
Comitato per la Edizione Nazionale delle Opere di

FEDERIGO ENRIQUES

ENRIQUES, FEDERIGO AND DIAZ DE SANTILLANA, G.

Platone e la teoria della scienza

Scientia **LI** (1932), pp. 5-20. ([trad. fr. in Suppl., pp. 5-18])



L'utilizzo di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali.

Il presente testo è stato digitalizzato nell'ambito del progetto "Edizione nazionale delle opere di Federigo Enriques"

*promosso dal
Ministero per i Beni e le attività Culturali
Area 4 - Area Archivi e Biblioteche
Direzione Generale per i Beni Librari e gli Istituti Culturali*

PLATONE E LA TEORIA DELLA SCIENZA ¹

Gli spiriti e le forme di tutta la letteratura anteriore, il senso del dramma e della storia, trovano la più compiuta incarnazione artistica nei *Dialoghi* di Platone, dove lo stesso movimento della scienza diventa oggetto di contemplazione e di riflessione. Motivo dominante del pensiero del filosofo sembra essere il contrasto fra l'immutabilità del Vero, l'imperativo logico degli Eleati, e l'eterno flusso delle cose, che trova affermato dagli Eraclitei. Su di lui però agiscono tutti gl'indirizzi vivi della speculazione, e in ispecie la filosofia pitagorica.

Le idee dibattute dai suoi predecessori non sono per lui astratte esigenze di pensiero, sì anzi valori viventi e motivi d'azione. La dialettica sottile nasconde appena il sentimento d'amore e d'odio dell'autore. La sua sintesi, più che logica, è poetica. Questo sia detto non nel senso moderno e un po' spicciolo della parola, ma come lo intendeva lo stesso Aristotele, il quale giudica lecito che alcuni cerchino la verità nei ragionamenti dei matematici, e altri « nella grave testimonianza dei poeti ».

Il metodo socratico è l'anima dei dialoghi platonici, ove con arte tanto più meravigliosa quanto meno appariscente si discute sui sommi principî e sulla definizione dei concetti; e Socrate dirige la discussione. È difficile dire fino a che punto l'autore dei dialoghi ripeta o si tenga vicino al pensiero del maestro, da cui certo va allontanandosi nelle ultime opere. Comunque la ricerca assorbe per lui ad una teoria delle Idee, che si rivela in stretto rapporto con la mentalità pitagorica ed eleatica.

¹ Dal volume *Storia del Pensiero scientifico*, vol. I, *Il mondo antico*, di imminente pubblicazione presso l'editore Treves di Milano. (Omesse le note).

EVOLUZIONE DEL PENSIERO PLATONICO. — I filologi sono riusciti a ricostruire, con diversi criteri ingegnosi, se non proprio l'ordine cronologico dei *Dialoghi*, almeno la successione dei principali gruppi in cui possono distribuirsi.

Nei primi dialoghi non c'è ancora una teoria delle Idee. Ci sono soltanto delle discussioni al modo socratico, in cui si propone di definire che cosa sia il coraggio (*Lachete*) o la temperanza (*Carmide*) o la pietà (*Eutifrone*), ovvero il bello (*Ippia maggiore*), o l'arte (*Jone*) o la retorica (*Gorgia*).

La fervida aspirazione al bello rivela già il temperamento poetico di Platone, che non può appagarsi nel rigido moralismo del suo maestro: col *Fedro* e col *Convito* essa si eleva alla visione mistica d'un « bello in sé » che l'anima persegue traverso l'amore. Il *Convito*, al cui idealismo erotico s'ispirano ancora i romantici, resta forse la più alta opera d'arte del poeta-filosofo: singolare e inebriante commistione di fuoco primigenio e di raffinatezza perversa, di saggezza divina e di sorridente follia, fiore irreal e non imitabile di una civiltà che toccava in quell'ora fuggitiva il suo culmine.

D'altra parte i ricordi orfici del *Fedro* (e poi del *Fedone*) indicano l'influenza che su Platone esercitano le dottrine pitagoriche. Insieme coi motivi religiosi egli ne accoglie ora anche i motivi scientifici e particolarmente matematici. Non che s'interessi tanto alla scienza in sé — sebbene egli non resti insensibile alla bellezza delle sue costruzioni — ma perchè l'esigenza stessa della polemica ingaggiata coi Sofisti sul terreno morale, lo spinge a ricercare e valutare il fondamento delle nostre conoscenze. Socrate opponeva all'empirismo dei Sofisti il concetto comune delle idee morali; ma quale autorità normativa potrebbe riconoscersi a tali idee se esse stesse nascessero dai dati sensibili ?

Platone trova nelle cognizioni matematiche qualcosa che la mente intuisce, almeno in apparenza, di là dal senso: « gli Elleni — dice — sono molto ignoranti; la maggior parte di loro non sa che esistono grandezze incommensurabili »; e vuol dire: il pensiero matematico riesce a scoprire verità che, al pari di questa, non potrebbero mai essere acquisite con l'esperienza.

