

Univerzum kot znanstveni in filozofski problem

EVANDRO AGAZZI

1. Pomen znanstvene kozmologije

Kozmologija je klasično podpodročje tradicionalne filozofije: v skladu z znano razdelitvijo celotne stvarnosti na tri velika področja (človek, narava in bog) se je v določenem času izoblikovala tako imenovana sistematska filozofija, in sicer v tri veje: v antropologijo ali psihologijo (filozofija človeka), v filozofijo narave ali kozmologijo in teologijo (filozofijo boga)¹. Vsekakor je ta razdelitev postala v razvoju moderne znanosti sporna, ker je bilo posledica tega razvoja prepričanje, da vsaj nekatera področja raziskovanja niso več v pristojnosti filozofije, ampak znanosti. Še zlasti je šlo za naravo: kot je znano, je sam pojem filozofije narave hitro spreminjal pomen, in sicer v tem smislu, da so s tem terminom dejansko razumeli novo fizikalno znanost, ki sta jo začela Galileo in Newton. Seveda vsaj do konca 18. stoletja stvari niso videli v tej luči: ljudi, ki jih imamo danes za znanstvenike, so imeli za filozofe narave sami sebe; ti naj bi gojili filozofijo (ali vsaj njen del), ne pa razvijali raziskovanja narave, ki naj bi ostalo zunaj filozofskega raziskovanja narave (ali celo v sporu z njim), niti niso podpirali nove vrste raziskovanja, ki naj bi nadomestilo ali razvrednotilo filozofski študij narave. Šele v 19. stoletju in zlasti s pozitivističnim gibanjem sta dobila "znanost" in "filozofija" zelo različna in skoraj celo nasprotna pomena².

¹ Natančneje: medtem ko je izraz "filozofija narave" v rabi že nekaj stoletij, je termin "kozmozologija" formalno uvedel za oznako posebnega podpodročja filozofije Christian Wolff, čigar sistematska razdelitev filozofskih disciplin - in temu ustrezno tudi terminologije - je postala standardna. Predlagal je razdelitev tradicionalne metafizike na dva dela: splošno metafiziko ali "ontologijo" in posebno metafiziko, ki naj bi bila spet razdeljena v "teologijo", "psihologijo" in "kozmozologijo" (glej Wolff, 1728 #77). Tako je kozmozologija postala novo poimenovanje tradicionalne filozofije narave, seveda z določenimi novimi odtenki pomena, o katerih bom govoril pozneje. To klasifikacijo, ki se je hitro prebila v učbenike, je kot samoumevno prevzel tudi Kant, ki je razpravljal o teh področjih tradicionalne metafizike v Transcendentalni dialektiki *Kritike čistega uma*. V prvi knjigi, 3. poglavje o Transcendentalni dialektiki, razlaga: "Misleči človek je predmet *psihologije*, vsebina vseh fenomenov (svet) je predmet *kozmozologije*, in stvar, ki vključuje najvišji pogoj možnosti česar koli, kar je mogoče misliti (bit vsega bivajočega), je predmet *teologije*. Zato nas čisti um oskrbuje z idejami za transcendentalni nauk o duši (*psychologia rationalis*), za transcendentalni nauk o svetu (*cosmologia rationalis*), in končno tudi za transcendentalno spoznanje Boga (*theologia transcendentalis*)" (Kant, 1776, A 334, B 391).

Kljub strogemu Kantovemu ugovoru pri iskanju "racionalne kozmozologije", ki ga je razvil v *Kritiki čistega uma* - so ta termin različni filozofi uporabljali standardno, in niso sprejeli Kantove argumente proti možnosti racionalne metafizike. Ta termin najdemo pri nemških filozofih, kot so Hegel in mnogi drugi, praktično pa je v vseh priročnikih sholastične filozofije (ki se večinoma držijo Wolffove sheme za klasifikacijo sektorjev metafizike) in torej pri filozofih, ki ne pripadajo sholastični filozofiji, vsaj do prvih desetletij našega stoletja.

² Dejstvo, da naravoslovje in filozofijo narave niso imeli za ločeni disciplini celo še v 18. stoletju, lahko izhaja iz razmisleka o razdelitvi "kozmozologije", kakor jo je predlagal Wolff in so jo njegovi privrženci sprejeli. Dejansko je razlikoval med "splošno kozmozologijo" (ki je veja ontologije in ima spekulativni značaj) in "eksperimentalno kozmozologijo" (ki ima opazovalni in opisovalni značaj): "Splošna kozmozologija je znanost o svetu ali univerzumu nasploh, tj. o bivajočem ter o sestavljenem in spremenljivem bivajočem." (Wolff, 1731, # 1). Še več: "Splošna znanstvena kozmozologija prikazuje

Znotraj tega obzorja so mnogi imeli za očitno, da v trenutku, ko določeno polje raziskovanja preide v pristojnost znanosti, filozofije več ne zanima; in prepričani so bili, da ustreza progresivna redukcija področja filozofije kot posledica stalnega širjenja področja znanosti notranji dinamiki človeškega napredka. Drugi so bili manj radikalni: prepričani so bili, da ima filozofija svoje posebnosti, ki jo sicer oddaljujejo od znanosti, vendar ji tudi nikoli ne bodo dovolile, da bi filozofijo odstranila ali nadomestila z znanostjo. Opaziti je bilo, da so bili ti ljudje pripravljeni sprejeti zamisel, da je pri raziskovanju narave znanost nadomestila filozofijo (ali z drugimi besedami, zanje je najpomembnejša razlika med znanostjo in filozofijo v dejstvu, da znanost razširja svojo pristojnost na celoto materialnega sveta, medtem ko je filozofija pristojna za duhovni svet s človekom in bogom).

Vsekakor ta ločitev področij (ki je bila povsem po kartezijanskem okusu) za nasprotne razloge ni bila zadovoljivo dokazana. Na eni strani je začel tipični "znanstveni" pristop kmalu uveljavljati proučevanje človeka z različnih vidikov, termina "antropologija" in "psihologija" pa sta označevala posebne discipline med znanstvenimi pristopi k človeku (naj bo že v starejšem smislu "fizične antropologije", ali v novejšem smislu "kulturne antropologije" ali pa v smislu različnih oblik "znanstvene" psihologije)³. Po drugi strani pa kar nekaj filozofov ni hotelo priznati, da je filozofija prepuščala proučevanje narave izključno znanosti. Ti so potrdili pristojnost "filozofije narave", ki ima svoje naloge in poln pomen neodvisno od "naravoslovja", ki je zavzelo mesto antične "naravne filozofije". Z drugimi besedami, znanost in filozofija se nista razlikovali na temelju domnevno ustreznih raziskovalnih področij, ampak zavoljo različnih pristopov, ki sta si ju prisvojili za to raziskovalno področje. Tako sta privednika "racionalen" ali "filozofski" označevala filozofski pristop v primerjavi z drugimi pristopi (posebno znanstvenim): "filozofska" antropologija in "filozofska" ali "racionalna" psihologija sta bili potrjeni kot legitimni polji strogega raziskovanja (ki zade-

splošno teorijo o svetu [*theoriam generalem de mundo*] tako, da izhaja iz ontoloških načel; nasprotno pa je eksperimentalna [*experimentalis*] kozmologija, ki izhaja iz opazovanj, teorija [*theoriam*], ki je uvedena ali bo uvedena v znanstveno [*scientifica*] kozmologijo" (Wolff, 1731, # 4). V poznejši literaturi je termin "racionalen" pogosto zamenjal Wolffov termin "splošen", kar najdemo tudi pri Kantu. Vredno je opozoriti na dejstvo, da je bila prava "znanstvena" kozmologija mišljena kot bolj spekulativna, medtem ko so imeli "eksperimentalno" kozmologijo za opazovalni temelj, od koder naj bi se razvila popolnoma zrela kozmološka teorija, pritrjena na ontološki okvir "generalne" kozmologije. Zlahka opazimo, da Wolffovo pojmovanje kozmologije implicitno vsebuje razdelitev te discipline na dva ločena dela: prvi je metafizični in drugi "znanstveni" (kjer pa moramo termin "znanstven" razumeti v smislu moderne znanosti). Ko je Kant razvil fundamentalno kritiko "racionalne kozmologije", jo je konkretno osiromašil za prizadevanja, da bi bila "znanost". Ostala je zgolj možnost postaviti kognitivno kozmologijo samo na raven empirične opisne kozmologije. Kot je znano, Kant sam ni zanikal možnosti metafizike narave, toda v novem smislu, tj. kot določitev apriornih pogojev kognitivne konstrukcije fizikalnih objektov (kot so predstavljeni npr. v njegovi *Metafizični utemeljitvi naravoslovja*, glej Kant, 1786).

