Enriques, Federigo

Analisi

in Enciclopedia Italiana, **III**, 1929, pp. 86.

ANALISI (dal gr. ἀνάλυσις, etimologicamente « decomposizione »). – La scuola di Platone, e poi d'Eudosso, dà un particolare significato logico e metodologico al procedimento « analitico » che si mette in opera nella risoluzione dei problemi geometrici. In questa « analisi » si comincia a supporre che il problema proposto P sia risoluto, e si deducono successivamente le condizioni a cui debbono soddisfare gli elementi cercati, trasformando il problema dato in una serie di problemi, ciascuno dei quali venga risoluto in forza del precedente, finché si arrivi ad un problema R che si sappia effettivamente risolvere. La « sintesi » consiste nel partire dalla soluzione di quest'ultimo problema R, e dedurne via via la risoluzione della nostra catena di problemi in ordine inverso, fino a dimostrare la soluzione di P. Questa dimostrazione è necessaria perché coll'analisi si è dimostrato soltanto che le soluzioni di P sono soluzioni di R, ma non viceversa. Insomma l'analisi è una decomposizione ideale del concetto della figura da costruire, nelle condizioni, proprietà o note che lo determinano (ed è quindi in rapporto con la teoria platonica delle Idee). Essa appare come un procedimento di generalizzazione dei problemi. L'opposto si può dire della sintesi, la quale – da sola – fornisce certo soluzioni del problema proposto, ma non tutte.

Qui è chiaro che – se invece che alla comprensione dei concetti si guarda alla loro estensione – vi è luogo a considerare un'altra specie di analisi, ove si cerchi un problema la cui soluzione porti quella del dato e così di seguito. Quest'analisi è stata considerata dal Duhamel, *Des méthodes dans les sciences de raisonnement*, Parigi 1865. Ma non ha il valore euristico della prima.

L'« analitica » platonica dei problemi diventa in Aristotele l'analitica della scienza dimostrativa (*Analytica priora* e *posteriora*). Nella quale si tratta di analizzare regressivamente le condizioni generali del procedimento dimostrativo d'un ordine di verità scientifiche, riconoscendo: 1° il tipo logico dei passaggi deduttivi, che viene ricondotto al « sillogismo »; 2° i principî (definizioni, assiomi, postulati), a cui il regresso mette capo.

Per Aristotele i principî della scienza sono concepiti come cause delle proposizioni che ne dipendono. In questo senso si ravvicina al precedente il concetto dell'analisi e della sintesi scientifica che viene esposto da Newton nella sua opera *Optice* (Padova 1749, p. 165): « Il metodo analitico consiste nel raccogliere esperimenti, osservare fenomeni, e quindi giungere per induzione a conclusioni generali..... Per quest'analisi si risalirà, col ragionamento, dalle cose composte alle semplici..... dagli effetti alle cause; dalle cause particolari alle generali, finché si giunga alle generalissime. Questo è il metodo analitico. Il sintetico consiste nell'assumere come principî le cause investigate e comprovate, e per mezzo loro spiegare i fenomeni che ne derivano, dimostrando tali spiegazioni ».

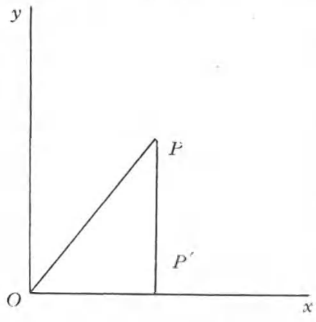
In un senso modificato il termine aristotelico *analitica* è stato ripreso da Kant, in quella parte della *Critica della ragion pura* che costituisce l'« analitica trascendentale »; dove si analizzano le condizioni della possibilità della scienza: non già cercando, nel mondo degli enti o delle idee, le verità primitive da cui si deducono le altre, ma invece esaminando le operazioni della mente che sono presupposte nel processo scientifico della ricerca e della dimostrazione.

Il significato greco dell'analisi dei problemi geometrici si è evoluto nel progresso moderno delle scienze matematiche. Su questa evoluzione sembra avere massimamente influito il fatto che il metodo di risoluzione detto dei « luoghi geometrici » è divenuto, con Cartesio, il fondamento d'un'applicazione sistematica dell'algebra alla geometria.

Nella trattazione algebrica si è vista soprattutto la decomposizione delle condizioni del problema in condizioni elementari, espresse da equazioni. Perciò il metodo cartesiano ha ricevuto il nome di « geometria analitica », e poi tutta l'algebra, con il calcolo differenziale e integrale in cui si prolunga, ha preso il nome di « analisi matematica ». Con questo nome i moderni riconoscono, in qualche modo, nella più generale scienza dei numeri e delle equazioni, l'organo delle matematiche, che permette di analizzare e ricondurre a una forma comune più generale, tutti i problemi di geometria, di meccanica, ecc.