Che cosa sono gli enti matematici ? La critica eleatica ha già riconosciuto che essi non sono gli oggetti rappresentati nella realtà sensibile. Pure fanno parte a loro modo di una realtà intelligibile; la mente non può darli ad arbitrio, anzi li vede come

qualcosa di dato e di necessario fuori di sé. Le *idee* hanno una propria *esistenza*.

Il filosofo che — alla maniera di Socrate — vuol comunicare o dimostrare la scienza del Bene, e della Suprema Bellezza, ha scoperto che l'esigenza del suo razionalismo etico s'identifica con la logica del razionalismo matematico. La questione « se possa insegnarsi la virtù », discussa una prima volta nel *Protagora*, ritorna nel *Menone*; e qui si affaccia la tesi delle conoscenze innate, sotto la forma mitica della *teoria della reminiscenza*: secondo cui non faremmo che *riscoprire* verità già note all'anima nostra in qualche altra esistenza anteriore.

Frattanto anche l'aspirazione morale di Platone, continuatore della reazione socratica contro i Sofisti, diviene più profondamente consapevole di se stessa. La propaganda di quei critici novatori non solo urtava le idee ricevute, ma appariva sovvertitrice della vita civile, come quella che facendo troppo larga parte all'individualismo, tendeva a rompere il nesso della Società. E pertanto non bastava contrapporvi un'azione persuasiva degli individui; conveniva anche inseguire il supremo ideale della giustizia, come condizione di unità dello Stato: in una parola il problema morale metteva capo al problema degli istituti politici. Abbiamo detto come l'insuccesso dei Trenta Tiranni rendesse attuale il problema.

Alla veduta democratica d'una libera consociazione di eguali, il filosofo contrappone la veduta organica d'uno Stato in cui le diverse classi di cittadini hanno il loro proprio ufficio e rapporti necessari. Il disegno di questo Stato costituisce il tema della *Repubblica*, che è forse, fra i dialoghi platonici, il più solidamente architettato. Per più aspetti la concezione organica della Città si riflette nella veduta razionale del sapere. L'unità sociale e politica ha il suo parallelo nell'unità logica dei rapporti che costituisce l'ordine dimostrativo della scienza. Inoltre anche lo spirito aristocratico-conservatore di Platone, che non concepisce affatto ascensione o progresso, ma solo degradazione dall'alto, si appaga di vedere in quell'ordine le verità inferiori dedotte dalle superiori, facendo capo ai primi principî universali che ineriscono alla stessa suprema idea del Bene.

Così la teoria delle Idee prende corpo e significato scientifico nella mente del filosofo, e riceve forse la più chiara espressione nella teoria dello Stato. La quale, tuttavia, non rappre-

senta l'ultimo sviluppo della filosofia platonica, che, dal problema della partecipazione alle Idee delle cose sensibili e poi della comunione delle Idee fra loro, si solleva ad una sottile e spesso astrusa metafisica. Nel *Fedone*, il celebre dialogo sull'immortalità dell'anima, si trova un grado ulteriore di questo sviluppo: si fa valere la concezione finalistica. Il *Parmenide* (di cui pure si è messa in dubbio l'autenticità) segna addirittura una crisi del pensiero platonico; l'analisi del concetto dell'Uno-Tutto si dibatte in inestricabili contraddizioni. Ma la maggior parte dei problemi che hanno tormentato il filosofo ritornano, spesso in forme più alte, nei dialoghi posteriori: nel *Teeteto*, nel *Cratilo*, nel *Sofista*, nel *Politico*, nel *Filebo*, che ricerca l'essenza del sommo Bene. Un posto a parte prende il *Timeo*, uno degli ultimi dialoghi, dove entra in scena l'interesse cosmologico e fisico. Vi si ritrovano, fusi genialmente ma secondo uno spirito certo non scientifico, tutti i motivi della speculazione fisica anteriore. Ed è significativo che il dialogo si presenti come un prolungamento della *Repubblica*, di cui è come l'orchestrazione cosmologica. Il tema dello Stato viene poi ripreso, con senso più temperato delle esigenze reali, nell'opera postuma sulle *Leggi*.

Ora lasciando da parte gli aspetti più propriamente metafisici, cercheremo di comprendere la filosofia platonica nei suoi rapporti con la scienza.

TEORIA DELLE IDEE. — Il termine *idea*, accolto anche da Democrito, significava pei matematici « forma » o « schema ». Platone gli assegna il senso nuovo di « qualità » o « specie », usando indifferentemente delle parole *ἰδέα* e *εἶδος*. Forse il passaggio si comprende nel miglior modo, come il Tannery suggerisce, traverso ad Anassagora. Il quale, per evitare le assurde conseguenze della concezione monistica e quantitativa della materia, aveva attribuito esistenza a infinite qualità di materie diverse: le proprietà d'un corpo dipenderebbero per lui dal « partecipare » alle specie o qualità che vi si trovano commiste.

