

CONCEPTUL FILOSOFIC DE MATERIE: EVOLUȚIA LUI ISTORICĂ

Lozovanu Ecaterina, conf. univ., dr., U.T.M.
Lozovanu Constantin, conf. univ., dr., U.T.M.

Cuvinte cheie: materie, teoria relativității, fizica cuantică, cuante, masă, energie, calități primare, câmp electromagnetic, antimaterie, timp, lumină, mișcare, interacțiune, inerție.

Cuvântul „*materie*” ascunde sub generalitatea sa abstractă o origine concretă care limitează mult lucrurile. În latină, cuvântul „*materia*” desemnează substanța din care este făcut trunchiul copacului, care este producător de ramuri, de frunze. Extinderea succesivă a sensului cuvântului, mai întâi în limbajul obișnuit, la diverse materiale concrete, apoi în limbajul filosofic, la o noțiune esențială, nu trebuie să ne facă să uităm conținutul său inițial, care evocă ideea de fecunditate: *materia rămâne matricea comună în care se zămislesc numeroasele și diferitele lucruri ale lumii.*

Astfel, înțelegem de ce studierea materiei implică în mod necesar o atitudine reduționistă, care urmărește descoperirea sub formele complexe ale lucrurilor, a unei ipotetice naturi comune a componentelor lor și, eventual, a unei explicații generice a comportamentelor lor. Acest proiect stă în mare măsură la baza fizicii, care a ajuns, în realitate, la o remarcabilă transformare a însăși noțiunii de materialitate.

În Grecia antică filosofii școlii din Milet, considerați și primii fizicieni, au redus noțiunea de materie la un element socotit cel mai important, care totodată este conceput și în calitate de principiu al cosmosului: Thales a ales *apa*, Anaximandru *apeironul*, Anaximene *aerul*, iar Empedocle *pământul*. Nu mai puțin impresionantă este concepția lui Leucipe – reluată de Democrit, care vede în materie o concentrare de particule - *atomii*, (adică

elemente indivizibile) - ce nu se deosebesc între ele decât prin forma și combinațiile lor.

Mai târziu, filosofii s-au inspirat tot din noțiunile fundamentale pentru a caracteriza materia: i s-au identificat câteva proprietăți de bază, comune tuturor corpurilor – *întinderea, indis-tructibilitatea, mobilitatea*.

În contextul științei moderne, ideea de materie trimite la caracteristicile considerate a fi cele mai profunde ale obiectelor naturale, „calitățile lor primare”. Galilei în lucrarea *L’Esayeur* scria: „Spun că ajung, în mod necesar, ori de câte ori concep o materie sau o substanță corporală, să o concep simultan ca limitată și dotată cu o anumită *formă*, mare sau mică în raport cu altele, ocupând un anumit *loc* într-un anumit *moment*, în *mișcare* sau *imobilă*, în contact sau nu cu alt corp, *simplă* sau *compusă*, și nu pot în nici un chip să o separ de aceste condiții; dar, fie că este albă sau roșie, amară sau dulce, sonoră sau surdă, mirosind frumos sau neplăcut, nu văd nimic care să-mi oblige spiritul să o perceapă în mod necesar însoțită de aceste condiții; și se poate ca, fără sprijinul simțurilor, nici rațiunea, nici imaginația să nu fie capabile să le descopere vreodată”.

Noțiunea de materie ajunge să desemneze, pentru fizica din epoca clasică, substanța comună tuturor „corpurilor”, privită independent de proprietățile specifice care le deosebesc. Locke precizând ideea de „*calități primare*” consideră, că un corp fizic trebuie neapărat să aibă „*soliditate, întindere, formă*”. Eliberată de calitățile secundare contingente (culoare, miros) ideea de materie rămâne apropiată de experiența comună: aceasta este considerată cel mai adesea ca fiind alcătuită din elemente discrete și localizate, despărțite de vid. Această *concepție corpusculară* este susținută de fizica mecanică a lui Isaac Newton. Totuși, Descartes, în cadrul unei meta-fizici dualiste care separă spiritul de materie, aduce argumente în favoarea unei concepții *conti-nue*, în care *materia* este în mod necesar *coextensivă cu spațiul*. El a fost imediat criticat, nu numai de către filosofi, dar și de fizicieni: concepția sa,

refuzând vidul și vizând materia doar sub forma unor plin-uri, a rămas minoritară și s-a eclipsat în fața concepției corpusculare, impusă o dată cu Newton. Dar dualismul cartezian a avut cel puțin meritul epistemologic de a elibera știința de ambițiile excesive: de a înțelege lumea în ansamblu și de a o limita la cercetarea materiei, abordată mai întâi din unghiul întinderii.