- ³ Znanstvena antropologija, pojmovana v smislu čistega biološkega proučevanja človeka, je nastala šele sredi 19. stoletja. Kot enega izmed mnogih korakov te transformacije naj omenimo, da je stara stolica za anatomijo v *Jardin du Roi* v Parizu iz leta 1635 postala leta 1832 stolica za "naravno zgodovino človeka", in končno leta 1855 prva francoska stolica za *antropologijo* pod vodstvom Quatrefagesa. Za podrobnejši zgodovinski uvid v razvoj termina "antropologija" v zgodovini evropske civilizacije glej tretje poglavje IV. dela "Naravna zgodovina človeka in izvori moderne antropologije", v Gusdorf, 1960. Kar zadeva psihologijo, je zanimivo, da je tudi Wolff razlikoval "empirično psihologijo" (glej Wolff, 1734) od "racionalne psihologije" (glej Wolff, 1734) bolj ali manj v duhu posebne razlike, ki jo je predlagal za kozmologijo. Znanstveni pristop, ki se je začel v 19. stoletju, se je razvijal po razvojni poti Wolffovega pristopa k "empirični psihologiji", medtem ko je bila filozofska psihologija ob strani in popolnoma odtrgana od znanstvenega pristopa. Za zanimivo poročilo tega razvoja glej spet Gusdorf, 1960, zlasti zadnji del četrtega poglavja IV. dela "Empiristična spoznavna teorija in izvori psihologije".

vajo med drugim probleme, kot so problem eksistence ali nesmrtnosti duše, existenco svobodne volje, odnos med duhom in telesom itd.), poleg "fizične" in "kulturne" antropologije ali "eksperimentalne" psihologije, za katero je bila značilna čista opisna metoda, ne da bi presegla pojavnostna dognanja empirične razvidnosti. V istem smislu so oblikovali problemi, kot so determinizem in indeterminizem, vzročnost, smotrnost, red in naključje, posebnosti življenja glede na materijo itd., predmet "filozofije narave", ki naj bi bil neodvisen od empiričnega in teoretičnega raziskovanja pravih naravoslovnih znanosti. V podobnem duhu govorijo nekateri o "racionalni teologiji" kot o čisto filozofskem raziskovanju boga, ki se razlikuje od "pozitivne" teologije, ta namreč sprejema dano razodetje za temelj svojih trditev.

Zanimivo je, da se v načrtanem razvoju za kozmologijo ni razvila dvojna kvalifikacija (razen pred kratkim): medtem ko je filozofija narave poleg naravoslovja, filozofska psihologija poleg eksperimentalne psihologije, racionalna teologija poleg teologije, filozofska antropologija poleg različnih oblik znanstvene antropologije, ne najdemo česa podobnega, kot je znanstvena kozmologija poleg filozofske kozmologije. To dejstvo ni naključno in nam torej govori, da istovetenje kozmologije s filozofijo narave (na kar smo namignili na začetku) v tradicionalni razdelitvi filozofije dejansko ni bilo tako samoumevno, kot se je zdelo na prvi pogled. Seveda ideja filozofije narave strogo označuje vrsto filozofskega raziskovanja, ki obravnava to, "*kar pripada naravi*" in ga lahko razumemo kot filozofski študij "materialno bivajočega" (kot pogosto pravimo), kar pa ne pomeni, da je narava kot bivajoča vzeta "*kot celota*" in pojmovana kot objekt raziskovanja na sebi. Z drugimi besedami, filozofija narave upošteva tisto bivajoče, ki ima *lastnost* "biti naravno", in poskuša osamiti tiste splošne poteze, ki so povezane s to lastnostjo; toda to to ne pomeni (čeprav ne izključuje), da je treba naravo samo pojmovati kot globalno bitnost, ki naj bo *kot taka* podvržena dodatnemu specifičnemu raziskovanju. Ko storimo drugi korak, preidemo od filozofije narave h kozmologiji, in ta prehod lahko razumemo bodisi kot sestavni del filozofije narave same, ali kot njeno razširitev ali celo kot poseben razdelek metafizike, v skladu z različnimi filozofskimi pristopi.

Če se zavedamo tega razlikovanja, lahko razumemo, zakaj se filozofija narave in filozofija kozmologije (ki sta bili obe prvotno del filozofije) nista razvijali enako glede njunega odnosa do moderne znanosti. Res je, da lahko motrimo moderno znanost kot nadaljevanje proučevanja "materialno bivajočega" (kar je bila naloga filozofije narave), ki je sprejelo različne *metodološke* predpise, od katerih so najbolj temeljni tisti, s katerimi razmejujemo področje raziskovanja na omejena področja opazljivih pojavov in se vzdržimo metafizičnih posploševanj. Na drugi strani pa se po vsem videzu kozmologija navznoter pravzaprav ne more razvijati v skladu s temi novimi metodološkimi merili, ker ni mogoče označiti nobenega opazovalnega sredstva za doumevanje narave "*kot celote*", tj. za istovetenje *univerzuma* kot raziskovalnega objekta; in ker te možnosti ni, pri takšnem diskurzu nujno uporabimo zgolj splošno pojmovanje z metafizičnim priokusom. Če hočemo torej nadaljevati pogovor o kozmologiji, se moramo gibati znotraj filozofije (in jo imeti v tem primeru za posebno vejo metafizike), vendar ne moremo gojiti upanja, da jo bomo spremenili v znanstveno disciplino. Tak sklep lahko najdemo pri Kantu, ki je (v skladu s tedaj običajno klasifikacijo) umestil kozmologijo - poleg racionalne psihologije in racionalne teologije - znotraj metafizike in zavračal možnost, da bi ta lahko dosegla *kognitivni* status. To je praktično enakovredno z *apriornim* izključevanjem vsake možnosti, da bi kozmologijo "oznanstvenili", zakaj spre-

jemanje "ideje" univerzuma in s tem povezanih vprašanj, ki nastajajo v filozofski kozmologiji, ima regulativno vlogo pri naših raziskovanjih naravnih pojavov.⁴

Seveda pa to znanstvenikom ne preprečuje, da ne bi posploševali, da ne bi spravevali in predlagali novih teorij, ki imajo nedvomno kozmološki značaj. Toda vse to je vendarle storjeno znotraj okvira določene specifične znanstvene discipline, ne da bi se sklicevali na pojem univerzuma. Če govorimo konkretno, so takšne perspektive predlagali v astronomiji in v nebesni mehaniki, vendar je bil tudi v teh primerih kozmološki pristop omejen na vprašanje izvora astronomskih sistemov iz prvotno neorganizirane mase materije kot predmetu newtonovskih sil. Tako je bilo v primeru slavne "kozmo-loške hipoteze" Kant-Laplacove teorije in nič ne pomeni, da naslov dela, v katerem je Kant predlagal to hipotezo, ne vsebuje termina "kozmozologija", ampak jo je izrazil kratko malo kot *Splošno zgodovino narave in teorijo neba* (1755).⁵

⁴ Ta znani razvoj Kantovega stališča glede racionalne kozmologije je še posebej predstavljen v njegovih razpravljanih o "kozmo-loških antinomijah" (*Kritika čistega uma*, A 408 ff., B 434 ff.).