Platone adopera questo linguaggio, pur sciogliendosi dalla veduta materiale. Si scopre qui l'influenza della filosofia eleatica, nella forma che essa ha ricevuto dai Megarici. Le qualità *esistono* per sé, come oggetti d'un mondo ideale, che risponde al pensiero, cioè sono enti che soddisfano ai principi dell'invariabilità logica. D'altra parte esse esprimono anche ciò che vi ha

di comune nelle specie o classi naturalmente costituite di oggetti materiali o di organismi viventi. Dunque i caratteri fissi o comuni della specie, e non le variazioni accidentali degli individui, vengono a formare il vero scopo della scienza.

Platone non approfondisce propriamente il problema della scienza stessa, come possa fondarsi, ma ne coglie l'aspetto formale. E in questo senso il risultato della sua riflessione reca un acquisto perenne alla filosofia scientifica.

Riferiamoci, per esempio, ad un minerale che cristallizzi nella forma cubica. Domandiamo al possessore di una moltitudine di cristalli che ci mostri un cubo. Egli prende a caso un cristallo, e noi vi scopriamo qualche angolo smussato o altra irregolarità. Un cubo con un angolo smussato non è più un cubo, diremo. E il possessore cerca invano fra i suoi esemplari il cubo perfetto. Pure il cubo esprime bene ciò che vi ha di comune e di regolare in quelle figure accidentalmente irregolari. Il mineralogista parla ancora il linguaggio platonico quando dice che tutti partecipano della forma cubica; o che tendono ad avvicinarsi all'*idea* del cubo: questa è invero la legge, oggetto della scienza, che scopre l'ordine, nel disordine della varietà fenomenica.

L'*idea* » platonica trova la sua origine non soltanto nelle forme matematiche, sì anche nell'ideale dell'arte greca, la quale nelle sue rappresentazioni cerca sempre di sollevarsi ad un tipo di bellezza o di forza; che intende a darci, per esempio, non questo o quel guerriero, ma quasi il guerriero in sé, richiamando alla vista i caratteri della specie rappresentata. Per Platone, che anche nelle matematiche guardava il lato estetico, il tipo cercato dall'artista ha un'esistenza altrettanto reale come il cubo, che idealizza le diverse forme degli anzidetti cristalli. E nello stesso modo ogni specie di oggetti o d'organismi viventi deve avere il suo tipo ideale che non si confonde con nessuno degli individui della specie, ma armonizza in sé le qualità peculiari di tutti. Noi serbiamo ancora questa maniera di vedere, quando parliamo per esempio dell'uomo *normale* che ignora le perturbazioni della malattia, sebbene purtroppo nessun mortale raggiunga mai questo tipo.

Si badi: tipo normale non vuol dire *tipo medio*. La media di molte figure quasi cubiche non è per nulla un cubo. E tanto meno l'uomo normale (tipo di organismo che cede soltanto all'esaurimento dell'estrema vecchiaia) potrebbe assomigliarsi a

quell'uomo medio del Quételet di cui scherzosamente si è detto che « muore a un'età media, d'una malattia media ». Il tipo è una norma che innalza la realtà ad un ideale semplificato e più perfetto, proprio come accade nella rappresentazione artistica.

Ma il modello dei tipi e delle idee che Platone si tiene dinanzi è pur sempre offerto dalle matematiche:

« Quelli che si occupano di geometria e d'aritmetica — dice — assumono il pari ed il dispari, e le figure, e tre specie di angoli, e altri simili supposti nelle dimostrazioni; e come avendone certa scienza questi supposti li prendono per base, e quasi fossero evidenti non pensano affatto a darne alcuna ragione né a se stessi, né agli altri; anzi, di qui partendo, ordinatamente dimostrano tutto il resto giungendo infine a ciò che si proponevano di dimostrare... Essi si valgono, perciò, di figure visibili, e ragionano su di esse, non ad esse pensando, ma a quelle di cui queste sono le immagini, ragionando sul quadrato in se stesso e sulla diagonale, anziché su quello o quella che disegnano; e così tutte le figure che formano o disegnano, quasi ombre o immagini specchiate dall'acqua, tutte le adoperano come rappresentazioni, cercando di vedere attraverso di esse i loro originali, che non sono visibili se non dall'intelligenza idealizzatrice.... ».

Similmente nel mito della caverna, che è esposto nella stessa *Repubblica*, gli oggetti materiali vengono figurati come copie imperfette delle idee, e paragonati alle ombre portate sul fondo d'una caverna da uomini passanti davanti ad essa; un osservatore, che volga il capo alla luce dell'apertura potrebbe credere alla realtà di codeste ombre.

