
IV.

LA FISICA EPICUREA

1. Gli atomi e il vuoto - 2. Il movimento degli atomi - 3. La formazione dei mondi - 4. L'anima - 5. La teoria della percezione - 6. Gli Dei.

1. - La Fisica, come l'hanno intesa tutti gli antichi, è la scienza della natura in generale e di tutti i suoi fenomeni; *φυσιολογία* la chiama anche Epicuro, pel quale essa ha un'importanza essenzialmente pratica, in quanto è destinata a liberare l'uomo da ogni superstizione e dalla paura della morte e dell'oltretomba. Non ci può essere gioia schietta e serena nella vita se non si dissipano queste grandi ombre che hanno pesato per secoli sulla coscienza umana, e solo una conoscenza esatta della natura può dissiparle.

Il principio da cui parte Epicuro è che nulla si produce dal nulla. E la ragione principale che contiene tutte le altre è quella che dice Lucrezio ai versi 159 e 60 del libro I:

Nam si de nilo fierent, ex omnibu' rebus
Omne genus nasci posset, nil semine egeret,

che sono del resto traduzione di parole testuali di Epicuro.

Il fatto che ogni cosa, ogni specie vegetale e animale nasce da certi germi, in un ambiente, in condizioni di

spazio e di tempo determinate e con uno sviluppo proprio e ha bisogno di una certa alimentazione per svilupparsi, tutto questo prova che nulla si produce dal nulla (*divinitus*, come aggiunge Lucrezio con intenzione polemica), ma ogni cosa che nasce è determinata da cause preesistenti. E come nulla si crea, così nulla si distrugge. Lucrezio riassume i due principî in queste parole:

nil posse creari
de nilo neque quod genitum est ad nil revocari.

L'acqua che cade dal cielo sparisce nella terra, ma essa riappare a qualche distanza nelle sorgenti. Tutto perisce e tutto si rinnova, e a traverso questa vicenda rimane l'eterna giovinezza del mondo; la somma delle cose rimane la stessa. Se le trasformazioni delle cose fossero delle distruzioni, da lungo tempo tutto sarebbe distrutto.

Epicuro pone questi principî non come verità intuitive o a priori, ma come giudizi fondati sull'esperienza sensibile, come ipotesi legittime perchè garentite da un numero incalcolabile di fatti. Se quei principî non fossero veri, noi non vedremmo la natura comportarsi nel modo che vediamo. Di qui quella lunga serie di argomentazioni sperimentali che Lucrezio accumula, e che a noi potrebbero sembrare troppe e inutili se non fossero dette in bei versi.

Ora questa realtà che permane a traverso il mutare dei fenomeni è la materia. Tutto ciò ch'è reale è materiale. È reale ciò che agisce o patisce, e l'agire come il patire non è possibile se non mediante il contatto. Ogni sostanza non può agire o patire se non è corpo e il corpo è ciò che resiste al tatto. Non ci sono sostanze immateriali. La sostanza del mondo è fatta di corpi.

E oltre e insieme con la materia bisogna ammettere non come reale nel senso che abbiamo detto, ma come esistente un'altra cosa: il vuoto, lo spazio, il luogo in cui i corpi si muovono. L'universo è costituito da questi due principî: i corpi e il vuoto.

Che i corpi esistono ce lo dicono in una maniera non dubitabile i sensi; che il vuoto esiste non è oggetto di percezione immediata, ma è anch'essa una di quelle opinioni a cui noi perveniamo indirettamente, con la ragione, fondandoci sull'esperienza sensibile. Noi percepiamo il movimento, il quale non sarebbe possibile senza il vuoto. Se tutto fosse pieno non si produrrebbe nessun movimento; le cose sarebbero stipate, come dice Lucrezio, addensate in una massa unica, compatta ed immobile. Bisogna dunque ammettere quest'altra entità che si può chiamare con vari nomi, τόπος, luogo, in quanto può essere occupato da un corpo, χώρα, spazio, da χωρεῖν, in quanto un corpo vi si può muovere, o anche una φύσις ἀναφής, una natura impalpabile a differenza del corpo ch'è il vero e solo reale resistente e palpabile.

