

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CATANIA

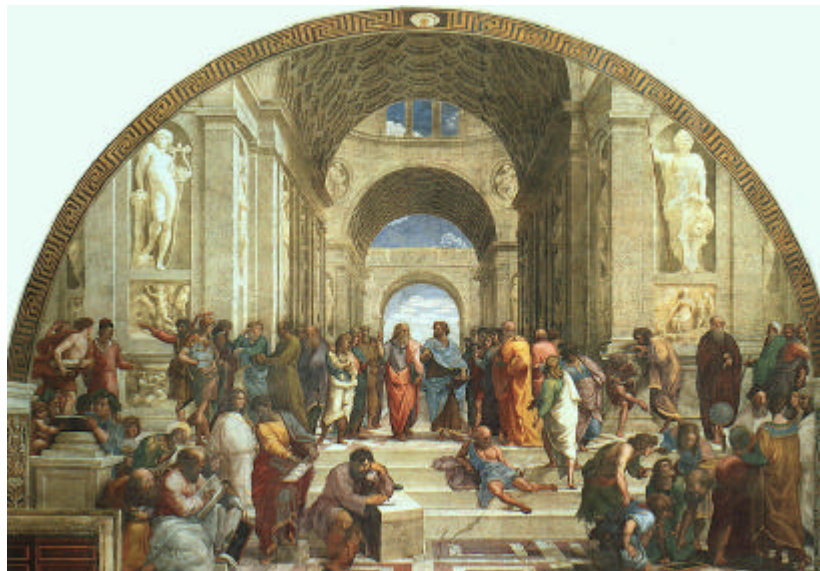


FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE FISICHE E NATURALI

DIPARTIMENTO DI FISICA E ASTRONOMIA

---

TESINA DI STORIA ED EPISTEMOLOGIA DELLA FISICA



...vidi 'l maestro di color che sanno  
seder tra filosofica famiglia.  
Tutti lo miran, tutti onor li fanno:  
quivi vid'io Socrate e Platone,  
che 'nnanzi a li altri più presso li stanno;  
Democrito che il mondo a caso pone,  
Diogenés, Anassagora e Tale,  
Empedoclés, Eraclito e Zenone;  
e vidi il buono accoglitor del quale,  
Diascoride dico; e vidi Orfeo,  
Tulio e Lino e Seneca morale;  
Euclide geométra e Tolomeo,  
Ippocrate, Avicenna e Galieno,  
Averois che il gran comento feo.  
**Dante, Inferno IV vv.131-144.**

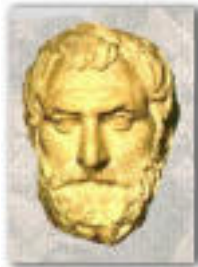
---

Garofalo Guglielmo 665-000082

## I PLURALISTI E GLI ATOMISTI

Le concezioni dei Pluralisti, Anassagora ed Empedocle, e quelle degli Atomisti, Leucippo e Democrito, hanno in comune che tutte ammettono una pluralità di elementi primordiali. Questi filosofi pensano alla natura non più facendo riferimento ad un principio unico, ma ad una pluralità di principi, quindi si affaccia per la prima volta una concezione del discreto e per la prima volta si fa riferimento al concetto di vuoto.

### ANASSAGORA



Anassagora nacque a Clazomene , nella Ionia , e sappiamo che nel 462 a.c. abbandonò la sua città per stabilirsi in Atene . Qui visse per circa 30 anni , stringendo amicizia con il famoso Pericle . Ma nel 438 un indovino di nome Diopite fa approvare un decreto in base al quale sono perseguibili dalla legge tutti coloro che insegnano e divulgano cose empie a riguardo dei fenomeni celesti : Anassagora viene processato per aver sostenuto che il sole è una pietra incandescente e la luna un corpo terroso . Tuttavia le dottrine fisiche di Anassagora erano un esplicito attacco a credenze e pratiche religiose . Se infatti si accettavano le sue tesi , i fenomeni celesti non potevano più essere considerati segni inviati dalle divinità agli uomini . Va poi detto che il libro in cui Anassagora esponeva le sue dottrine fisiche ("Perì fuseos") si era sparso a macchia d'olio per via del suo basso costo nella città di Atene , che si stava progressivamente alfabetizzando . Così Anassagora fu sottoposto ad un processo e dovette abbandonare Atene per rifugiarsi a Lampsaco , nella Ionia , dove morì nel 428 a.c. Tra i discepoli che continuarono nella sua opera si può ricordare Archelao, del quale Socrate avrebbe seguito l'insegnamento.