CONFUTAZIONE DELL'EMPIRISMO. — La teoria delle Idee esprime una veduta razionalistica in opposizione all'empirismo. La dottrina di Protagora è esaminata e confutata profondamente nel Teeteto. In questa confutazione s'incontrano argomenti che sono consueti anche oggi nelle dispute su tale soggetto. Se il criterio della verità è riposto nella sensazione, allora — dicono Socrate e Teeteto nel dialogo — dovrebbe anche esser vero tutto ciò che crediamo di vedere o di udire o comunque di sentire nei sogni o nella pazzia:

TEET. « ...Io non saprei come mettere in dubbio che non abbiano opinioni false coloro che sono pazzi o che sognano, quando c'è per esempio fra quelli chi crede d'essere un dio, e fra questi chi s'immagina di avere le ali e di volare nel sonno ».

SOCR. « ...Più volte credo tu abbia sentito persone chiedere qual prova si potrebbe dare a dimostrazione che siamo svegli, se uno per esempio ora stesso ci venisse a domandare se dormiamo o se sia sogno tutto ciò che stiamo pensando, oppure se siamo svegli, e proprio da svegli ragioniamo fra noi ».

TEET. «Di fatti questi ragionamenti che abbiamo fatto ora, niente impedisce che potremmo credere di farli fra noi anche dormendo; e quando in sogno ci pare di raccontare sogni, assai singolare è la somiglianza di quel che ci capita dormendo con quel che facciamo da svegli ».

Più avanti si affaccia il concetto della « previsione », cioè quello che oggi si direbbe il criterio pragmatistico della realtà.

« Anche per le cose future diremo, o Protagora, che l'uomo ha in sé la misura del giudizio, e quali pensa tali anche effettivamente saranno per colui che ha pensato? Prendiamo, per esempio, il caldo: se uno, non medico, pensa di se stesso che sarà colto da febbre e quindi patirà questa specie di calore, e un altro medico, pensa il contrario, come diremo che andrà a finire la cosa?... ».

« E per sapere se un vino riuscirà dolce o aspro avrà peso, credo, l'opinione del vignaiolo non quella del citarista ».

Così ancora per un'esecuzione musicale, se dovrà riuscire accordata o scordata, e per il cibo che si sta preparando, se darà piacere o no a chi avrà da mangiarlo, ecc.

Ma il dubbio circa la verità o falsità delle nostre opinioni turba Platone, non solo per l'errore che può nascere nei sensibili, sì anche per la possibilità d'essere ingannati dal nostro stesso pensiero. È il grave problema dell'errore che commuove naturalmente un razionalista.

« (Il pensare) è un dialogo che l'anima fa con se stessa su ciò che viene esaminando. Bada, come un ignorante io cerco di spiegarti la cosa: ma insomma l'anima quando pensa, io non la vedo sotto altro aspetto che di persona la quale conversi con se stessa, interrogando e rispondendo, affermando e negando.... ».

« Ebbene vedi un po' di ricordarti se mai una volta dicesti a te stesso che assolutamente il bello è brutto, o l'ingiusto è giusto.... o se invece, neanche in sogno, avesti il coraggio di dire che il dispari è pari, o altra cosa di questo genere ».

Donde il tentativo di spiegare l'errore per falso scambio fra sensazione e conoscenza, o fra conoscenza e conoscenza. Ma il problema conduce a discutere che cosa sia la scienza.

CHE COS'È LA SCIENZA? — La veduta matematica suggerisce che le Idee, al pari delle forme geometriche, possano ordinarsi in una classificazione, deducendole progressivamente dal generale al particolare. L'esistenza d'una classificazione *naturale* (κατ' εἶδη — secondo specie) è energicamente sostenuta da Platone, in diversi dialoghi: nella *Repubblica*, nel *Politico*, nel *Fedro*, ecc. Non è lecito, per esempio, distinguere gli uomini in Greci e Barbari, o gli animali in uomini e bestie, perchè le classi indicate dai secondi termini non sono omogenee, per quanto se ne designino gli oggetti con una sola parola. In tal guisa se le gru facessero classificazioni, potrebbero attribuire ad una specie se stesse e all'altra tutti i rimanenti animali, compreso l'uomo. Gl'incapaci a dividere secondo specie, facendo distin-

zioni artificiose, sono paragonati nel *Fedro* a cattivi cuochi che non sanno tagliar carne senza romper ossa.

Tuttavia questo senso della classificazione naturale, rispondente alla realtà data, non si accorda forse perfettamente col'ideale deduttivo adombrato pure da Platone: il suo criterio logico insegnerebbe a classificare sistematicamente per *dicotomia*, dividendo ogni volta il genere superiore in due specie, formate dagli oggetti che posseggono o non posseggono la differenza specifica. E tutto l'ordine deduttivo farebbe capo all'idea suprema del Bene, cui si accenna in più Dialoghi.