⁵ S tem je mišljeno tole: medtem ko naravoslovje (naj zaradi kratkosti rečemo kar "fizika") raziskuje posamezne "naravne pojave", raziskuje kozmologija "svet" kot celoto (v skladu z različnimi definicijami kozmologije, kot jih najdemo v literaturi) in zato tudi ne more biti področje fizike. Temu je mogoče ugovarjati, češ da eksplicitno razmišljanje o "svetu" ni izključeno iz raziskovalnega področja "nove" fizikalne znanosti. Tako je na primer v Newtonovem delu *Principia* cela knjiga (tretja in zadnja knjiga) posvečena snovi "sistem sveta" (*De mundi systemate*). Toda zelo zanimivo je, da je Newton v kratkem uvodu sam poudaril "filozofski" značaj tega dela: "V prejšnji knjigi sem razložil načela filozofije; ta načela niso filozofska, ampak matematična: takšna namreč, da lahko gradimo naše sklepanje na filozofskih raziskavah. Ta načela so zakoni in pogoji nekaterih gibanj, moči ali sil, ki v glavnem spoštujejo filozofijo; toda ker lahko nastopajo kot nekaj suhoparnega in jalovega, sem jih tu in tam ponazoril z nekaj filozofskimi sholijami ... Preostane samo, da na podlagi istih načel, razložim okvir svetovnega sistema." Temu sledi splošna "filozofska" razprava metodološkega značaja (*Regulae philosophandi*) in uporaba teorije težnosti pri proučevanju sončnega sistema. Sklep tega dela je slavna knjiga *Scholium generale*, kjer dejansko najdemo perspektivo "celote", ki prehaja meje "sveta", pojmovanega kar kot solarni sistem, in gotovo ni naključje, da se v tej perspektivi zdi Newtonu nujno, da izrecno spomni na metafizična načela, vključno z božjo eksistenco kot poslednjim pojasnilom kozmičnega reda. To je bil vsekakor postranski dodatek, toda jasna oznaka splošnega duha "filozofije narave", ki je še naprej navdihovala znanstvenike. To tezo je potrdilo tudi slavno znanstveno delo, v katerem je bil izrecno na novo uveden termin "kozmozologija": to je bilo Maupertisovo delo *Essai de cosmologie* (Esej o kozmologiji) (1750). V njem je avtor uporabil "fizikalno" načelo najmanjše akcije (ki ga je objavil leta 1774) za poenotenje zakonov univerzuma in je torej tudi dokazoval božjo eksistenco* ter se tem povzročil veliko filozofsko in znanstveno razpravo, ki sta se ga udeležila tudi osebnosti, kot sta bila Euler in Voltaire.

Našli smo torej različne pristope k že omenjeni hipotezi o izvoru astronomskih objektov, kot jo je izoblikoval Kant leta 1775 (glej Kant, 1755), in sicer pri Lambertu v njegovem delu *Cosmologische Briefe* (Kozmološka pisma) iz leta 1761 (glej Lambert, 1761), ter pri Laplaceu v "opombi VII" njegovega dela *Exposition du système du monde* (Ekspozicija svetovnega sistema) iz leta 1796 (glej Laplace, 1796). Tu nima smisla analizirati razlik med temi predlogi: njihova skupna poteza je v predpostavki, da je Newtonova teorija težnosti edinstven in zadosten okvir za razlago sedanjega stanja astronomsko opisljivega sveta (Kant in Lambert sta oblikovala hipoteze, ki so se nanašale na vse zvezdne sisteme, medtem ko se je Laplaceva omejila zgolj na solarni sistem). Medtem ko je pri Laplaceu ta konstrukcija čisto znanstvena v tem smislu, da se ni zavedal vanje vpletenih filozofskih predpostavk, v Kantovem primeru (kot smo že videli), tudi v Lambertovem primeru pa ta konstrukcija ni bila ločena od splošnega filozofskega in metafizičnega premisleka o kozmologiji, ki sta ju razvila v drugih delih. Vse to očitno potrjuje naš sklep, da poskuša termin "kozmozologija" (ki ga - mimogrede rečeno - Laplace ni uporabil) ostati znotraj filozofije (dela s takim naslovom že nekaj časa precej pogosta), vendar ne krožijo v znanosti. Nemara ni naključje, da npr. Duhemovo delo *Le système du monde, Histoire des doctrines cosmologiques de Platon a Copernic* (Svetovni sistem. Zgodovina kozmoloških nauk od Platona do Kopernika) omejuje svojo pozornost na obdobje pred rojstvom moderne znanosti, podnaslov "Esej o kozmologiji" pa se pojavi v vseskozi filozofskem delu *Process and reality* (1929) (Proces in stvarnost) N. Whiteheada.

Kljub temu lahko vidimo, da danes kozmologijo prikazujejo, obravnavajo in razvijajo kot znanstveno disciplino. Kaj to pomeni zgodovinsko dejstvo? In še posebej, kaj pomeni glede na odnos med znanostjo in filozofijo? Lahko rečemo, da pomeni najprej prečiščenje samega pojma znanosti, ker potrjuje mnogodimenzionalni ali "analoški" značaj tega pojma, in poudarja nekatere njegove značilnosti, ki so bile v nevarnosti, da jih bodo nekatere smeri v nedavni preteklosti filozofije znanosti prezrle. Nadalje to pomeni nevzdržnost ohranjanja mišljenja mejo med znanostjo in filozofijo, ki jo je pozitivistično gibanje razglasila preveč optimistično, in je še vedno močno razširjeno v sodobni kulturi, kljub mnogim znakom, ki kažejo na njeno neprimernost. V nadaljevanju si bomo na kako ogledali ta dva vidika.

2. Kozmologija in model znanosti

2.1. Vprašanje znanstvenosti kozmologije

Znano je, da je moderna kozmologija predmet pomembnega razpravljanja o svojem znanstvenem statusu, razpravljanja, ki je po svoje še vedno živo, zakaj njegov možni konec naj bi bil odvisen od univerzalnega sprejemanja enotnega "modela" znanosti, pogoj, ki je še daleč od realizacije in (kot bomo še videli) ki je daleč od tega, da bi bil sploh zaželen. S tega vidika ima razprava o tem, ali kozmologija sploh zasluži, da jo imamo za znanost, ali ne, nekaj vidikov, ki imajo skupne poteze z razpravljanjem - to se je začelo v prejšnjem stoletju in se nadaljevalo še nekaj desetletij v našem stoletju - o znanstvenem statusu *humanističnih znanosti* ali *Geisteswissenschaften* (tj. psihologije, sociologije, zgodovine, filologije, lingvistike, ekonomije, politologije in tako naprej), ki jim bomo tu rekli "humanistične vede", čeprav ta terminologija v angleščini ni v navadi. Včasih pravijo o teh disciplinah, da so še vedno precej daleč od znanstvenosti, ker tako rekoč ne uporabljajo pojmov in metod "znanosti" (tj. naravoslovja). So pa tudi "prizanesljivi" ljudje, ki gojijo upanje, da bodo te discipline napredovale (vsaj deloma) proti svojemu znanstvenemu statusu, tako da bodo vedno bolj osvajale pojme in metode naravoslovnih znanosti. Manj prizanesljivi ljudje menijo, da te discipline nikoli ne bodo dosegle statusa znanosti, in to zaradi posebnosti, ki označujejo človekov svet, kjer imajo neuničljivo vlogo svobodna volja, subjektivnost in čustva.

To vsekakor ni mnenje strokovnjakov s teh področij: zavedajo se, da so razvili mnogo metod za kritično zbiranje in ugotavljanje podatkov, za racionalno izpopolnitev domnev, za strogo primerjanje hipotez in teorij, ki omogočajo - na svojih področjih - nič manj strogo in objektivno vrsto spoznanja, kot jo lahko dosežejo naravoslovne discipline na svojih raziskovalnih področjih. Seveda so te metode in kriteriji specifični in popolnoma v skladu z različnimi cilji, različnimi predmeti, različnimi stopnjami splošnosti, različnimi stopnjami zanesljivosti, ki jih je *pametno* pričakovati na teh raziskovalnih odsekih. Na podlagi teh razlogov se čutijo popolnoma upravičeni, da kvalificirajo svoje discipline kot "znanost", in ne sprejemajo imperialistične monopolizacije tega pojma, kot jo izvajajo naravoslovne znanosti. Sicer pa je bila ta monopolizacija kratko malo posledica "normativne" podpore zgodovinski naključni prednosti (tj. dejstva, da so naravoslovne znanosti prve dosegle stopnjo objektivnosti in strogosti, ki je značilnost "znanosti"); dejstvo je, da je mogoče to prednost celo izzvati: dejansko so filološka in zgodovinska dela "humanistov" 15. in 16. stoletja že dosegla visoko "znanstveno" raven, ki bi jo bilo mogoče preseči le z bolj pretanjenimi orodji nemške filologije 19. stoletja. To pomeni, da so se humanistične znanosti rodile vsaj stoletje

pred naravoslovnimi. Kot posledica te obrambe se je razvila zelo artikulirana in bogata epistemološka refleksija (nekateri njene znane smeri smo že omenili), katere cilj je izražanje specifičnosti humanističnih znanosti glede na naravoslovne znanosti in hkrati legitimnost njihovega priznavanja znanstvenosti.⁶ Danes se dejansko nihče ne upira kvalifikaciji teh disciplin kot znanosti, in to ne samo zaradi duha tolerantnosti, ampak ker je postalo bolj ali manj jasno, da pojem znanosti ne more biti togo vezan na en sam model, ampak da ima *analoško* naravo, in sicer tako, da ga je mogoče uporabiti na različne načine na različnih raziskovalnih področjih pod pogojem, da je zadoščeno minimalnim zahtevam po objektivnosti in strogosti.⁷