Si dice che Anassagora ed Empedocle per primi provarono che l'aria è un corpo, l'esperienza che gli viene attribuita consiste nel riempire di aria degli otri e nel tenerli chiusi; tali otri resistono allora alla compressione provando che l'aria che contengono è un corpo. A partire da Anassagora e da Empedocle, l'aria dei Greci è un corpo affine alla nostra nozione di gas e non più l'indefinito dei Milesi e dei Pitagorici.

Anassagora in armonia con gli Eleati ammette che la nascita e la distruzione non esistono in quanto tali ma contrariamente agli Eleati egli sostituisce la nascita con la composizione e la scomparsa con la separazione; il divenire quindi si esplica attraverso la separazione e la ricomposizione degli elementi costitutivi delle cose, egli immagina così un divenire che farebbe a meno del non essere. Contrariamente agli Eleati egli ammette la divisibilità dell'essere e la spinge all'infinito mentre gli atomisti si fermano alle particelle insecabili quali gli atomi.

Al contrario di Zenone egli non confonde infinitamente piccolo e nullità e a questo proposito dice << *in effetti del piccolo non c'è il minimo ma sempre un più piccolo* (

*è impossibile in realtà che ciò che è non sia)- ma anche del grande c'è sempre uno più grande: e per quantità è uguale al più piccolo e in rapporto a se stessa ogni – cosa- è e grande e piccola>>. Ognuno di questi elementi infinitamente piccoli possiede tutte le qualità, ma ognuno di essi le possiede a gradi variabili.*

Anassagora ha il merito di aver compreso la nozione di infinitamente piccolo e di averla distinta dalla nullità.

Anassagora credeva che all'origine tutti gli elementi fossero mescolati in modo omogeneo e non vi fossero cose differenziate. La differenziazione si produce sotto l'azione del *Nous* (una sorta di intelletto che muove tutte le cose) il quale provoca un moto vorticoso, questo vortice dapprima limitato in estensione si accresce progressivamente e include una parte sempre più grande del magma indifferenziato di partenza. Questo vortice separa gli elementi secondo le loro qualità predominanti; gli elementi freddi, densi, oscuri, si concentrano nel cuore del vortice, mentre gli elementi leggeri, caldi, luminosi, si dirigono alla sua periferia.

In uno dei frammenti rimasti Anassagora distingue l'aria (etere ossia il costituente del cielo non atmosferico) da questo magma indifferenziato, massa avvolgente in seno alla quale si produce il vortice; questa precisazione va ricollegata al fatto che Anassagora ha mostrato la corporeità dell'aria: quest'aria dunque non può essere assimilata all'*apeiron* in seno al quale il mondo di Anassimandro era creato, o all'aria che il mondo dei Pitagorici respirava.

Secondo Anassagora gli astri sono delle pietre portate ad incandescenza, senza dubbio l'osservazione che egli fece di un aerolito fu determinante nella concezione sulla composizione degli astri. Sembra che Anassagora ritenesse che questi sassi che sono gli astri fossero stati strappati alla Terra dal movimento del vortice che sarebbe anche il responsabile della loro incandescenza. Anassagora dice ancora che il calore sprigionato dalle stelle non sarebbe sensibile per via della loro lontananza; il sole invece sotto questo riguardo sarebbe vicino.

Anassagora afferma anche che <<*Il Sole manda la sua luce alla luna*>>.

La luna è concepita come una sorta di Terra con pianure e monti e soprattutto non ha luce propria ma è illuminata dal sole.

Anassagora riesce a spiegare le eclissi mediante la concezione secondo la quale gli astri ruotano intorno alla Terra, l'eclissi è dunque l'ombra della Terra sul disco lunare. Reciprocamente Anassagora avrebbe spiegato le eclissi di Sole con l'interposizione della Luna tra il Sole e la Terra, sempre stando alla dossografia Anassagora avrebbe esteso questo principio dell'interposizione e dell'ombra proiettata, cercandovi la spiegazione della via lattea intesa come la proiezione della Terra sulla volta celeste. La spiegazione alquanto ingegnosa ci rivela la tendenza ad estendere una modalità di spiegazione (quella dell'eclissi) ad altri fenomeni astronomici.