Ma l'autore non riesce a definire con sicurezza i rapporti delle Idee o specie colle cose sensibili che loro appartengono. Questi rapporti sono discussi, in particolare, nel *Parmenide*, ove si esamina e si cerca di confutare la veduta dei *nominalisti*, che l'idea sia soltanto nella mente del filosofo. La dottrina che le cose *partecipino* alle Idee — che in esse si ritroverebbero come « l'uno nei molti » — suscita la difficoltà di comprendere in qual modo possa sussistere l'unità, in tal guisa disciolta. E allora Socrate affaccia la domanda: « Bada, Parmenide, che ciascuna di queste specie non sia intellezione, e perciò non le convenga stare in altro luogo che nelle anime..... ».

Era l'obiezione alla teoria delle Idee di Antistene, e rispondeva anche alla veduta di Sofisti quali Antifonte. Parmenide replica che un'intellezione non può essere intellezione di nulla, anzi deve avere come oggetto qualcosa che esista. D'altra parte, se le Idee esistono di per sé, fuori o separate dalle cose sensibili, si va incontro all'obiezione fatta da Gorgia, che sarebbero inconoscibili. Ma se, invece si negano le Idee, la nostra facoltà di ragionare è ridotta a niente.

Insomma riesce difficile conciliare il concetto trascendente d'una scienza puramente razionale, con la domanda d'un sapere che contempi comunque la realtà sensibile. Questi dubbi tormentano Platone nella fase critica del suo pensiero. E visibilmente influiscono sul modo con cui egli tenta di definire la scienza risolvendo l'antitesi razionalismo-empirismo.

In un dialogo che deve ritenersi anteriore al *Parmenide*, cioè nel *Menone*, si propone di conciliare i due termini dell'antitesi — nel linguaggio eleatico, verità e opinione — dando per oggetto alla scienza « l'opinione vera ». Ma la definizione è refutata col'esempio delle statue di Dedalo che « se non sono legate, volano

e fuggon via; se legate restano ». È un'allusione scherzosa alla leggenda che Dedalo avrebbe diviso le gambe e i piedi delle statue, che prima si scolpivano uniti: e il filosofo vuol significare che la scienza è scienza, non per i fatti (opinioni vere) che contiene, bensì per il rapporto logico che li lega. Anche nel *Convito* si affaccia una dottrina analoga: l'opinione vera diventa scienza per la spiegazione razionale. Tuttavia la teoria della scienza così disegnata ricompare nel *Teeteto* ove è presentata in forma precisa, verosimilmente come dottrina di Democrito.¹ E qui la formula « opinione vera accompagnata da ragione » viene discussa e confutata, in una maniera un po' sofistica. Ma essa ritorna poi nel *Timeo*, dove è dato meglio di scorgere i dubbi che trattengono il filosofo dall'accettarla.

« Se intelligenza e opinione vera sono due cose diverse, allora le specie, per noi non sensibili ma soltanto pensabili, sono assolutamente esistenti di per sé; se invece, come pare ad alcuni, l'opinione vera non differisce affatto dall'intelligenza, allora viceversa la maggior certezza deve attribuirsi alle cose che percepiamo per mezzo del corpo ».

Infatti le opinioni vere, per quanto collegate in un ordine logico, si riferiscono a oggetti o fatti del mondo sensibile; perciò non rispondono all'ideale trascendente della scienza cui mira Platone.

ESSERE E DIVENIRE. — Per Platone è essenziale distinguere ciò che esiste sempre e che non ha origine (le Idee) da ciò che è generato e soggetto al mutamento o al divenire (le cose sensibili); la vera scienza si riferisce soltanto al primo genere che è comprensibile dall'intelletto e dal ragionamento, mentre il secondo è oggetto d'opinione coll'aiuto della sensazione irrazionale. Così la scienza platonica rimane geometrica e statica.

Come si è accennato, il problema di conciliare l'invarianza e l'unità delle idee con la diversità e col divenire del mondo fenomenico è stato lungamente meditato da Platone. Egli ne sente tutta la difficoltà e la drammatizza, opponendo alla tesi eleatica quella dei discepoli d'Eraclito, che scorgono ogni cosa prolungarsi in un'altra, e fin gli opposti scambiarsi tra loro nel fluire incessante della realtà.

In un primo momento Platone ha creduto risolvere il contrasto, attribuendo la varietà e il divenire dei sensibili, il na-

¹ Cfr. ENRIQUES, *La teoria democritea della scienza nei dialoghi di Platone*. « Rivista di filosofia », 1920, n. 1.

scere e il perire, ai singoli individui nell'ambito della specie, quasi come perturbazione o allontanamento accidentale dal tipo ch'essi si sforzano di realizzare: la realtà intelligibile rimane esente da movimento, in armonia con l'aspirazione suprema dell'anima religiosa che vuole riposare in una Verità e in una Bellezza eterna ed immutabile.