V primeru kozmologije je položaj deloma podoben in deloma drugačen od pravkar opisanega. Podobnost je v dejstvu, da moderno kozmologijo (kot se je to dogajalo s "humanističnimi znanostmi") neguje po eni plati mnogo specialistov, ki imajo sami sebe za znanstvenike in menijo, da so njihove discipline znanstvene kar spodbijajo nekateri kritiki, ki menijo, da tu dejansko ne gre za znanost. Razlika je v dejstvu, da se kozmologija ni razvijala kot znanost zunaj naravoslovja, ampak znotraj njegovega okvira in dejansko kot vrsta logičnega razvoja nekaterih najbolj temeljnih teorij moderne fizike, kot je na primer *splošna relativnostna teorija* in *kvantna teorija*. To pomeni, da imajo tisti, ki delajo poklicno na tem področju, bolj neposredne razloge za to, da se čutijo znotraj področja "znanosti", hkrati pa to pomeni, da morajo tisti, ki kritizirajo znanstveni status kozmologije, to storiti na mnogo globljih metodoloških temeljih. Dejansko za to tudi gre, toda (kot smo že dejali) tu se ne bomo lotili sedanje razprave o znanstvenem statusu kozmologije. Zadovoljili se bomo samo z dejstvom, da je ta disciplina *konkretno* dosegla tisto stopnjo premisleka (kljub še vedno pričujočim kritikam), ki ga razvijajo in razpravljajo o njem znanstveniki in filozofi znanosti v znanstvenih knjigah, revijah, kongresih in publikacijah ter pri tem uporabljajo argumente, ki izhajajo iz znanosti. Zanimivo vprašanje postane, kakšne vrst posledic lahko izpeljemo iz dejstva, da kozmologija vmešča samo sebe med znanosti današnjega časa.

2.2. Kozmologija in standardi fizikalne znanosti

Začnimo z navidezno drugotno pripombo: moderna "znanstvena" kozmologija je med najpomembnejšimi prispevki k razumevanju narave znanosti kot *spekulativnega* početja, tj. kot početja, čigar prvotni namen je v izgovarjanju, razumevanju in razlaganju "kako stvari so". Ta pripomba ni mišljena kot zanikanje, da ima znanstveno početje kot celota tudi dodatne cilje, toda namerava poudariti najbolj radikalni intelektualni interes znanosti, interes, ki ni tako globoko povezan s filozofijo samo zaradi svoje izvornosti, ampak ker je še enkrat prišel v nič manj pomemben stik s filozofijo v našem času (kot bomo podrobneje še videli v nadaljevanju). Seveda ni mogoče pričakovati od raziskovanj sodobne kozmologije nikakršnih napovedovanj, nikakršnih koristnih uporab, nikakršnega boljšega prilagajanja na naše okolje, niti bolj učinkovitega organiziranja naše prihodnje izkušnje. Vsa ta merila, ki jih običajno zagovarjajo privrženci bolj ali manj izrazitega instrumentalističnega ali konvencionalističnega znanstvenega vidika, ne upoštevajo dovolj naraščajočega zanimanja v znanstveni kozmologiji, ki se ne omejuje na vprašanje, "kako stvari so" ampak jemljejo resno tudi

⁶ Dobro poročilo o teh epistemoloških razpravljanih vsebuje Gusdorf, 1960, posebej v razdelku "Zgodovinske znanosti" v četrtem poglavju petega dela knjige. V drugih delih tega poglavja lahko najdemo tudi zanesljivo poročilo o razpravah glede drugih "humanističnih znanosti".

⁷ Glej tudi Agazzi, 1979.

manj utilitarne naloge in poskušajo povedati, "kako so stvari bile" v zelo oddaljeni ali skoraj nepredstavljeni preteklosti.

To dejstvo povzroča določene modifikacije pri nekaterih metodoloških merilih, ki so jih imeli za temelj vsakega znanstvenega raziskovanja, zlasti na fizikalnem področju. In ker je nastala moderna kozmologija znotraj fizike, je popolnoma razumljivo, da je oslabitev teh kriterijev eden izmed ugovorov, ki so včasih naperjeni proti znanstvenemu statusu kozmologije. Najbolj neposredno je verjetno med temi kriteriji prizadeto merilo *preverljivosti*, pojmovano v strogem smislu možnosti eksperimentalnega preizkusa, ki empirično preverja hipotezo ali teorijo empiričnemu preverjanju (pogoj, ki je skupen konfirmacionističnemu in falsifikacionističnemu pojmovanju tega, kar naj bi znanost bila). Kozmologija namreč ne predlaga eksperimentov za preverjanje svojih hipotez, ampak tudi ne daje napovedi, ki bi lahko služile za preverjanje (kar je npr. astronomija sposobna že nekaj stoletij). Lahko bi kdo rekel, da kozmologija vendarle zna napovedati dogodke v preteklosti. Vendar ne gre za to: pravo napovedovanje dogodkov v preteklosti naj bi nakazovalo nekaj povsem nepreverljivega (pri čemer ne vemo, ali so se v resnici zgodili) in nato s posebnim empiričnim dokazom (z neke vrste neodvisnim poročilom o dogodku), da bi videli, kaj se je dejansko zgodilo. Nekatere znanosti so to sposobne storiti: astronomija na primer lahko napove nebesne dogodke v preteklosti, o katerih imamo neodvisna zgodovinska poročila; geologija lahko napove za nazaj oblikovanje kakšnih značilnih potez na dani točki zemeljske skorje, kar je pozneje mogoče dejansko preveriti z ustreznimi sredstvi: mnoge zgodovinske discipline izdelujejo podmene in teorije, ki so predpostavljale (tj. napovedale za nazaj) dogodke, katerih obstoj dejansko še ni bil ugotovljen, lahko pa ga preverjamo z uporabo arhivov, arheološkimi izkopavanji itd. Kozmologija ne dela nič takšnega v pravem pomenu: dejstvo, da je "za nazaj napovedala" pojav "velikega poka", ki naj bi se zgodil pred nekaj milijardami let, dejansko nima značaja napovedovanja za nazaj, ker ni nikakršnega takšnega empiričnega dokaza o tem "dogodku", ki bi bil vsaj možen ali bi se ga dalo zamisliti; in isto bi se dalo reči o vseh podrobnostih zgodovine univerzuma, ki so jo rekonstruirale kozmološke teorije. Določena izjema je tudi odkritje 3°K odzadnje radiacije v medvezdnem prostoru, ki jo vendarle lahko imamo za njegovo najpomembnejšo neodvisno "empirično" potrditev, čeprav ni dejanska napoved teorije velikega poka za nazaj; toda to je seveda premalo za trditve, da ima kozmologija poteze znanstvenega raziskovanja v polnem smislu te besede.