In Anassagora c'è un certo relativismo della conoscenza, perché ogni cosa è in rapporto a se stessa grande o piccola. In ogni cosa c'è parte di ogni altra cosa ad eccezione dell'intelletto, ma ci sono cose nelle quali c'è anche l'intelletto.

Esistono leggi di natura alle quali ogni cosa obbedisce. In ogni corpo, quindi, esiste una traccia, seppur minima, degli altri corpi, questa non è altro che l'essenza del PLURALISMO.

In effetti Anassagora rappresenta il primo tentativo di sintesi delle precedenti scuole perché già dispone di una tradizione filosofica e scientifica greca per elaborare le sue teorie: e se si ammette, che Empedocle aveva reso pubblica la sua opera prima di lui, egli disponeva, in più, di un primo tentativo di sintesi di tale tradizione.

## EMPEDOCLE



Filosofo, poeta, medico, taumaturgo, ingegnere, nacque in Akragas nel 490 a.C. e morì nel 430, e della sua morte si conoscono almeno tre diverse versioni; la più celebre è indubbiamente una leggenda (si sarebbe buttato nel cratere dell'Etna); un'altra vuole che egli si sia impiccato; la terza, la più verosimile, dice che egli è morto nel Peloponneso dove dovette recarsi in esilio per ragioni politiche. Personaggio singolare, si comportò da profeta religioso, vestito di porpora con un diadema d'oro, onorato dai suoi discepoli come un dio. Figlio di Metone, e fratello di Callicratide apparteneva alla vecchia classe "aristocratica" di età pre-Emmenide: classe di ricchissimi possidenti terrieri e di grandi allevatori di cavalli e, dopo la battaglia di Imera, di grandi proprietari di schiavi. Il nonno, omonimo, e lo zio Exainetos avevano vinto alle olimpiadi del 496 a.C. Dedicatosi agli studi ed ai viaggi ebbe il privilegio di seguire le lezioni di Pitagora e di essergli compagno ed amico. Fu anche allievo di Senofane, Anassagora e di Parmenide che lo predilesse in modo particolare. Pensatore di grande genialità ebbe tra i suoi discepoli Gorgia di Lentini. In oriente apprese la Theurgia, sorta di magia per effetto della quale l'uomo si riteneva in comunicazione con la divinità e quindi capace di produrre effetti soprannaturali. Fu con la Theurgia e la medicina che si disse, operò delle guarigioni miracolose: racconta Plinio che una certa Pantea akragantina dichiarata morta da tutti gli altri medici e che non dava segni di vita da giorni, fu restituita alla vita da Empedocle. Eraclide-Pontico riferisce che il filosofo faceva uso della musica per guarire l'animo. Giamblico, narra che Empedocle, cantando e suonando con la lira alcuni versi di Omero fosse riuscito a disarmare un giovane che era penetrato nell'abitazione di Anchito, padre del medico Pausania, con la volontà di ucciderlo, ritenendolo colpevole della morte del proprio genitore. Riconosciuto come uno dei più grandi filosofi dell'antichità, teorizzatore della teoria della trasmigrazione delle anime, Empedocle scoprì in sé stesso l'anima di un pesce, quella di un uccello e infine, come il maestro Pitagora, quella di un dio. In uno dei suoi frammenti si legge <<Un tempo io fui già fanciullo e fanciulla, / arbusto, uccello

*e muto pesce che salta fuori dal mare*>>. I biografi lo descrivono convinto della sua natura pressoché divina: ancor oggi, tuttavia, si discute sul problema se egli fosse personalmente persuaso di essere un semidio, oppure riferisse l'opinione delle masse sul suo conto. Certo è che egli si ritenesse un superuomo: era, infatti, certo di impersonare le arti eccelse dei duci, statisti, principi, i quali, al termine della loro vita terrena, secondo le credenze del tempo, si trasformavano in dei. Mentre Anassagora è un pensatore di stile *classico*, che tiene scuola, Empedocle è una sorta di mago, capo setta, mistico esaltato (o che si vuole tale) e richiama fortemente Pitagora con la sua credenza nella metempsicosi. La sua dottrina appare come una sintesi del materialismo ionico, dell'idealismo panteista degli Eleati e alla filosofia del divenire di Eraclito.