E Lucrezio cerca di dimostrare l'esistenza dello spazio vuoto, dell'*inane*, oltre che dalla possibilità del movimento, con due altri argomenti: quello della penetrabilità o permeabilità che osserviamo in alcuni corpi (l'acqua che trasuda dalle pareti umide, gli alimenti o i succhi vitali che si diffondono nei tessuti degli animali e delle piante, le voci che si sentono a traverso le porte e i muri delle case, il freddo che penetra nelle ossa) e poi quello della diversità di peso in corpi di eguale volume, come un gomito di lana e una palla di piombo; la diversa coesione e densità dei corpi non

si spiega se non per il più o meno di vuoto ch'essi contengono.

In tutto questo discorso Epicuro segue Democrito di Abdera, del quale si appropria la concezione meccanica del mondo e più particolarmente la dottrina della costituzione atomica della materia. La materia è fatta di atomi. Per Democrito come per Epicuro gli atomi sono la sola ipotesi che permette di comprendere e conciliare queste due cose: la perenne mutazione e trasformazione delle cose, il nascere e il perire degli esseri, e insieme la permanenza e indistruttibilità della sostanza o delle sostanze di cui è fatto il mondo.

Hanno ragione quelli che dicono: tutto scorre, tutto si trasforma. Ed hanno non meno ragione quelli che dicono: tutto si conserva, tutto permane. La prima cosa è vera dei corpi composti, la seconda dei corpi elementari da cui quelli risultano.

I corpi che noi vediamo e tocchiamo, con le loro qualità determinate, sono composti di parti e si possono dividere, e queste in altre parti più piccole e così via. Supponiamo che questa divisione andasse all'infinito, la conseguenza sarebbe che non ci sarebbe nulla di saldo e di permanente nel mondo. Tutte le cose si dissolverebbero in questa fuga perpetua, si dissolverebbero nel non essere. Bisogna dunque che ci siano degli elementi primi della materia, dei corpi semplici e indivisibili che rimangono intatti a traverso tutte le combinazioni e trasformazioni possibili. Questi corpi elementari sono gli atomi, che vuol dire appunto indivisibili. Indivisibili perchè sono solidi, assolutamente pieni, non intaccabili da qualunque forza che tenti di penetrarvi. Nel mondo c'è la materia

e c'è il vuoto. Ora la materia e il vuoto sono di natura opposta: la materia è ciò che riempie lo spazio, il vuoto è la pura estensione, quella natura impalpabile che dicevamo: dove c'è l'una cosa non c'è l'altra, dove c'è il vuoto non ci può essere la materia, e dove c'è la materia pura non ci può essere vuoto. Ci sono dei corpi composti più o meno porosi, il che vuol dire che sono fatti di parti tra cui c'è il vuoto. Ma il vero corpo, l'elemento originario della materia è quello in cui non ci sono pori, è il corpuscolo tutto pieno, il solido insecabile e quindi indistruttibile e eterno, l'atomo.

« Sunt igitur solida ac sine inani corpora prima », come dice Lucrezio, che li chiama con molti altri nomi, *primordia rerum*, *semina rerum*, i corpi da cui si originano tutte le cose.

Gli atomi non sono percepibili per la loro estrema piccolezza, ma tuttavia non sono nulla, non si riducono a semplici punti matematici, e non sono puri centri di forza come sono stati concepiti più tardi; per gli atomisti antichi essi sono corpi solidi, qualche cosa di sostanziale che noi dobbiamo raffigurarci analoghi ai corpi che cadono sotto i nostri sensi. Naturalmente se occupano uno spazio ed hanno una grandezza, si può dire anche che essi hanno delle parti, delle parti minime: per es. un atomo rotondo avrà una estremità della sua massa sferica ch'è diversa da un'altra estremità; ma queste parti divisibili idealmente non tolgono la indivisibilità effettiva dell'atomo, per la ragione che abbiamo detto, per la sua solidità.