De altfel, triumful unei concepții discontinuitiste asupra materiei nu a fost chiar deplin. Deoarece, din cea de-a doua jumătate a secolului al XVII-lea, studiarea fizică și chimică a „soiurilor de aer” și a „vaporilor”(Van Helmont, Boyle, Mariot) i-a făcut pe fizicieni să-și extindă concepția despre materialitate, incluzând aceste fluide fără formă, cu densitate variabilă, lip-site de substanțialitate palpabilă. Chiar dacă se păstra conceptul prin care aceste fluide se reduceau la elementele lor *corpusculare*, ideea unei *materialități continue* coexistă mai departe cu *concepția atomistă*. Astfel, a devenit posibilă încadrarea în categoria materiei extinse a „principiilor” fluide universale care ocupă, potențial, întreg spațiul, cum se întâmplă în cazul pretinsului flogistic și, mai târziu, *al eterului*.

Cu toate acestea, până la urmă, în secolul al XIX-lea, schimbările de stare ale materiei au fost explicate în termeni de configurații spațiale ale atomilor, iar ca „materie” era privit orice ansamblu de atomi. Dar această victorie aparentă a unei concepții atomiste despre materie, alcătuită din elemente discrete într-un spațiu vid, a fost de scurtă durată.

O problemă majoră în care s-a condensat esențialul evoluției concepțiilor despre materia-litate, a fost legată *de natura luminii*. În fizica mecanică a fost afirmată natura ei *corpusculară*, care este invalidată și înlocuită la începutul secolului al XIX-lea, de o reprezentare *ondulatorie* (Young, Fresnel). Apoi, după Maxwell se afirmă *natura electromagnetică a luminii* care o exclu-deau din materialitate. Propagarea ei instantanee nu ne dă posibilitatea să o concepem în starea de repaus a unui corp substanțial, iar caracterul său efemer o lipsește de permanența cerută. Dar mai ales, în

măsura în care orice fenomen ondulatoriu trebuie să fie conceput ca reprezentând starea de mișcare a unui mediu de propagare, de aceea materialitatea se atribuie acestui mediu, și nu undei. Eterul „luminifer” a fost inventat tocmai pentru a servi drept suport substanțial undelor electromagnetice. Rămâne să înțelegem natura acestui eter care trebuie să fie, în același timp, și foarte fin, și extrem de rigid. Imposibilitatea de a combina aceste două proprietăți într-un model mecanic rezonabil a descalificat eterul, căruia reforma einsteiniană a spațiului-timp i-a dat lovitura de grație.

Astfel a apărut o nouă concepție despre „câmpul *electromagnetic*”, care lipsit de substrat și trebuind să-și asigure propagarea în vid a dobândit o substanțialitate proprie, a fost introdus la mijlocul secolului al XIX-lea de Faraday și mai târziu matematizat de Maxwell. Fizica clasică sfârșea astfel într-o *dualitate ontologică*, bazată pe existența a două forme de materie: pe de o parte, *corpuri distincte* și localizate (particule), pe de altă parte, *entități întinse* și continue (*câmpuri*). Dar paradoxal este că această transformare radicală a însuși noțiunii de materialitate nici nu a avut timp să se limpezească, că a și fost pusă sub semnul întrebării de ciocnirea dintre ideile clasice și experiența cuantică.

Fizica cuantică a venit pe lume la începutul secolului al XX-lea, într-o situație de haos epistemologic, de aceea își exprima inovațiile în termenii fizicii clasice care trebuiau depășiți. În vreme ce fizica cuantică, intrinsec *monistă*, nu recunoștea decât *cuantonul*, care nu este nici *undă*, nici *corpuscul*, această unificare a conceptului de materie rămânea mascată de referirea la o „*dualitate undă-corpuscul*”. Chiar dacă, din punct de vedere cuantic, se considera că lumina este constituită din *fotoni*, care aparțin aceleiași categorii generale ca electronii – antinomia dintre materie și radiație s-a perpetuat în diferite forme de exprimare: s-a vorbit mult timp despre „*dematerializare*” atunci când un cuplu de electron-positron se transformă în fotoni și invers. Acestea, nu sunt

decât reacții de transformare reciprocă între categorii materiale având același statut ontologic.