Tra le sue opere che gli attribuiscono sono in poema storico, "La spedizione di Serse", alcuni scritti di contenuto politico; un'opera sulla medicina in cui trattava la respirazione e la circolazione del sangue; un Proemio Apollo di cui Aristotele ammirò lo stile ed il carattere omerico; un poema didattico, *De Natura*, di cui rimangono numerosi frammenti; un Carme Lustrale, *Le Purificazioni*, o *Katharmoi*, i cui versi erano cantati ad Olimpia in occasione dei giochi.

Anche nella Fisica di Empedocle si trova traccia di un'esperienza, o meglio un metodo dove egli ricorrendo ad una metafora spiega la sua concezione riguardo alla circolazione sanguigna e la relazione di questa con la respirazione:

*Così inspirano ed espirano tutti gli esseri: a tutti, vasi/ carnosi e poveri di sangue si distendono alla superficie del corpo/ e alle loro piccole imboccature da fitte fessure è traversata/ la superficie più esterna della pelle da parte a parte, cosicché mentre il sangue/ trattengono, all'aria invece è schiusa una facile via attraverso i passaggi./ Onde, dopoché il sangue leggero si è abbassato,/ l'aria gorgogliando si slancia con fiotto impetuoso,/ allorché invece/ il sangue risale di nuovo, l'essere vivente di nuovo espira,/ come quando una fanciulla, giocando con una clessidra di rame ben lavorato,/ finché essa, otturando con la bella mano l'apertura del tubo/ l'immerge nel corpo leggero dell'acqua argentea,/ l'acqua non entra nel vaso, ma la respinge/ la massa interna dell'aria che preme sui fitti pori,/ finché essa non lascia entrare il denso flusso: allora,/ venendo meno l'aria, vi entra l'acqua destinata./ Così di nuovo, quando l'acqua raggiunge la sommità del vaso di bronzo,/ restando occlusi da una mano umana il canale e l'apertura,/ l'aria che è fuori, tentando di entrare, trattiene l'acqua, / attorno all'apertura del canale, che risuona sordamente, occupandone il sommo, / finché la mano non la lasci libera, allora di nuovo, all'inverso di prima, / precipitandosi l'aria, ne esce fatalmente l'acqua./ Così di nuovo il sangue leggero, gorgogliando attraverso le membra,/ quando, invertendo il flusso, si ritira all'interno,/ subito la corrente dell'aria vi scende con fiotto impetuoso/ finché il sangue non risalga: allora espira un'eguale quantità di aria.*

Empedocle come Anassagora dice con chiarezza che non vi è né nascita né distruzione, ma soltanto mutamento nella composizione delle cose: <<*Ma un'altra cosa ti dirò: non vi è nascita di nessuna delle cose / mortali, né fine alcuna di morte funesta, / [nella morte a un tempo spaventosa e funesta], ma solo c'è mescolanza e*

*separazione di cose mescolate, / ma il nome di nascita, per queste cose, è usato dagli uomini.>>.*

Mentre Anassagora ammetteva un numero molto grande di specie di elementi, Empedocle dà a tutte le cose quattro radici: il fuoco, l'acqua, l'aria e la terra e due principi che spieghino la combinazione e l'evoluzione di queste radici: l'Amore e l'Odio (Amicizia e Contesa).

Ci resta ben poco dell'astronomia di Empedocle ma molto importante è il seguente frammento: <<*essendosi l'aria ritirata davanti all'impeto del Sole, il polo settentrionale si inclinò, si sollevarono le regioni boreali e si abbassarono quelle meridionali e in conseguenza di ciò tutto il cosmo si inclinò (inclinazione dell'asse terrestre in rapporto all'eclittica)...>>.*

Un'altra cosa importante è la concezione del Sole l'alternanza del giorno e della notte.

La fisica di Empedocle non è perfettamente coerente perché in primo luogo non è riuscito a spiegare coerentemente la mescolanza degli elementi, sia lui che Anassagora sono stati messi in imbarazzo dalla negazione del vuoto, inoltre non ha chiarito la questione della divisibilità, finita o infinita, e la natura particellare e porosa delle radici.