Gli atomi hanno le proprietà fondamentali di tutti i corpi, una forma, una grandezza e il peso, onde possono differire fra loro, senza di che non si spiegherebbe la di-

versità delle cose che si producono dalla loro combinazione.

Quello che non hanno sono le cosiddette qualità secondarie o sensibili, freddo, caldo, colori, odori, sapori, suoni.

La fisica meccanica tende a ricondurre le differenze qualitative dei fenomeni a differenze quantitative, cioè a dire al movimento e alla combinazione diversa delle particelle minime che compongono i corpi. Gli atomi di Democrito e di Epicuro non differiscono per le loro qualità come i quattro elementi di Empedocle e i semi di cui parlava Anassagora, ma sono particelle minime di materia omogenea che differiscono unicamente per la forma, la grandezza e il peso, e dalle diverse combinazioni di atomi così fatti deve risultare l'infinita ricchezza delle cose naturali. Sono come le lettere dell'alfabeto, con le quali si può scrivere e stampare l'Iliade e tutto quello che si vuole.

All'infuori dei corpi e dello spazio vuoto, noi non possiamo nè percepire nè pensare nulla che esista da per sè, che abbia un'esistenza sostanziale. Tutto quello che noi ci rappresentiamo con parole, all'infuori dei corpi e dello spazio, sono accidenti di queste due cose: sono cioè o qualità inerenti ad esse, oppure fatti, eventi, accadimenti. Epicuro chiama le qualità *συμβεβηκότα*, che Lucrezio traduce *coniuncta*: gli eventi sono detti *συπτώματα*, che Lucrezio traduce *eventa*. Per es., sono qualità o *coniuncta* la durezza e il peso dei sassi, il calore del fuoco, il liquido dell'acqua, l'intangibilità del vuoto. Sono eventi la povertà o la ricchezza, la libertà o la servitù, la pace o la guerra - cose che accadono, che passano, che lasciano intatta, incolume la natura delle cose o la sostanza del mondo. Non già che non esistano, ma esistono a modo

loro, come qualità inerenti a qualcos'altro o come fatti che avvengono.

E fra gli *eventa* ce n'è uno che merita una considerazione speciale: il tempo; esso pure non ha esistenza per sè solo, separato dai fatti, ma è inerente agli avvenimenti e da essi inseparabile e costituisce il loro succedersi. Si distingue dagli altri *eventa* in quanto questi avvengono, *accidunt* alle cose o alle persone, ossia insomma ai corpi, il tempo invece è inerente agli *eventa*, inseparabile da essi, noi lo conosciamo da e insieme al loro succedersi. Noi non percepiamo il tempo come un reale per sè, separatamente dal moto delle cose e dalla loro quiete.

Gli atomi sono infiniti di numero come infinito è lo spazio nel quale si muovono. Che lo spazio è infinito è facile persuadersene quando si rifletta che lo spazio non è tale cosa che possa essere limitato da altro che non sia spazio: supposto che ci sia un limite estremo del mondo, se alcuno si trasferisse in quel punto e lanciasse una freccia, questa o andrebbe avanti nel vuoto o rimbalzerebbe, il che vuol dire che al di là v'è ancora materia che l'ha fatta rimbalzare, e quindi ci sarà ancora spazio. D'altra parte se in uno spazio infinito fosse limitato il numero degli atomi, questi balestrati per tutte le sue vie si disperderebbero, non potrebbero formare i mondi; e anche ammesso che i corpi del cielo e della terra potessero formarsi, questi non potrebbero ristorare le loro perdite se la materia supposta finita non affluisse continuamente a rinnovarli, cesserebbero di esistere.