Odsotnost preverljivosti pa ni nepremostljiva ovira za možnost, da določeni disciplini priznamo znanstveni status: vse "opisne" znanosti dejansko zaznamuje preobilica empiričnosti, ki jo lahko spremlja pomembna opazovalna strogost, izjemno prehtanjen metodologija za potrjevanje dejstev, zelo podroben in umen klasifikacijski sistem itd., brez možnosti za izvajanje kakršnegakoli realnega preizkusa. Sprejemljiv razlog za ta položaj je v tem, da v teh znanostih ni nobenih pravih teorij, tj. nobene trditve, ki bi presežala obzorje tega, kar je bilo opaženo ali opisano, in tako ni nobene prave potrebe po empiričnem preverjanju nečesa, kar je že popolnoma prikazano na empirični ravni. Seveda ne moremo reči, da je kozmologija "opisna" znanost: dejansko so kozmološka opazovanja zelo redka in na splošno mnogo manj zanesljiva od astronomskih pričevanj (ki so že mnogo manj natančna od merenj v eksperimentalni fiziki), vendar je prava narava kozmologije v tem, da jo celo najbolj površne analize odkrivajo kot skrajno *teoretično* dejavnost, ki je tako teoretična, da jo lahko kvalificiramo kot *spekulativno*. Toda če je tako, kako lahko sprejmemo misel, da je teoretično raziskovanje znanost, ne glede na to, da ima tako nizko stopnjo preverjanja? Zakaj lahko imamo kozmologijo za del znanosti?

2.3. Kozmologija in poteze zgodovinskih znanosti

Odgovorimo lahko, da imamo kozmologijo lahko za del znanosti samo, če razširimo kriterije znanstvenosti tako, da izrecno vsebujejo tudi kriterije, značilne za zgodovinske znanosti. To seveda ne pomeni, da znotraj širšega področja "znanosti" dopuščamo poseben razdelek za zgodovinske znanosti, ki so, kot smo videli, podpodročje "humanističnih" znanosti (ta razširitev je bila sprejeta že pred nekaj desetletji). S tem je mišljeno zgolj to, da se mora prava kategorija zgodovinske razširiti tako, da bo vključila tudi področje narave z vsem, kar pomeni metodološka odločitev, odločitev, ki vsebuje mnogo več kot preprosto površno evidentno upoštevanje procesa "nastajanja" od preteklosti do sedanjosti in prihodnosti. Kolikor pač resno upoštevamo to razširitev, moramo biti tudi pripravljeni sprejeti ne samo to, da je historiografija (vsaj v nekaterih pogledih) znanost, ampak tudi to, da je znanost na splošno (vsaj v nekaterih pogledih) historiografija. Ta dopustitev ni preveč paradoksalna, saj ideja razširitve določene vrste zgodovinskega razmisleka o naravi sploh ni nova: ideja zgodovine Zemlje je bila že popolnoma jasna od Buffonovega dela v 18. st., saj je zlahka razvidno, da imamo lahko vsako teorijo biološkega razvoja za znanstveno samo tako, da vključimo med njene pogoje znanstvenosti tiste, ki veljajo za zgodovinske discipline. Če torej uvod v zgodovinski razgled na področju narave dejansko ni nekaj novega, lahko kdo poreče, da doslej še niso bile popolnoma analizirane vse posledice sprejemanja tega pristopa.

Tipično za zgodovinsko obliko raziskovanja (ki ga pojmujejo v zelo širokem smislu) je, da si ne more privoščiti tiste vrste "razširitve" realnosti, ki je na razpolago eksperimentalnim znanostim. Te niso omejene na opisovanje, razumevanje in razlaganje "*razpoložljivih dejstev*", lahko (in nekako tudi morajo) podprejo njihovo razlago tako, da lahko upoštevajo "*ustvarjena dejstva*", ki so nastala umetno v poskusih. Tako lahko vidimo, kaj razlikuje *empirične* od *eksperimentalnih* znanosti: zgodovinske znanosti sodijo med empirične znanosti (kot so npr. nekatere opisne naravoslovne znanosti) in poteze, značilne za te znanosti, so v navajanju posebnih funkcij časa, namreč tistih, ki konstituirajo vrsto meje, zaradi katere so v določenem smislu raziskovalni predmeti nedostopni ali morebiti boljše "ni mogoče z njimi manipulirati". Za druge empirične, vendar ne eksperimentalne znanosti to "mejo" ustvarja prostor (tako npr. ne moremo v astronomiji eksperimentirati, ker ne moremo manipulirati z nebesnimi predmeti, že zaradi njihove oddaljenosti od nas, in povsem neodvisno še zaradi drugih razlogov), ali pa velikost in zapletenost (to je razlog, zakaj ne moremo eksperimentirati v sociologiji ali ekonomiji). Mimogrede naj opozorimo, da ta pogoj ne more razširiti področja dosegljivih dejstev, in čeprav je tipičen za "opisne znanosti", ni edini, ki jih označuje. Dejansko astronomija, sociologija in ekonomija (prav tako kot zgodovinske znanosti), ki smo jih omenjali, niso čiste opisne znanosti, ker vsebujejo tudi interpretacije, razlage in teorije. Ob tem opozorilu lahko vidimo, da discipline, ki ni eksperimentalna (ker ne more manipulirati s svojim predmetom in ne more po volji razširiti svojega področja), to dejstvo ne reducira na opisno disciplino: lahko je prav tako tudi teoretska disciplina.

Zdaj imamo boljši položaj za vrednotenje dejanskega pomena nepreverljivosti kozmoloških hipotez, o čemer smo že govorili. Te nepreverljivosti ni mogoče zanikati, če jo razumemo v fizikalnem smislu, tj. kot možnost *eksperimentiranja*. Toda kozmološke hipoteze in teorije so preverljive v šibkejšem smislu, se pravi s precej manjšo strogostjo, ki je običajna v neeksperimentalnih in še posebej v zgodovinskih znanostih, kjer morajo biti hipoteze in teorije nekako preverljive, čeprav na temelju empirične evidence, ki ni eksperimentalna v pravem pomenu besede.

2.4. Vprašanje "nomološke razlage"

Ta razmišljanja nas zlahka vodijo k razumevanju tega, zakaj v zgodovini znanstveniki protidejstvenim trditvam (pravilno) ne zaupajo in jih strogo izključujejo iz vseh "znanstvenih" poročil, medtem ko imajo svoje mesto v eksperimentalni znanosti. Kot razlog navadno navajajo dejstvo, da ni mogoče spremeniti nečesa, kar se je zgodilo, in preizkušati izid, ki se lahko posreči nekomu drugemu, medtem ko je v eksperimentalni znanosti pogosto mogoče ustvariti nove pogoje, ki se razlikujejo (tj. ki so v tem posebnem smislu "nasprotni") od tistih, ki so že realizirani v nekaterih konkretnih primerih, in videti, kaj se bo dejansko zgodilo. Toda ali je to dejanski razlog? Samo do določene mere. Protidejstveni pogojniki so tipičen način izražanja monoloških trditev in za njihovo razlikovanje od popolnoma naključnih posplošitev. Ko torej pravimo, da se zgodovinske znanosti vzdržujejo ali se celo morajo vzdržati izražanja protidejstvenih trditev, imamo na razpolago dve možnosti. Po prvi možnosti po našem mišljenju ni zakonov, ki bi uravnavali zgodovinska dejstva, (ali z drugimi besedami) zgodovinski dogodki so pač tako zapleteni, da jih moramo praktično imeti za kontingentna in naključna, s čimer pa dejansko reduciramo historiografijo na deskriptivno znanost. Po drugi možnosti pa verjamemo v obstoj zgodovinskih zakonov ali vsaj v možnost vzročne pojasnitve zgodovinskih dogodkov, vendar menimo, da je metodološko zmotno prevajati naše razlage ali teorije v protidejstvene zgodovinske trditve že zato, ker se nanašajo na nedosegljivo preteklost in jih *načeloma* ne moremo preverjati. Povsem umestno je prepričanje, da vsi tisti zgodovinarji, ki menijo, da njihova disciplina ni docela opisna, bolj ali manj molče sodijo sem.