Un'altra sostanziale differenza tra Anassagora ed Empedocle è che uno adotta la concezione finalistica (Anassagora), mentre l'altro è marcatamente meccanicistico (Empedocle), ed è stranamente il mago e il mistico colui che è meccanicista, proprio quando l'influenza pitagorica avrebbe dovuto orientarlo verso un principio astratto del mondo. L'influenza milesia su Anassagora, invece, avrebbe dovuto spingerlo verso il meccanicismo, ed è forse l'esempio del Logos di Eraclito ad essere prevalso in lui.

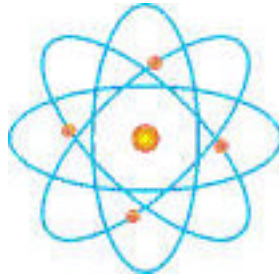
## LEUCIPPO

Si può parlare di un "caso" Leucippo, dal momento che di questo filosofo si sono dati riferimenti, non solo di natura biografica, contrastanti tra loro. Secondo quanto afferma Diogene Laerzio (prima metà del III secolo a.C.), in X 13, Epicuro mise in dubbio l'esistenza stessa di Leucippo, mentre Aristotele in più opere (*Metaphysica, De generatione et corruptione, De caelo, De anima*) e Teofrasto (370-287 ca a.C.), la cui dossografia è la fonte per lo stesso Diogene Laerzio, attestano sia la dottrina che la storicità della figura di Leucippo. Hermann Diels in *Die Fragmente der Vorsokratiker*, II, 80, raccolse le opinioni divergenti degli autori antichi e spiegò tale problematicità verificativa con la formazione nel IV secolo a.C. del *corpus democriteum*, la raccolta dell'insieme degli scritti di Democrito, in cui furono incluse anche le opere di Leucippo, ingenerando da allora in poi una confusione fatale tra le dottrine rispettive di Leucippo e Democrito, confusione che mise in dubbio l'esistenza stessa di Leucippo. Riunificando i dati tratti da Diogene Laerzio, Aristotele e Simplicio (*Physica*), pare che Leucippo sia stato più giovane di Parmenide, scolaro di Zenone, maestro di Democrito e contemporaneo di Empedocle e Anassagora. Per ciò che concerne l'opera scritta di Leucippo, abbiamo il *Papyrus*

*Herculensis* (un papiro greco scoperto a Ercolano nel 1752 contenente testi filosofici epicurei) che, sostiene: “... scrivendo che... le stesse cose erano già state dette in precedenza nella Grande Cosmologia, che dicono essere opera di Leucippo. Ed è deplorato per essersi attribuito talmente le altrui dottrine, non solo ponendo nella Piccola Cosmologia le dottrine che si trovano anche nella Grande..”; e abbiamo Aezio, ed. Diels, I 25, 4 (*Doxographi graeci* 321), il quale dichiara: “Leucippo dice che tutto avviene secondo necessità e che questa corrisponde al fato. Dice infatti nel libro dell’intelletto: *Nulla si genera senza motivo, ma tutto con una ragione e secondo necessità*”. Dalla testimonianza di Aristotele e Teofrasto si evince che Leucippo sia stato il primo a formulare le teorie atomistiche che Democrito in seguito sviluppò, soprattutto tramite l’uso di certi termini, attribuiti dagli studiosi all’opera *Grande Cosmologia* mai citata da Aristotele, quali atomi, ossia parti indivisibili (*atomoi*), grande vuoto (*mega kenón*), corpi solidi (*nastá*), scissione (*apotomé*), misura (*rismós*), contatto reciproco (*diathighé*), direzione (*tropé*), rimescolamento (*peripalaxis*), vortice (*dinos*).

Riassumendo, Leucippo avrebbe considerato la natura legata alla matematica, l’essere come un composto molteplice e materiale di atomi infiniti, ma non infinitamente divisibili, e il non essere come il vuoto in cui vengono a muoversi gli atomi. La visione leucippea sarebbe quindi deterministica e meccanicistica, da qui la spiegazione dell’origine dei mondi attraverso il vortice, che determinerebbe la scissione degli atomi più pesanti dai più leggeri, e la formazione della Terra in seguito alla forza centripeta che raccoglierebbe questi atomi pesanti. Circa l’ordinamento degli astri, Diogene Laerzio, in IX 33, riepiloga così la teoria di Leucippo: “*L’orbita del sole è la più esterna, quella della luna è la più vicina alla terra, mentre quelle degli altri astri sono in mezzo a queste due*”.