Ma in tal guisa si riesce a comprendere, tutt'al più, la diversità accidentale, o le oscillazioni degl'individui intorno ad un tipo fisso, non il divenire che è proprio della vita degli esseri organici ed anche del cosmo. Perciò lo stesso Platone ha dovuto modificare la sua prima veduta, massime quando la sua riflessione si è portata sul processo cosmico. La scienza moderna ha superato la difficoltà passando dalla geometria alla meccanica, col porre in luogo dell'Idea platonica la *legge*, che è rapporto fisso e tipico di successione; dove tuttavia sopravvive il concepimento d'una scienza che ricerca, non le particolarità dei singoli fenomeni, ma ciò che vi ha di generale e caratteristico nelle classi di fenomeni. Platone non è arrivato a questa visione, che avrebbe potuto essergli suggerita dal quadro della scienza democritea. Il discepolo di Socrate repugnante al meccanismo, ha accolto invece una spiegazione teleologica, per cui le Idee vengono concepite come fini.

Questo concetto appare già nel *Fedone*. In uno degli ultimi dialoghi, il *Timeo*, che è una descrizione del processo cosmico, si vede addirittura operare Dio, o il Demiurgo (in altre parole la Mente), per plasmare la materia — che obbedisce dal suo lato ad una propria necessità — secondo un disegno ideale di semplicità e d'armonia. Qui lo spirito di Platone — superata la comprensione eraclitea del sensibile — sembra volere affrontare più decisamente Democrito, di cui già nel *Teeteto* ha discusso la teoria della scienza. Il filosofo ateniese parte accoglie, ma molto respinge delle vedute dell'Abderita. La riduzione della qualità alla categoria della quantità gli appare un impoverimento della realtà intelligibile. Il moralista non sa rinunciare a scorgere nel mondo fisico delle forze, operanti sul tipo della volontà umana. Infine il pitagorico, che vive in Platone, si attacca piuttosto al lato mistico che al lato scientifico delle dottrine della scuola. Ne viene che il *Timeo* non tanto ha valore di scienza, quanto di costruzione religiosa, e come tale influisce più tardi largamente sulla cosmologia cristiana.

MITO E SPIEGAZIONE ANALOGICA. — Platone non possiede vero spirito scientifico. La sua dialettica trascorre spesso in una sofistica capziosa, di cui si ha l'esempio più stupefacente nel *Parmenide*. Talvolta gli piace di sfuggire ad una difficoltà riparando nel mito ingenuo ed aperto. Altre volte si appaga di semplici analogie, con le quali si ha in un certo senso un ritorno alle forme prescientifiche del pensiero.

Questa apparente incoerenza non è per lo più dovuta a insufficienza costruttiva, ma ha la sua ragion d'essere nella mente del pensatore. Occorre quindi chiarire la funzione del mito nel pensiero platonico. Il filosofo stesso ci dice assai chiaro che ne pensa, nel proemio al *Timeo*. Come la leggenda di Fetonte figlio d'Apollo adombra la verità della periodica conflagrazione del mondo, secondo la tesi eraclitea, così la finzione di un antichissimo Stato ateniese che nove mil'anni prima avrebbe trionfato dell'« Atlantide », permette all'A. di realizzare e far muovere nella realtà storica la Città ideale, ch'egli stesso ha disegnato nella *Repubblica*.

Che la forma mitica convenga specialmente alla scienza della natura, risulta per Platone dal suo concetto eleatico della scienza, che — come si è detto — cerca la verità nell'essere eterno e immutabile delle Idee. Il *divenire* può farsi soltanto oggetto di opinione verosimile, ma non mai interamente razionale; perciò il discorso sul mondo sensibile non potrà essere di un rigore assoluto, nè esente da interne contraddizioni. Anche lo scienziato che imprende una costruzione naturalistica avverte pure, a suo modo, il limite della verità, e deve appagarsi del provvisorio e dell'approssimato. Ma, quando è consapevole della difficoltà, suole supplire alla difettosa conoscenza dei principî con qualche ipotesi di lavoro, in vista di stringere più da vicino la previsione dei fatti. Platone non è uno scienziato e non mira affatto a codesto fine. Se non c'è corrispondenza perfetta fra le esigenze razionali e la descrizione del processo cosmico, vuol dire che resta al filosofo una certa libertà fantastica, di cui egli può approfittare, come poeta, per vedere nella realtà un senso simbolico o analogico. Ogni divenire ha, per necessità una causa, e così anche l'Universo ha un Creatore. Il Demiurgo, artefice del mondo, non ci lascia scoprire interamente l'opera sua: talvolta possiamo indicarla con qualche verosimiglianza; tal'altra conviene adombrar con immagini e fiabe in-

genue la realtà che ci sfugge; e qui Platone poeta si abbandona alla gioia di favoleggiare. Ma, quando dalla fisica si risalga all'origine delle cose, alla cosmogonia, il mito acquista un significato più profondo: diventa allegoria, costruzione armonica di numeri e figure, in cui sono dedotti per simboli, e sviluppati nel tempo e nello spazio, i vari momenti del processo creativo, eterno e trascendente, per cui dall'idea del Bene procede il mondo dei fenomeni.