La parola « analisi » ha un significato tecnico particolare anche in altre scienze, fuori delle matematiche. Per esempio nella chimica, ove pare sia stata introdotta da Roberto Boyle. Qui la « decomposizione » va intesa in senso materiale. Infatti, primo nella scienza moderna, Boyle, in opposizione alla veduta aristotelica della sostanza come insieme di qualità (o forme) inerenti a un sostrato indifferente (materia), ha considerato le diverse specie di materia come resultanti dalla combinazione d'un certo numero di corpi semplici o elementi, irreducibili nell'esperienza chimica: l'analisi della sostanza è chiamata appunto a separare questi componenti. F. En.

ANALITICA, GEOMETRIA. – È un metodo matematico per la rappresentazione e lo studio delle proprietà di enti geometrici (punti, linee, superficie, ecc.) per mezzo di relazioni analitiche. Quali suoi fondatori possono specialmente considerarsi Cartesio e Fermat.



Il primo problema della geometria analitica è quello di rappresentare la posizione di un punto per mezzo di alcuni numeri (che prendono il nome di coordinate).

Tale rappresentazione può farsi in modi assai svariati. Di questi il più ordinariamente usato è il metodo delle coordinate cartesiane, che si può usare sia per la geometria del piano sia per quella dello spazio. Per es. un punto P nel piano viene individuato, col sistema cartesiano ortogonale, mediante le misure x ed y dei due segmenti OP', $P'P$, che misurano le distanze del punto da due rette fisse perpendicolari tra di loro (assi coordinati). Si capisce come ad ogni punto del piano corrisponda una coppia di coordinate, e viceversa. Per rappresentare un punto nello spazio occorrono invece tre coordinate.

Restando sempre all'esempio del piano, osserviamo che finché le coordinate sono variabili indipendenti, il punto da esse rappresentato può prendere una posizione qualunque. Se invece tra esse si pone una relazione, p. es. del tipo

$$f(x, y) = 0 \qquad (1)$$

si viene a determinare nel piano il complesso dei punti, le cui coordinate soddisfano all'equazione (1), il quale è in generale una linea. Si osservi per esempio che dalla fig. 1 risulta, per il teorema di Pitagora

$$\overline{OP}^2 = \overline{OP'}^2 + \overline{P'P}^2 = x^2 + y^2;$$

abbiamo dunque che $x^2 + y^2$ rappresenta il quadrato della distanza $O\,P$. Se ora, indicando con r una costante, poniamo tra x ed y la relazione

$$x^2 + y^2 = r^2 \qquad (2)$$

verremo ad individuare tutti i punti la cui distanza dal punto fisso O è costante ed eguale a r.

La (2) si dice perciò equazione del cerchio di centro O e di raggio r. Con criterî analoghi, tutte le curve del piano possono venir rappresentate per mezzo di equazioni del tipo (1). Si capisce poi come le proprietà analitiche dell'equazione (1) possano tradursi in altrettante proprietà geometriche della curva da essa rappresentata.

Per ulteriori informazioni e per la bibliografia su questo argomento si vedano le voci COORDINATE, GEOMETRIA, CONICHE. E. F.

ANALLAGMATICHE (dal gr. ἀνά e ἄλλαγμα « cambiamento »). – Curve piane che si trasformano in sé stesse per effetto di una o più trasformazioni per raggi vettori reciproci; le più note sono le curve piane di quart'ordine aventi come doppî i punti ciclici del piano (che Darboux chiama *cicliche*); esse ammettono in generale quattro di dette trasformazioni in sé stesse. G. Lo.

ANALLANTOIDEI (dal gr. ἀ[ν] privativo e *allantoide*). – Vertebrati che nello sviluppo embrionale non presentano l'allantoide (v.), cioè l'organo embrionale di respirazione. Sono anche detti Ittiopsidi, perché respirano per branchie, almeno in un periodo della loro vita, e Anamnioti, essendo l'embrione sprovvisto anche di amnio (v.). Comprendono i Ciclostomi, i Pesci e gli Anfibî. P. Pa.

ANALOGIA (gr. ἀναλογία; fr. *analogie*; sp. *analogía*; ted. *Analogie*; ingl. *analogy*). – Rapporto di somiglianza tra due oggetti; e tale, in particolare, che ad esso possa applicarsi l'argomentazione mediante la quale, dall'eguaglianza o somiglianza constatata tra alcuni elementi di tali oggetti, si deduce l'eguaglianza o somiglianza anche di tutti gli altri loro elementi. Usato già genericamente da Platone, il concetto di analogia assume più determinatamente questo ultimo significato in Aristotele, nella cui logica la forma sillogistica dell'« esempio » (παράδειγμα: cfr. *Analyt. priora*, II, 24; *Rhetor.*, I, 2, 1357 *b*, 25 segg.) coincide con quella che nella *Introduzione* pseudogalenica sarà chiamata συλλογισμὸς κατὰ τὸ ἀνάλογον come