## DEMOCRITO



- *Opinione il dolce, opinione l'amaro, opinione il caldo, opinione il freddo, opinione il colore; verità gli atomi e il vuoto.*
- *Vi sono due forme di conoscenza, l'una genuina, l'altra oscura; e a quella oscura appartengono tutti quanti questi oggetti: vista, udito, odorato, gusto e tatto. L'altra forma è genuina, e gli oggetti di questa sono nascosti[alla conoscenza sensibile od oscura]. Quando la conoscenza oscura non può spingersi ad oggetto più piccolo né col vedere né coll'udire né coll'odorato né col gusto né con la sensazione del tatto, ma < si deve indirizzare la ricerca > a ciò che è ancor più sottile...*
- *Tutto quanto sfugge alla vista degli occhi cade sotto il dominio della vista dell'intelletto.*
- *O misera ragione, tu che attingi da noi [i sensi] tutte le tue prove, tenti di abbattere noi? Il tuo successo significherebbe la tua rovina.*

Democrito nacque verso il 460 ad Abdera e morì molto anziano verso il 360, è contemporaneo di Socrate ed Ippocrate di Cos, fu allievo di Leucippo e compì dei viaggi in Egitto, in Caldea e forse anche in India dove avrebbe conosciuto dei gimnosofisti. Gli si attribuisce un sapere enciclopedico ed una vita alquanto difficile sul piano materiale. Tra i discepoli di Democrito vanno citati Protagora sofista e Nausifane, il quale fu maestro di Epicuro, il più celebre continuatore antico dell'atomismo. In realtà la morale di Democrito può essere considerata come precorritrice di quella di Epicuro, Democrito pertanto non dovrebbe essere considerato soltanto come l'inventore con Leucippo di questo atomismo, ma come il padre di tutta un'importante corrente filosofica. Archimede gli attribuisce anche la scoperta delle formule di calcolo del volume della piramide e del cono.

Secondo Democrito il mondo è costituito di particelle indivisibili (i pieni) e di vuoto. Queste particelle indivisibili, o atomi, sono molto fini, troppo fini per essere percepite; esse si muovono nel vuoto, si urtano le une nelle altre, si agganciano tra loro secondo talune modalità per formare le cose differenziate. E' la prima volta che viene riconosciuto il vuoto in quanto tale e utilizzato in una teoria. Gli Atomisti contrariamente agli Eleati ammettono l'esistenza del non essere sotto forma di spazio vuoto, il mondo è dunque divisibile, non è continuo, contiene il vuoto.

Gli atomi come indica l'etimologia sono fisicamente indivisibili, sono piccolissimi e durissimi, sono tutti della stessa sostanza ma differiscono per forma e per grandezza. Per Democrito gli atomi turbinano come granelli di polvere in un raggio di sole

(potrebbe essere stata l'esperienza del vedere i granelli di polvere in un raggio di sole a suggerirgli l'idea che il mondo possa essere fatto da particelle piccolissime e indivisibili quali gli atomi). Aristotele rimprovera a Democrito di non aver spiegato questo movimento degli atomi; sembra che il moto sia loro proprio da tutta l'eternità, senza che vi sia necessità di spiegarlo. Alcuni commentatori dicono che gli atomi si muovono perché non hanno motivo di essere in un posto anziché in un altro; questo movimento sarebbe quindi legato ad una indeterminata posizione.