Il mito assume dunque nel sistema platonico una funzione complessa che rispecchia bene la complessità del pensiero del filosofo. Come la filosofia non è scienza perfetta, ma è per essenza una « luce intellettual piena d'amore », sforzo del pensiero inteso a una piena conoscenza non mai raggiungibile; come l'amore, secondo Diotima, partecipa così del male come del bene (desiderio che unisce al perfetto l'imperfetto, demone che avvince fra di loro le varie parti del Tutto); così il mito è un medio termine fra la scienza e l'ignoranza, un alato slancio del pensiero verso la realtà, un ponte gettato arditamente dalla nostra miseria sublunare verso il regno dell'Intelligibile.

TEORIA DEGLI ELEMENTI. — Possiamo ora meglio comprendere il valore delle spiegazioni analogiche su cui si fonda la cosmologia del *Timeo*.

Il Demiurgo o Artefice, volendo creare qualcosa d'intermedio fra « fuoco » e « terra », deve far posto a due elementi, per analogia col problema classico della geometria solida, di raddoppiare o moltiplicare un cubo: problema, già connesso dai Pitagorici al tetracordo, che porta a inserire due medie proporzionali fra lunghezze date.

Anche la teoria degli elementi esposta nel *Timeo*, dove Platone pretende correggere Democrito, non si può intendere che quale spiegazione analogica. Ai cosiddetti quattro elementi — fuoco, aria, acqua e terra — Platone non riconosce forme atomiche assolutamente irriducibili perchè essi appaiono trasformarsi l'uno nell'altro, sebbene sia da ritenere che, in realtà, soltanto i primi tre si scambino tra loro, e mai con la terra. Dunque, dice Platone, quei corpi non sono veri elementi « anzichè alle lettere, neppure alle sillabe possono paragonarsi », cioè debbono derivare da una qualche figura che sia veramente elementare, servendo alla costruzione di essi. Egli fa l'ipotesi

che rispondano ai poliedri regolari: tetraedro, ottaedro, ico-saedro, e cubo per la terra, la restante figura del dodecaedro regolare essendo adoperata per decorare il disegno del cosmo. Codesti poliedri possono costruirsi unendo insieme dei triangoli rettangoli in cui l'ipotenusa è doppia d'uno dei cateti: e perciò tali triangoli sarebbero i veri elementi della materia. Nei primi tre poliedri i triangoli elementari sono combinati in triangoli equilateri, sicchè le figure corrispondenti possono — per decomposizione e ricomposizione — mutarsi le une nelle altre; e ciò spiega appunto il reciproco trasformarsi di fuoco, aria ed acqua.

Quale valore possiede una siffatta teoria?

Anzitutto si può chiedere se sia originale di Platone, ovvero suggerita — come si è ritenuto da molti — dalle idee del pitagorico Filolao. Su questo punto Eva Sachs sostiene che, prima di Platone non si trovano presso i pitagorici tracce positive d'una tale dottrina: che invece i neopitagorici ripresero più tardi da Platone stesso. Ma la testimonianza di Aetius che attribuisce a Pitagora l'idea di far corrispondere gli elementi ai poliedri regolari, sembra al Diels doversi riferire a Filolao. In ogni modo, quanto a riconoscere alla teoria platonica un vero significato scientifico, non sappiamo superare lo scoglio che già incontrava Aristotele. Non è possibile dare senso fisico di elemento costitutivo dei corpi alla superficie geometrica, senza spessore. Eva Sachs tenta d'interpretare Platone, assumendo che i triangoli elementari siano veramente solidi, cioè prismi sottili a base triangolare; ma con prismi siffatti non si può comporre i poliedri regolari, e non è da ammettere che il filosofo si appaghi d'una costruzione approssimata. Dunque la teoria platonica, fisicamente inconcepibile, rimane soltanto, come si è detto, un esempio di spiegazione analogica.

Priva di valore secondo una misura strettamente scientifica, essa contiene tuttavia qualcosa di suggestivo e di fecondo, anche in confronto alla dottrina democritea. Democrito ammetteva la possibilità, e quindi la realtà, di infinite forme atomiche diverse. Platone esprime un senso oscuro di ragioni nascoste, e inconsapevolmente un'esigenza semplificatrice del nostro stesso intelletto, limitando le forme possibili, secondo criteri d'estetica matematica: c'è il germe d'un principio regolativo della ricerca, che costituirà la fede scientifica dei naturalisti del Rinascimento: il principio della *semplicità della natura*.

IDEALE LOGICO. — Qui viene opportuno d'osservare che la stessa debolezza del filosofo ateniese — il trascorrere la linea sottile che separa il razionale dal mistico — colorisce di poesia la sua visione dell'ordine logico delle Matematiche. La scuola platonica educa al culto del rigore; alimentando l'illusione d'un pensiero che crea senza bisogno di ricorrere a modelli sensibili, essa sostiene ed accresce la forza del ragionamento. « Qui non entri chi non è geometra » vuolsi fosse scritto all'ingresso dell'Accademia platonica. Matematici come Teeteto ed Eudosso non hanno dovuto apprendere da Platone il rigore delle teorie aritmetiche e geometriche; ma è verosimile che la maggior cura data a tale esigenza riveli un indiretto influsso dell'ideale estetico della scuola platonica.