Vprašanje, ki smo ga nakazali glede historiografije, ima svojo pričakovano vzporednico v primeru kozmologije. Dejansko so včasih napadali določen vidik te discipline, češ da ne zna razlikovati med nomološkimi in kontingentnimi potezami univerzuma. Da bi to znala, bi morala nujno razpolagati z drugačnim univerzumom za preizkušanje protidejstvene trditve o njem. (Seveda ta ugovor ne vsebuje natančno teh terminov, vendar ga je mogoče primerno preoblikovati.) Ta kritika je precej huda, ker poskuša pokazati, da je lahko kozmologija v najboljšem primeru le opisna znanost in na podlagi tega razloga ne zasluži znanstvene kvalifikacije, saj štejejo nomološke trditve (in še bolj možno razlikovanje med nomološkim in naključnim) za temeljni pogoj znanstvenosti. Kako naj se soočimo s tem ugovorom? Prva možnost je poudariti podobnost med kozmologijo in historiografijo, hkrati pa se opirati na priznanje, da so zgodovinske znanosti dejansko znanosti, ne da bi bile hkrati nomološke (znano stališče, ki ga na široko zagovarjajo eminentni učenjaki). V tem duhu bi lahko kozmologija ostala znanost, ne da bi bila reducirana na čisto opisno disciplino, in sicer tako, kot je to v zgodovinskih znanostih, ki so več kot zgolj opisne in lahko ustvarijo razlage, ki niso nomološke v strogem fizikalnem smislu. Vendar pa tega stališča ni lahko sprejeti za kozmologijo, ker se je razvila iz fizike, in tako ostaja njena paradigma znanstvenosti v temelju fizikalna, vključno z nomološkimi razlagami in teoretiziranjem kot znakom znanstvenosti. Dejansko tiči v vseh kozmoloških teorijah želja predstaviti samo sebe kot najboljše neprotislovno uporabo med obstoječimi strogo nomološkimi teorijami, in so tako po značaju nomološke. Vendar pa se fizikalne teorije nikoli ne ukvarjajo z *univerzumom*, ampak samo z dobro razmejeno vrsto pojavov, ki se kažejo v *tem univerzumu*, tako da je tu sporno metodološko vprašanje prvič, ali lahko vodijo nomološka razmišljanja, ki zadevajo ločeno vrsto pojavov v tem univerzumu, k nomološkim trditvam glede tega univerzuma samega, vzetega v celoti. Drugič pa lahko vprašamo, ali ima lahko pojem univerzuma, ki ga ni v nobeni fizikalni teoriji, ga pa kot orodje uporablja kozmologija, znanstveno določljiv status.

Seveda lahko", na prvo od teh vprašanj odgovorimo znotraj analitično redukcionističnega načina mišljenja, ki je še vedno zelo razširjeno in v skladu s katerim spoznanje "delov" ali "sestavin" zadostuje ("načeloma!") za razlago lastnosti "celote". To stališče je zelo šibko (ker spregleda dejstvo, da v najboljšem primeru analiza kombinacij delov v celoti ostaja na ravni *opisa* in ne doseže *razlage*, namreč zares realno nomološke razlage); vendarle pa ga zdaj ne bomo kritizirali, ampak ga bomo upoštevali zavoljo argumentacije. V navadnih primerih redukcije je "celoti", katere domnevna razlaga naj bi nemara izšla iz kakšne nomološke teorije ali njenega dela, neodvisno podeljen pomen in torej tudi empirično spoznavna zveza znotraj neke druge znanosti, ki vrh vsega zna osvetliti nekatere zakone ali regularnosti, ki jo zadevajo. Tako je na primer lahko kdo prepričan, da je mogoče *biološke* lastnosti organizma razložiti s kemijsko ali fizikalno teorijo njegovih celic, toda organizem, celice in njihove biološke lastnosti imajo (čeprav ne ustrezajo nobenemu kemijskemu pojmu) natančno konfiguracijo in so v biologiji zadovoljivo opisani. Isto lahko rečemo na primer za empirične zakone in lastnosti plina, ker ustvarjajo "celoto" glede na to, da poskuša kinetična teorija plinov podati nomološko razlago, začenjajoč s hipotetičnim modelom nereda svojih "delov". V primeru kozmologije pa bi le stežka našli kakršnokoli konceptualizacijo bazičnega pojma univerzuma; celo manj se opiramo na empirične kriterije za označevanje tega, na kar se ta pojem nanaša. Zatorej ne moremo reči, katere so lastnosti, regularnosti ali možni zakoni predmeta, ki nam bo morebiti omogočil nomološko razlago z uporabo fizikalnih teorij, ki se ukvarjajo z dogodki "v univerzumu".

Ali vse to jemlje kozmologiji smisel? Ni nujno. Nakazuje pa, da ta smisel ne more biti docela utemeljen s kriteriji, ki veljajo v fizikalnih znanostih. Na tej točki je nemara koristna analogija z zgodovino: morda ni mogoče dognati istovetnosti regularnosti ali "zakonov" nekaterih delnih vidikov zgodovinskih dogodkov (npr. ekonomskih, socialnih, psiholoških, vojaških vidikov ali "dejavnikov" človeške zgodovine); vendar to pomeni, da na sploh eksistirajo "zakoni zgodovine", ali da je mogoče te zakone doseči, če začnemo s tistimi različnimi vidiki, ki jih vsebujejo zgodovinski dogodki. Razen tega pravega pojma zgodovine ne moremo rekonstruirati na podlagi tistih delnih znanosti, ki jih uporablja zgodovinarjevo delo (to so ekonomija, sociologija, psihologija itd.), ampak predpostavljamo dovolj razumljiv splošen okvir, ker ustreza eni od temeljnih prvin v človekovem pristopu do realnosti (pristop, ki je v upoštevanju toka človekovih dogodkov v času "kot celoti"), prvini, ki ustrezno določa vrsto intelektualnega zanimanja in raziskovalne kriterije, kolikor dovoljujejo določnost "zgodovinske znanosti".

Za kozmologijo lahko rečemo nekaj podobnega: lahko doženemo istovetnost regularnosti in zakonov glede mnogih vidikov tega, kar se dogaja "v univerzumu", in jih podvržemo monološki razlagi. Vendar to ne pomeni, da eksistirajo "zakoni univerzuma" ali da lahko te zakone, kolikor eksistirajo, dosežemo, če začnemo z nekaterimi od teh različnih vidikov. Razen tega je pojem univerzuma, ki ga sploh ne moremo rekonstruirati na podlagi pojmov, ki označujejo nomološke teorije, na katerih sicer temelji kozmologija, predpostavljen kot splošen konceptualni okvir, ki je dovolj razumljiv, ker ustreza spontanemu človekovemu pristopu in upošteva "zunanji svet" kot celoto ter poskuša vnesti človeka glede na ta "zunanji svet". Ta usmerjenost določa raziskovalne kriterije katerekoli možne kozmologije (takšni kriteriji morajo potisniti vsa razmišljanja do tako širokih "meja", kot je le mogoče); toda prav to dejstvo nakazuje, da orodja, ki jih nudijo običajne empirične znanosti, nemara ne zadoščajo za popolno karakterizacijo kozmoloških pojmov. Če po vseh naših refleksijah premislimo, kaj se dejansko dogaja v kozmologiji, moramo reči, da se premalo zavedamo posebnih očrtnih značilnosti. Dejansko se deleža kozmologije pri zgodovinskih znanosti praktično ne

zavedamo, kot nam kaže npr. zelo močno poudarjanje razširjene nomološke razlage vsega, kar je realno relevantno za kozmologijo, je zelo močna, in kar značilno vodi k bolj ali manj izrecni potrebi po protidejstvenih pogojnih trditvah. Takšne trditve so celo izrazite v mnogih razgovorih, ki zadevajo "antropično načelo", kjer običajno rečemo: "Če bi se vrednosti takšnih in takšnih fizikalnih konstant samo nekoliko razlikovale od siceršnjih vrednosti, potem bi bil univerzum tako drugačen, da v njem ne bi bilo nikakršnega življenja in nobenega zavestnega bitja. Sam stavek sam na sebi ni problematičen, ker pač izraža (bolj ali manj) ustrezen nomološki sklep na podlagi obstoječih fizikalno kemijsko bioloških teorij, v skladu s katerimi je obstoj živega organizma možen samo ob določenih fizikalnih pogojih, ki so spet možni samo, če ostanejo vrednosti določenih fizikalnih konstant znotraj zelo restriktivnih intervalov. Že na tej stopnji vidimo razliko v zvezi z običajnimi zgodovinskimi znanostmi, ker v njih, kot smo že opozorili, ni mogoče resno reči: npr.: "Če bi bil Kleopatrin nos malo daljši, bi bil tok zgodovine drugačen." Ali: "Če se Hitler ne bi rodil, bi bila zgodovina našega stoletja popolnoma drugačna". V običajnih zgodovinskih znanostih takšne protidejstvene pogojnike zavračamo na podlagi dveh bistvenih razlogov: prvič, ne opiramo se na nomološke odnose, ki bi deterministično povezale Kleopatro ali Hitlerja s tokom zgodovine, tako da smo lahko še vedno prepričani (kot so mnogi še vedno), da bi bil tok zgodovine "bistveno" isti, če ta dva posameznika ne bi nikoli živela (samo "naključne" podrobnosti naj bi bile drugačne). Drugi razlog je dejstvo, da nimamo na razpolago drugega sveta, v katerem teh dveh posameznikov ne bi bilo, in moramo biti zato zadovoljni s proučevanjem kontingentnega sveta, v katerem se kontinuirano dogajajo človeški dogodki.