Dalla diversa combinazione dei diversi atomi, e quindi dal loro numero e dalla posizione che prendono nel composto, dipendono le diverse cose. La diversità di forme

atomiche senza essere infinita, come insegnava Democrito, è però tanto grande che si può dire indefinibile, noi non possiamo concepirne o determinarne il limite; ed è necessario che sia così perchè le più diverse combinazioni siano possibili. Ci saranno atomi rotondi e lisci, altri scabri e ruvidi, altri acuminati, angolosi, uncinati, delle forme più diverse, in modo che possano appigliarsi l'uno all'altro e intrecciarsi. Questa diversità di forme è provata dal diverso modo di procedere delle diverse sostanze (per es. il fuoco e l'acqua), dai diversi effetti ch'esse producono sui nostri sensi (il latte o il miele e le sostanze amare o aspre), dalla diversa consistenza dei corpi (solidi, liquidi, aeriformi). Del resto, una diversità c'è sempre tra le cose, anche tra le cose singole di una medesima specie, il che importa una inesauribile diversità di combinazioni di atomi diversi, diversamente atteggiati.

Rimane a sapere come e perchè si muovono gli atomi, ed è una quistione molto interessante.

2. - Diciamo innanzi tutto che Epicuro non concepiva diversamente da Democrito il moto eterno degli atomi nell'infinito spazio: essi muovendosi nel vuoto s'incontrano, si urtano, rimbalzano, si agitano e si spingono in tutti i sensi; una ridda vorticoso ($\delta\iota\nu\eta$) che rende possibili le combinazioni diverse e la formazione dei mondi, quelle *complexiones et copulationes et adhaesiones atomorum*, che dice Cicerone. L'immagine sensibile più viva di questo moto vorticoso degli atomi è quel turbinio di pulviscoli che si vede nel raggio di sole che penetra in una camera semibuia.

Aggiungiamo che secondo Epicuro il moto degli atomi non cessa con l'entrare di essi a formare dei composti.

Se tu credi che gli atomi possano mai trovarsi in istato di riposo, t'inganni, dice Lucrezio. Epicuro ammette anche dei moti atomici intestini o clandestini nei corpi già formati, anche in quelli che si trovano in uno stato apparente di quiete, giacchè, come sappiamo, tutti i corpi composti contengono del vuoto; e come gli atomi si muovono *in magno inani*, nell'infinito vuoto cosmico, così continuano a muoversi, a vibrare, a oscillare a più o meno grandi distanze nel vuoto che rimane o penetra nei corpi formati da essi. Questa si può dire realmente un'anticipazione di alcune teorie o speculazioni della fisica moderna. — Gli atomi dunque si muovono sempre, e sono essi che producono combinandosi i corpi e insieme i moti apparenti e gli apparenti riposi e tutte le trasformazioni qualitative degli esseri.

Ora la quistione che dicevo interessante è se si può assegnare una causa a questo movimento degli atomi.

Empedocle, per spiegare l'aggregarsi e il disgregarsi dei suoi quattro elementi, ricorreva alle forze cosmiche dell'amore e dell'odio; Anassagora al suo νοῦς, alla mente.

Qual'è la soluzione degli atomisti? e in particolare di Epicuro? Quanto a Democrito, le testimonianze degli antichi non sono concordi: alcuni ci dicono che Democrito considerava il movimento come una conseguenza del peso degli atomi; altri invece, ed è ora l'opinione prevalente, che egli ammetteva come originario ed eterno quel moto donde nascevano gli urti, senza cercarne la causa, cosa di cui Aristotile lo rimprovera.

Epicuro ammette innanzi tutto un moto fondamentale immanente e coesenziale agli atomi, che dipende dal loro peso o gravità (βάρους), intendendo per gravità appunto la

proprietà che hanno gli atomi di cadere, di muoversi in linea retta, di sopra in sotto. « Censet enim, dice Cicerone, illa individua et solida corpora ferri deorsum suo pondere ad lineam, hunc naturalem esse omnium corporum motum ».

E non mancavano di quelli (se non Democrito, probabilmente qualche democriteo, *si forte aliquis credit*, dice Lucrezio) i quali credevano che bastasse questo moto verticale degli atomi per effetto del loro peso per spiegare il loro incontro, i loro moti e le loro combinazioni, dovendo necessariamente gli atomi più grossi e quindi più pesanti cadere più veloci e urtare sui più leggeri, dando così origine ai rimbalzi e a tutto il turbinò atomico.

