evoluzione di un sistema dinamico nel tempo.
- ◆ Anche solo da queste elementari evidenze (ma ve ne sono ben altre!), si può comprendere, perché per questo calcolo di tipo rigorosamente **deduttivo**, Newton stesso scelse il nome di **analisi**. Con esso egli intendeva sottolineare come lo stesso rigore che l'algebra classica (o "analisi comune") raggiungeva con equazioni con un numero finito di termini, si poteva ottenere

con un numero infinito dei medesimi, *"così da poter determinare esattamente e geometricamente le aree, le lunghezze, etc. delle curve"* [Newton, 1669]

- ◆ Il fatto poi che sotto il metodo della tangente si trovi una **formula binomiale** quale quella che si trova come regola generatrice del triangolo di Tartaglia, cioè la formula:

$$\binom{n}{k} = \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k}$$

- esemplifica benissimo il senso della rivoluzione concettuale **in senso atomistico in fisica e metafisica** apportata dal calcolo infinitesimale di tipo newtoniano. Tale formula, infatti, significa in sostanza che la collezione dei sottoinsiemi con k elementi di un ambiente di n elementi, fissato un elemento qualsiasi, si bipartisce nella collezione dei sottoinsiemi che contengono un elemento dato ed in quella dei sottoinsiemi che non lo contengono.

- ◆ P.es., se voglio calcolare quante **combinazioni** sono possibili in un insieme di 3 elementi ($n=3$), presi a due a due ($k=2$) data la formula binomiale, io posso sapere **a priori** quale sarà il numero delle combinazioni possibili, che sarà, precisamente, il coefficiente binomiale relativo, nel nostro caso **3**.

$$\begin{array}{ccccccc}
 & & & & & & 1 \\
 & & & & & & 1 & 1 \\
 & & & & & 1 & 2 & 1 \\
 & & & & 1 & 3 & \underline{3} & 1 \\
 & & & 1 & 4 & 6 & 4 & 1 \\
 & & 1 & 5 & 10 & 10 & 5 & 1 \\
 & 1 & 6 & 15 & 20 & 15 & 6 & 1
 \end{array}$$

- ◆ Infatti:

$$\binom{3}{2} = \left(\frac{n!}{k! (n-k)!} \right) = \left(\frac{3!}{2! (3-2)!} \right) = \left(\frac{3 \times 2 \times 1}{1 \times 2 \times 1} \right) = 3$$

- ◆ Il senso fisico dei coefficienti binomiali veniva così svelato. Essi fornivano una formula per sapere a priori tutti i **possibili modi di interazione delle particelle**, posta la condizione essenziale di **atomismo**. Ovvero posto che esse si comportassero in modo del tutto indipendente le une rispetto alle altre, così da dipendere **esclusivamente dalle condizioni iniziali** del moto come altrettante particelle inerziali.
- ◆ L' esempio della formula binomiale esemplifica perciò come nella scienza newtoniana l' **apoditticità di una definizione** (=affermare che un dato elemento appartenga o meno ad un certo insieme; = attribuire ad un dato soggetto una certa proprietà) sia legata esclusivamente alla corretta applicazione di un **formalismo deduttivo** e, complementariamente, la **molteplicità di proprietà e di oggetti** sia legata esclusivamente ad una **tecnica combinatoria di elementi omogenei** (=atomismo).
- ◆ L' uso di questo approccio **rappresentazionale**, che eliminava d' un sol colpo tutto il "qualitativo" dalla matematica e dalla fisica fu salutato come una liberazione dalle "oscurità scolastiche". Esso infatti eliminava dalla fisica le

essenze e le cause della filosofia naturale aristotelica, per lasciarvi solo **osservazioni sperimentali**, sviluppate a partire da **regole universali** (=le tre leggi della dinamica), secondo **un formalismo matematico rigorosamente deduttivo** (=calcolo integrale).

- ◆ In altri termini, si sostituiva ad essenze e cause, ovvero alle cose ed alle loro relazioni reali (=causali), **simboli** e **relazioni logiche** di un certo linguaggio formalizzabile.
- ◆ Ecco un testo di un oscuro studioso inglese del '700 che esemplifica benissimo **l'interpretazione ideologica** anti-metafisica e anti-filosofica che delle geniali scoperte di Newton ha dato l'Illuminismo del secolo XVIII.

La filosofia newtoniana, ossia l' unica vera filosofia che vi sia al mondo, è ugualmente fondata sulla meccanica. (...) Alcuni hanno ignorantemente obbietato che la filosofia newtoniana come tutte le altre che l'hanno preceduta, invecchierà e sarà superata da qualche nuovo sistema (...). Tale obiezione è del tutto falsa. Nessun filosofo prima di Newton infatti

*adopterò mai il suo sistema. Mentre i sistemi filosofici non sono altro che ipotesi, opinioni, finzioni, congetture, fantasticherie, inventate a piacimento senza alcun appoggio nella natura delle cose, egli al contrario costituì da sé solo una base del tutto differente. Egli infatti non ammette se non ciò che ottiene **attraverso esperimenti ed osservazioni accurate**; quanto viene costruito poi in qualsiasi modo su questa base, è **dedotto secondo un rigoroso ragionamento matematico** [Emerson 1773].*

- ◆ Ad una visione del mondo fisico fondata sulle relazioni causali di tipo ontologico fra sostanze, la scienza newtoniana sostituì insomma quella fondata su **relazioni formali** logico-matematiche di tipo puramente **concettuale** fra **rappresentazioni** empiriche (=fenomeni).
- ◆ E' questa la chiave del **rappresentazionismo moderno**, soprattutto nella visione di esso che si avrà con Kant, vero e proprio **epistemologo** della rivoluzione scientifica galileiano-newtoniana.