Per spiegare l'associazione di questi atomi si ammette che gli atomi hanno contorni irregolari (gli atomi *uncinati*) si agganciano facilmente gli uni agli altri, quando si incontrano e si urtano nei loro movimenti. Gli atomi lisci e rotondi, al contrario, scivolano gli uni sugli altri. Queste caratteristiche di forme, di grandezze, di disposizioni che lasciano maggiori o minori vuoti, si rinvengono nella spiegazione che vien data delle differenti qualità sensibili delle cose (densità, colore, ...) <<Il pesante e il leggero, dunque, sono definiti da Democrito mediante la grandezza: se infatti tutte le singole sostanze[atomi] potessero venir separate, egli dice che, per quanto fossero differenti di forma, avrebbero per natura il peso proporzionale alla grandezza. Invece nei composti è più leggero quello che contiene più vuoto, più pesante quello che ne contiene di meno[...] E analogamente procede nello spiegare il duro e il molle: infatti duro è ciò che è denso, molle ciò che è più raro, e il più e il meno [nel duro e nel molle] e tutte le possibili variazioni si spiegano in conformità di queste premesse. C'è però, se si confronta ciò che duro o molle con ciò che è pesante o leggero, una certa differenza anche in rapporto alla posizione e alla interna distribuzione dei vuoti. E' perciò che il ferro è più duro mentre il piombo è più pesante: difatti il ferro ha una composizione irregolare e contiene qua e là frequenti e anche notevoli vuoti, mentre in certe parti è compatto, in generale però ha in sé più vuoto che non il piombo. Il piombo che contiene meno vuoti, ha composizione regolare e uniforme in tutte le sue parti: per la qual cosa esso è bensì più pesante, ma più molle del ferro.[...] Egli dice dunque che l'acido o acuto è il sapore delle forme atomiche angolose e molto sinuose, piccole e sottili (l'acido è fatto di atomi angolosi). Queste [forme], per la loro penetrabilità, s'insinuano rapidamente e dappertutto, e, come sono aspre e angolose, determinano una contrazione e uno stringimento per cui il corpo, producendo dei vuoti nel proprio interno, viene anche a riscaldarsi: giacché una cosa tanto più si riscalda quanto maggiore è il vuoto ch'essa contiene. Il dolce è composto di particelle tondeggianti e non troppo piccole...(sono così spiegati l'astringente, il piccante, il salato, l'acre ecc.) [...] Quanto ai colori, egli ammette quattro colori semplici. Il bianco, pertanto, è il liscio. Infatti tutto ciò che non è aspro e non getta ombra ed è facilmente penetrabile è anche brillante (gli atomi che danno un colore bianco sono lisci di modo che la superficie dei corpi non presenta le ombre (nere) che provocherebbero le loro asperità, ed è perciò che sono brillanti). [...] Delle sostanze bianche [...] che sono friabili e si sbriciolano facilmente risultano delle figure atomiche (atomi) rotonde, in posizione obliqua l'una rispetto all'altra e collegate a coppie, ed hanno l'intera disposizione interna uniforme al massimo grado. [...] Il nero [da figure] di opposta natura, cioè aspre, tortuose e fra loro differenti: poiché in tal modo gettano ombra[è

*perciò che può attirare l'oscurità] ( le ombre che fanno sulla superficie del corpo le asperità degli atomi) [...]. Il rosso deriva dalle medesime figure (atomi) donde deriva il caldo, soltanto più grandi... (Sono poi studiati il quarto colore puro, il verde, poi gli altri colori ottenuti con una sorta di <<mescolanza>> dei precedenti, porpora, verde porro, indaco, azzurro ecc.)>>. Queste associazioni di atomi è chiaro che possono disaggregarsi (sotto l'azione di urti che li separano), infatti gli atomi in sé non sono modificati dalle loro combinazioni con altri atomi; possono quindi entrare in nuove aggregazioni. Ciò che è notevole in questa concezione è il carattere totalmente meccanicistico, secondo Democrito anche gli astri sono il prodotto del caso e della necessità.*

Leucippo e Democrito al contrario dei precedenti hanno ammesso l'esistenza del vuoto ed hanno optato per una teoria meccanica spoglia di ogni finalità.

Oltre alla negazione della finalità, si può osservare che l'ammissione dell'esistenza del vuoto, per paradossale che ciò possa apparire conforta questa qualifica di concezione materialistica. Fino a loro, questa nozione di materia non era stata colta in tutta la sua generalità; il mondo era ancora una sorta di continuo al contempo spaziale e materiale; esso era pieno; lo spazio e la materia non erano dissociati: esistevano dei corpi e lo spazio era il luogo di questi corpi. Ammettendo il vuoto, e in più ponendo che gli atomi sono fatti tutti della stessa inalterabile sostanza e non differiscono se non per la forma, gli Atomisti separano spazio e materia, poiché esiste uno spazio senza materia, un vuoto, e oppongono questo vuoto ad un pieno, gli atomi, che è di una sola qualità (materiale, opposta al vuoto) e che è la sostanza.