Ora questo non può essere. Epicuro osserva giustamente, come già aveva fatto Aristotile, che nel vuoto, mancando ogni resistenza, la diversità di peso (o della massa atomica) non può produrre diversa velocità, e tutti gli atomi si muovono con la stessa velocità rapidissima, sono *ισοταχῆς*. Cosicchè stando a quella veduta del moto perpendicolare di sopra in sotto, la conseguenza sarebbe una pioggia di atomi in linea retta, non s'incontrerebbero mai, e se non c'è incontro, non c'è urto, quindi niente corpi composti e formazione di mondi. Di qui la necessità di ammettere una declinazione degli atomi dalla linea verticale, una declinazione piccola quanto si vuole, e quanto basta, perchè sia possibile l'incontro e l'urto degli atomi:

Quod nisi declinare solerent, omnia deorsum,
Imbris uti guttae, caderent per inane profundum,
Nec foret offensus natus, nec plaga creata
Principiis, ita nil unquam natura creasset.

(Lucr. II, 221).

C'è dunque innanzi tutto una ragione fisica della declinazione degli atomi.

Ma ce n'è poi un'altra ed è questa: se si ammette nell'atomo un solo principio del movimento, cioè il peso, e quindi l'urto derivante dal peso, non si può concepire nel mondo se non una connessione rigorosa e fatale di moti meccanici, un atomo ne urta un altro e questo rimbalzando un altro e così via; dunque una necessità inflessibile, un moto si connette all'altro e tutto quello che accade di nuovo è rigorosamente determinato dai moti precedenti. E allora, domanda Lucrezio con un certa enfasi, come si spiega la volontà negli esseri animati che ne sono forniti:

libera per terras unde haec animantibus extat,
unde est haec, inquam, *fatis avolsa potestas*
per quam progredimur quo ducit quemque voluptas?

(v. 256).

L'uomo sperimenta in se stesso qualche cosa di spontaneo nel fatto del volere: noi sentiamo che il movimento volontario è qualcosa di diverso da quello che c'imprimono l'impulso esterno e il peso. È diverso perchè si oppone a quelli e vi trova della resistenza; non può dunque venire dalla stessa causa; e poichè nulla può venire dal nulla, bisognerà dire che questo principio di spontaneità che noi troviamo in noi, esiste anche negli elementi primi ed eterni delle cose, negli atomi (e badiamo che anche l'anima è fatta di atomi), i quali dunque debbono avere il potere di declinare sia pure impercettibilmente dalla linea retta a cui li costringerebbe la gravità.

Cosicchè in conclusione sono tre le cause del movimento degli atomi; l'urto esterno, il peso proprio di ogni atomo

e il *clinamen* o declinazione. L'urto non è possibile se gli atomi non s'incontrano, e l'incontro degli atomi pesanti e cadenti nel vuoto è reso possibile dalla declinazione. E il rapporto tra queste tre cause è rilevato molto nettamente da Lucrezio in questi versi:

pondus enim prohibet ne plagis omnia fiant
 externa quasi vi: sed ne mens ipsa necessum
 intestinum habeat cunctis in rebus agendis
 et devicta quasi cogatur ferre patique,
 id facit exiguum clinamen principiorum
 nec regione loci certa nec tempore certo.

(v. 288 e segg.).

In quella curiosa iscrizione di Oinoanda dovuta a quel Diogene epicureo del 200 d. C. si legge di una ἐλευθέραν τὴν ἐν τοῖς ἀτόμοις κίνησιν: di un libero movimento degli atomi.

Questa è la famosa declinazione degli atomi di Epicuro, da alcuni vituperata come una finzione puerile ed inutile, in contraddizione con tutta la concezione meccanica della natura che Epicuro diceva di professare, da altri esaltata come una profondissima idea, e ch'è certamente molto interessante non tanto per se stessa quanto per le idee che suggerisce quando si vede Epicuro alle prese con un problema al quale nessuna concezione meccanica potrebbe sottrarsi, a meno di negarlo.