2.5. Problem kontingence

Glede na takšen položaj prvi očitke kozmologije ne zadeva, ker deluje znotraj pojmovnega okvira, v katerem je tako rekoč tok kozmoloških dogodkov nomološko povezan s tistimi začetnimi pogoji, ki jih postavljajo nekatere fizikalne konstante; zato nima smisla trditi, da bi lahko "življenje nastalo kjerkoli v univerzumu". To je razlog, zakaj so protidejstveni pogojniki iz prvega primera v kozmologiji popolnoma legitimni. Kaj pa naj počnemo z drugim očitkom? Ta je, kot smo videli, povezan z dejstvom, da nima nikakršnega smisla iskati razlage nečesa, kar je samo na sebi kontingentno. Ali kozmologija lahko sprejme tako stališče? Očitno ne, ker bi rada pojasnila, zakaj so omenjene vrednosti fizikalnih konstant (ali množica drugih značilnosti, ki imajo pojmovno isto vlogo) takšne, kakršne so. Ali drugače: ne glede na to, da je nomološko sklepanje uporabljeno znotraj okvira univerzuma in poskuša razložiti nekatere njegove posebnosti (npr. življenje) ob danih primernih pogojih, ga uporabljamo prav za pojasnitev teh pogojev, tj. za razlago splošnega okvira in po svoje tudi univerzuma kot celote.

Zavedati pa se je treba, da to dejansko pomeni odstranitev kontingence iz univerzuma kot celote. Nomološko sklepanje je v bistvu enakovredno dokazovanju svojevrstne nujnosti znotraj določenega okvira (okvir dane znanstvene teorije) in nujnost navadno ne dobi metafizičnega pomena predvsem zato, ker to ne pomeni, da je sprejeti znanstveni okvir sam na sebi nujen, tj. Da je edini možen in korekten, ker za začetni pogoji, na katere se nanaša, sploh niso mišljeni kot nujni. Toda če zdaj poskušamo pojasniti mejne pogoje univerzuma, tj. odstraniti njihovo kontingenco, ali se moramo sklicevati na nekontingentni končni okvir, tj. sklicevati na to, kar praktično pomeni metafizično spoznanje v pravem pomenu tega termina?

Tej posledici se je mogoče izogniti tako, da sprejememo realno kontingenco našega univerzuma, hkrati pa jo poskušamo vključiti v splošnejši okvir nujnosti. Očitno je ta

ideja v ozadju nedavnih teorij v kozmologiji, ki poleg našega predpostavljajo obstoj pluralnosti svetov ali univerzumov: vsak od teh svetov naj bi uresničeval fizikalno situacijo, ki ustreza (na kratko rečeno) eni izmed možnih kombinacij vrednosti temeljnih fizikalnih konstant. Med temi neskončno mnogimi svetovi obstaja tudi naš, ki tako nič več ne konstituira kontingentno in v tem smislu nerazložljivo realizacijo skrajno neverjetne strukture, ampak kratko malo eno izmed nujnih realizacij tega, kar naj bi fizikalni zakoni dejansko realizirali. Seveda ta interpretacija pluralnosti univerzumov odpravlja "metafizično" predpostavko, da je posamezen niz mejnih pogojev tako rekoč "nujnost v sebi", vendar ni to storjeno z nič manj metafizično predpostavko, da se namreč vse, kar je logično združljivo z našimi sedanjimi fizikalnimi teorijami, tudi dejansko dogaja, celo če imamo realno informacijo samo o tem posebnem univerzumu, v katerem se lahko pojavijo zavestna bitja.

Situacija pa je precej drugačna, če upoštevamo pluralnost univerzumov zgolj v smislu logičnega prikaza mnogih različnih alternativ tako za razvijanje logičnih posledic sprejemanja nekaterih hipotez, kot za statistična ovrednotenja ali za računalniške simulacije različnih "modelov" univerzuma. V vseh teh primerih smo priča nečemu, kar pomeni nadaljevanje zelo znanega znanstvenega raziskovalnega vzorca, kot so hipotetične konstrukcije, miselni eksperimenti in izboljšanje modelov. Toda v tem primeru problem nomološke razlage dejanske oblike univerzuma kot celote (vključno z njegovim izvorom in razvojem) ne more biti rešen in spet se pojavi na površju zgodovinska začinjenost kozmologije, ki kot kontrast korenini v fizikalnih teorijah. V zgodovinskem pristopu je še posebej pomembna posebna vloga časa.

3. Hermenevtična razsežnost kozmologije

Kot smo že omenili (in kot je splošno priznано), se moderna kozmologija ni razvila (v nasprotju s tem, kar na splošno priznavamo drugim empiričnim znanostim) v naporu, da bi sprejemljivo razložila vrsto specifičnih empiričnih dejstev (empirično evidenco glede narave univerzuma kot celote si je res težko zamisliti), ampak bolj kot želja raziskovati nekatere oddaljene posledice splošne relativnostne teorije. Ker Einsteinove enačbe puščajo odprte različne alternative, je treba upoštevati tudi nekatere empirične razvidnosti (razen drugih teoretičnih dejavnikov), natanko zato da bi lahko izbirali med alternativami. V tem smislu ima kozmologija z zgodovino skupno značilnost, da je bolj hermenevtična kot pa razlagalna. Poskuša namreč "interpretirati" smisel velikih fizikalnih teorij z ekstrapolacijo njihovih posledic, tako da ponuja globalen scenarij in celo niz dogodkov. Ti so upravičeno popolnoma zunaj vsakega možnega empiričnega preizkusa, ker pač pripadajo preteklosti. Ker pa kozmologija izvaja svojo hermenevtično nalogo znotraj intelektualnega okvira naravoslovnih znanosti (in še posebej fizike), ocenjujemo nastalo sliko v skladu s kriteriji sprejemljivosti fizikalne teorije. To pomeni dvoje: prvič, kar ni zadovoljivo s fizikalnega vidika, tudi ni zadovoljivo v kozmoloških teorijah; drugič, vsi pripomočki, ki jih nudijo fizikalne teorije (poleg specifičnih značilnosti bolj fizikalne narave), so uporabljeni za odstranitev težav ali izboljšanja slike v kozmologiji. To velja posebej za spektakularno simbiozo kozmologije s fiziko visokih energij, ki se je začela okrog leta 1970.

To pomeni, da je temelj "interpretacije", ki sestavlja jedro kozmoloških teorij, v določenem času dosegljivo spoznanje, (posebej, čeprav ne samo, v fiziki), in to je, kot naj bi bilo. Kot pa smo že poudarili, vsebina spoznanja niso toliko empirični dokazi, kot nekatere fizikalne teorije ali celo nekateri bolj specializirani in razviti njihovi deli. Te teorije ali deli teorij so sprejeti, ker so videti zanesljivi zaradi dobre empirične potrje-

nosti; njihova uporaba je v rezultatih, ki so ekstrapolirani v preteklost, kar ni preverljivo. Ta odstavek zahteva iz več razlogov kritično ovrednotenje.