D'altra parte, codesto ideale potrebbe anche apparirci come esprime appunto l'esigenza che matura nella revisione critica dei principî da parte dei matematici contemporanei. Platone spinge il concetto del rigore logico alle sue ultime conseguenze. Le idee matematiche non sono apprese coi sensi, ma piuttosto ricordate dall'anima che le ha conosciute in un mondo anteriore.

Questa teoria della reminiscenza è spiegata nel *Menone* col l'esempio del servo che Socrate spinge a ritrovare da sè il teorema di Pitagora per i triangoli rettangoli isosceli. Il modo come l'uomo incolto è condotto a scoprire la verità geometrica, indica appunto ch'egli ne ha già il possesso virtuale, come di nozioni che gli occorra solo trar fuori dalla memoria. Del resto, già si è accennato, la reminiscenza è soltanto la forma mitica che prende nella mente di Platone il postulato delle *idee innate*: le idee non sono qualcosa che si elabori dalle sensazioni, come vuole l'empirismo, anzi immagini d'una verità ultrasensibile che, per natura, è conosciuta nella sua purezza dal pensiero.

A quanto pare, uno sviluppo del sapere logicamente perfetto, dovrebbe costruirsi sulla base di semplici definizioni o di assiomi logici:

« La geometria e le scienze annesse, dice la *Repubblica*, sognano rispetto all'esistente, ma è impossibile che lo vedano ad occhi aperti, finchè si valgono di postulati e li tengono fermi, senza potersene render conto ».

È un ideale della perfezione matematica, che si ritrova nel pensiero moderno, fino a Leibniz.

VALORE FORMATIVO DELLE MATEMATICHE. — Il significato di Platone nella filosofia perenne è lo sforzo verso l'ideale: nessuno ha espresso così altamente l'aspirazione suprema dell'anima umana a congiungere in una sola unità il vero, il bello ed il buono.

Il senso del sublime che è in questa filosofia, il suo spirito mistico, ha agito sui neopitagorici e neoplatonici dell'età ellenistica, e poi sui Padri della Chiesa (Sant'Agostino). Invece il postulare indefinito della ragione di là del materiale e del sensibile, ha animato nell'antichità gl'intelletti matematici, e più tardi gli spiriti scientifici della Rinascita contro il fiacco empirismo degli scolastici.

Il nostro sistema d'insegnamento conserva tradizionalmente alle matematiche il posto che loro ha conferito Platone. La Repubblica ideale in cui egli disegna il regno dei filosofi gli offre occasione ad esporre un programma d'educazione dei guardiani o reggitori dello Stato, che risponde al modo di classificare le scienze dei Pitagorici.

Questo sistema educativo comprende le discipline matematiche: aritmetica, geometria (piana e solida), astronomia e teoria della musica. E tali studi sono domandati più che per la loro utilità pratica, per uno scopo essenzialmente formativo. Senza di essi non è possibile essere « Dei, né semidei, e nemmeno uomini compiutamente ». Debbono riaccendere quell'occhio dell'anima che « rovinato e accecato dalle altre occupazioni più che migliaia d'occhi corporali deve serbarsi incolume, perchè con esso unicamente si vede la verità ».

Perciò della scienza dei numeri si chiede che sia coltivata « non a scopo di compra e vendita, come mercanti e rivenditori » ma per educare l'intelligenza, poichè « s'innalza l'anima obbligandola a ragionare intorno ai numeri considerati in sé, non accettando di ragionare se altri ricorra a numeri associati a corpi visibili o tangibili ». E della geometria si nota che « questa scienza è tutto il contrario di quanto parrebbe dalla terminologia usata da coloro che la professano. È una terminologia troppo ridicola e misera; perchè, quasi si trattasse di pratica e di scopo pratico, parlano sempre di quadrare, di prolungare e di aggiungere o d'altre simili operazioni. Mentre invece tutta la scienza si coltiva a scopo di conoscere ».

Anche l'astronomia e la teoria della musica vogliono essere

studiate secondo il medesimo spirito, cioè per elevare la mente alla contemplazione d'armonie ideali, leggi di proporzione e di numero, che sono assai più belle delle « meraviglie del cielo che sono nel regno del visibile ».

Aggiunge Platone che l'aritmetica e la geometria e tutta l'educazione preparatoria deve essere impartita ai giovani senza sforzo, ché nessun insegnamento forzato s'impianta mai saldamente nell'animo. L'anima si educa e si prova soltanto nella libertà dell'esercizio creativo, che ha anche un valore morale, come conveniente all'uomo libero.

Roma.

F. ENRIQUES e G. DIAZ DE SANTILLANA