La dottrina di Epicuro vuol essere una dottrina di libertà e una liberazione. Il suo mondo deve possedere gli elementi per sottrarre l'uomo alla tirannia del destino. « Meglio ancora - dice Epicuro - credere agli Dei della mitologia che al destino dei filosofi: perchè si possono piegare le divinità, ma il destino è inesorabile ». Di qui

l'importanza ch'egli dava alla declinazione degli atomi, non solo per ragioni fisiche, ma come mezzo per salvare contro il fatalismo la libertà dell'arbitrio umano.

3. - Un mondo è definito da Epicuro un certo ambito di cielo, che comprende gli astri, la terra e tutte le cose che appariscono (i fenomeni), limitato tutt'intorno dall'infinito: si potrebbe dire: è un pezzo d'infinito, un taglio nell'infinito.

Di questi mondi noi conosciamo il nostro naturalmente, ma ce ne possono essere molti: sono innumerabili. Dato l'infinito spazio e l'infinito numero degli atomi, non c'è ragione che ci sia un mondo solo. Gli atomi disseminati, sbalestrati, aggirantisi per tutti i seni del cielo possono dovunque aggregarsi, combinarsi, formare dei *concilia*, formare dei mondi, altri globi, altre terre e altri firmamenti, quando ci siano le condizioni propizie; e gli spazi tra mondo e mondo sono detti *μετακόσμια*, *intermundia*, che possono diventar alla loro volta sede di mondi nuovi.

È l'idea degl'infiniti mondi, che nel Rinascimento sarà ripresa e celebrata da Giordano Bruno, caduto il cielo chiuso di Aristotile e di tutto il Medio Evo.

E come i mondi nascono, così pure periscono. Come noi vediamo nella nostra esperienza che gli esseri nascono, crescono, si conservano e si rinnovano mediante l'assimilazione di sempre nuovi elementi che riparano le loro perdite, ma giunti a un certo punto di maturità cominciano a declinare e a deperire finchè non sono più in grado di resistere agli incessanti urti esteriori, lo stesso avviene dei mondi: le forze di dissoluzione vi sono in opera non meno di quelle di aggregazione: i mondi na-

scono e periscono mentre rimangono intatti e indistruttibili gli elementi da cui sono formati: « omnia migrant, omnia commutat natura et vertere cogit »: la vita dell'universo si mantiene a traverso le ruine; e anche questo nostro mondo subirà la stessa vicenda: rimane la natura eterna coi suoi atomi, che migra di moto in moto per le vie dell'infinito.

Questa è la concezione generale dell'universo, secondo Epicuro. Si potrebbe anche seguirlo nei suoi tentativi di cosmogonia, come cioè da quella grande tempesta o rimescolamento iniziale degli atomi s'è venuto formando il nostro mondo, separandosi i quattro elementi fondamentali e quindi le grandi parti del mondo, terra, mare, cielo, astri - e poi seguirlo nella fisica speciale, ossia nella spiegazione ch'egli tenta di alcuni fenomeni in particolare. Ma non avrebbe un grande interesse, e in generale bisogna dire che in questo studio egli non porta uno zelo, diciamo così, esclusivamente scientifico. Pratica volentieri l'*ἐποχή*, l'astensione a decidersi nei casi dubbi; ammette, anzi è uno dei suoi principî, che dei fenomeni naturali, o di alcuni di essi, siano possibili e plausibili più spiegazioni. Può darsi che il sole e le stelle si spengano quando tramontano e si riaccendano di nuovo quando riappaiono, oppure anche che spariscano per un certo tempo e poi ritornino sul nostro orizzonte; che la luna brilli di luce propria o sia illuminata; che il sole e gli altri corpi celesti abbiano maggiore o minore o la stessa grandezza che noi vediamo, anzi egli inclina a credere che abbiano la stessa grandezza o di poco minore: una delle sue opinioni più screditate, e ch'egli e la sua scuola difendono naturalmente con cattive ragioni: e così