Această confuzie a fost agravată de o particularitate a fotonului – *masa lui nulă*. Relativitatea einsteiniană reformează nu numai concepțiile despre cinematica spațiu-timp., dar și concepțiile dinamice, cum sunt *energia și masa*. În mecanica newtoniană, masa reprezenta „cantitatea de materie”, care în mod necesar este diferită de zero. Fizica einsteiniană ne obligă să recunoaștem posibilitatea existenței a unor obiecte cu masa zero. Niciodată în stare de repaus, propagându-se veșnic cu viteza limită (viteza luminii). Asemenea obiecte reprezintă o formă inedită de materialitate.

Așa dar, convertibilitatea dintre masă și energie - consecință a relativității einsteiniene, descoperirea entităților materiale cu masa zero, a invalidat identificarea newtoniană dintre masă și „cantitatea de materie” Masa trebuie de acum să se raporteze la legile de conservare generice, care decurg din invarianța relativistă. În acest cadru, masa și energia trimit la conceptul de *inerție*: materialitatea unui corp se exprimă prin rezistența pe care o manifestă la modificarea stării sale de mișcare, apărând astfel ca o consecință dinamică a *structurii spațiului-timp*. Ca consecință, nu numai esența materiei nu a fost recunoscută, așa cum își imaginau Galilei și Locke, doar în *calitățile* pe care rațiunea părea să ni le prezinte drept „primare”, ci, mai mult, aceste calități s-au risipit și s-au dovedit la fel de „secundare” ca și culorile, mirosurile și alte calități perceptibile nemijlocit. Nici întinderea, nici forma, sau mișcarea nu pot fi considerate proprietăți intrinseci ale corpurilor. Sunt caracteristici contingente, adecvate în cazul anumitor tipuri de complexe materiale. Aceste noțiuni esențiale, constitutive pentru materie în sensul modern, nu mai sunt, de fapt, calități, ci *cantități*.

Caracterizând obiectele fizice din punct de vedere al modalităților lor de existență spațio-temporale, ajungem la masă (în sensul einsteinian), dar și la „*spin*”. Acestea țin de alte categorii decât cele ale mecanicii și specifică tipurile și intensitățile

interacțiunilor în care sunt implicate obiectele. Cel mai cunoscut „spin” este sarcina electrică, care guvernează cuplarea cu câmpul electromagnetic, dar există și alte mărimi (sarcina borică), care guvernează alte tipuri de interacțiuni. Posibilitatea ca aceste sarcini să ia valori de semne opuse, aduce ideea unei *dualități constitutive a materiei*, numită *antimaterie*. Antimateria nu este altceva decât o nouă formă de materie, simetrică față de materia obișnuită. De fapt, diversele proprietăți fizice ce caracterizează obiectele materiale la cel mai profund nivel de analiză atins de știința contemporană, se referă la legi de conservare care exprimă, în fond, chiar dacă în forme foarte depărtate de experiența comună a lumii, *ideea de permanență constitutivă a noțiunii de materie*.

Bibliografie

1. Einstein Albert, *Cum văd eu lumea. Antologie*, Editura Humanitas, București, 1992.
2. Einstein Albert, *Teoria Relativității*, Editura Tehnică, București, 1957.
3. Salam A., *Știința, bun al întregii omeniri*, Editura Politică, București, 1985.

CONCEPȚII OPUSE ÎN FILOSOFIA ȘTIINȚEI: HABERMAS VERSUS POPPER

Ecaterina Lozovanu, conf. univ., dr., U.T.M.

Cuvinte cheie: raționalism critic, metodologie, pragmatism transcendentă, interesul cunoașterii, hermeneutică, scientism, reflecție, enunțuri de bază ale științei, pozitivism.

În teoria științei s-au succedat multiple inițiative de depășire a opțiunilor ce au fost socotite „modelul standard” al teoriei științifice, elaborat de Rudolf Carnap. Este vorba de separarea