4. Kako si kozmologija pomaga s fizikalnimi teorijami

Po eni strani moramo priznati, da se navedeni postopek popolnoma ujema z običajno uporabo obstoječih znanstvenih teorij, ki si prizadevajo za nove raziskovalne smeri. V primeru kozmologije gre za običajno pot napredovanja ob zelo specifičnih pogojih. Dejstvo je, da v "normalnih primerih", kjer so obstoječe teorije uporabljene za raziskovanje novih področij, so te "predpostavljene", toda hkrati (celo če so predpostavljene z najvišjo mero zaupanja) je razumljivo, da so lahko v toku novega raziskovanja, ki zatorej tvori njihov dodatni preizkus, tudi "falsificirane". Na drugi strani pa jih imamo v kozmologiji bolj "za dognane" tako, da se kozmološke teorije razvijajo kot nekakšne "intelektualne aplikacije" takšnih zelo splošnih fizikalnih teorij, ki ne nudijo nobene priložnosti, da bi jih zavrnili ali modificirali. Vemo, da je bilo v nekaterih nedavnih predlogih v kozmologiji izraženo stališče da je treba omiliti nekatera temeljna načela navadne fizike, da bi lahko rešili posebne teoretske težave (pri tem je bilo mišljena npr. možnost, da bi se izognili gravitacijskemu kolapsu - ki je ena izmed glavnih težav gravitacijske fizike nič manj kot standardni model velikega poka - z omilitvijo energetskega pogoja in dopuščanjem antigravitacije). To se zdi kar ad hoc modifikacija, ki spekulativen značaj in se ne zanaša na neodvisno empirično in teoretsko podporo.

To nikakor ne pomeni, da kozmološke teorije niso predmet kritike ali "falsifikacije", ampak zgolj to, da morajo te teorije eksplicitno sprejeti kot nedotakljiv temelj ne samo nekaj, čemur bi lahko rekli "astrofizikalna evidenca" empirične, ampak tudi "apriorno spoznanje" teoretične narave. Tako lahko kozmološke teorije primerjamo in obravnavamo na temelju njihove sposobnosti, da se lahko konsistentno kosajo ne samo s svojim specifičnim empiričnim dokazom same sebe (kot je to v primeru mnogih navadnih znanstvenih teorij), ampak tudi s teoretično vsebino drugih teorij.

Ta položaj v znanosti ni nekaj nenavadnega, in kinetična teorija plinov nam lahko služi kot primer, kjer je klasična mehanika delcev sprejeta "kot nekaj dognanega", kot eksperimentalni zakoni specifičnega področja (tj. plinski zakoni) za razvoj sprejemljive teorije plinov. Lahko celo porečemo (kar smo Hübner, Shapere in jaz sam mnogokrat poudarili), da je zaupanje v zgodovinsko razpoložljivo spoznanje (vključno s teoretskim spoznanjem) normalen pogoj razvoja znanosti. V primeru kozmologije je to spajanje različnih razpoložljivih teorij nekoliko bolj problematično, ker gre za nadaljevanje nasprotovanja priznavanju specifičnosti, delnosti in relativnosti znanstvenih pojmov in načel, ki so bila odločilni znak moderne znanosti od Galilejevih časov dalje. Res je nenavadno razmišljati o "poroki" med splošno relativnostjo in kvantno teorijo. Toda v tem trenutku še nimamo relativistične kvantne teorije gravitacije, in pojmi, ki jih uporabljamo, imajo vsaj operacionalno in teoretično različne pomena glede na teorije, iz katerih izhajajo. Zato se njihov natančni pomen v kozmologiji utegne zgubiti. Kakšen smisel ima govoriti o časovnih intervalih, ki imajo red 10^{-30} sec ob velikem poku, in o nekaj milijardah let, ko govorimo o nastajanju galaksij in zvezd? Kakšen smisel ima govoriti o razdaljah, ki so lahko velikostnega reda 10^{-30} cm (kot izvorno koherentno mikroskopsko področje, iz katerega je nastal naš vidni univerzum v skladu z "napihavalno" kozmologijo), in o skoraj neskončnih razdaljah galaktičnih in ekstragalaktičnih sistemov, ki bi lahko ločile dele našega sedanjega univerzuma?

Podobno seveda lahko trdimo za vse fizikalne količine, ki jih poznajo kozmološke teorije. Z drugimi besedami, ti pojmi so uporabljeni, kot da bi imeli enoten pomen v

vsej kozmologiji, medtem ko dejansko poznamo dele kozmologije, ki imajo, recimo, mikrokontekstualni pomen kvantne teorije, in dele, kjer imajo makrokontekstualni pomen splošne relativnosti, hkrati pa je kozmološka empirična evidenca izražena v terminih klasične mehanike ali optike ali elektrodinamike. Te poteze realno niso primerljive s tistimi v primerih, kjer začenjamo s pojmi dane teorije in potem poskušamo operacionalno in teoretsko definirati homonimne pojme (z bolj ali manj različnim pomenom) druge teorije. V kozmologiji imajo temeljni pojmi dozdevno neke vrste "splošni pomen", ki ni natančno tisti, ki ga uporabljamo v specifičnih delnih teorijah, uporabljenih v kozmologiji. Hkrati pa se zdi, da je to pomen, ki lahko vsebuje te posebne pomene. Ali je to metodološki rezultat? Verjetno ne, toda samo ob pogoju, da smo pripravljeni kozmologiji priznati status, ki ni povsem istoveten s tistim, ki ga imajo druge fizikalne znanosti, ampak je bližji statusu, ki ga pripisujemo filozofiji. Ti pojmi omogočajo stopnjo splošnosti, ki je praktično neomejena in ni "konstruirana" s formalno definicijo ali končnim nizom operacionalnih postopkov, temveč je sestavljena iz različnih pomenov v človekovem govoru kot vrsta skupne konotacije, ki jih ta govor mora "interpretirati".

Legitimnost tega ravnanja (tj. ponovno prisvajanje hermenevitičnega stališča) naj bo dopuščena kozmologiji zaradi dejstva, ker je njeno raziskovalno področje univerzum; po drugi plati pa univerzum ne more biti značilnost nikakršnega znanstveno avtentičnega objekta, in ga torej ne moremo upoštevati kot množico vseh predmetov znanosti. Razlog je v tem, da znanstveni predmeti niso "stvari", ampak so referenti nekaterih specifičnih nizov predikatov (in zato so lahko natančno definirani). Tako pomeni govor o totalnosti znanstvenih objektov dejansko govor o totalnosti znanstveno opredeljivih predikatov ali lastnosti. Gotovo ni mogoče definirati ali razmejiti objekt, ki ima hkrati vse te lastnosti (kratko malo zato, ker je ta totalnost nedoločna in torej ne more voditi k nikakršni definiciji), vendar pa ni nesmiselno preudariti odprto obzorje, v katerega so intelektualno vključene ali kjer so vse te lastnosti "dosegljive" in uporabljene, ko se izkažejo za koristne in uporabne pri spornih vprašanjih. To se dogaja v kozmologiji in je tudi razlog, zakaj se kozmologi ne obračajo na filozofijo prav toliko kot na fiziko in (kot smo videli) tudi na historiografijo.

Vrnimo se k razmišljanju, ki smo ga očrtali malo prej in kjer smo opozorili, da smo v normalnih "primerih", kjer smo predpostavljali že uveljavljene teorije za raziskovanje novih področij, pripravljeni po eni plati prepoznati možne falsifikacije teh teorij na novem področju (kot se npr. dogaja, ko spoznamo, da klasična mehanika ni sposobna kosati se s klasično elektrodinamiko, ko npr. poskušamo konstruirati mehanične modele elektromagnetnega polja). Toda po drugi plati pa, tudi če zaupamo tem teorijam (kar pomeni, da so po našem mnenju imune za falsifikacijo), to ne imunizira nove teorije, ki je grajena na temelju stare (kot se je npr. zgodilo, ko so bile posebne teorije plinov opuščene na temelju posebnih falsifikacij, kljub temu da so bile zgrajene na temelju "predpostavljene" klasične dinamike delcev). Zdaj v primeru kozmologije obstaja vsaj majhen sum, da bi ta imunizacija pomožnih teorij utegnila preseči same kozmološke teorije, morebiti (kot so menili nekateri filozofi, npr. Hübner) zaradi posredovanja implicitno apriornih predpostavk, ki so vključene vanje. Da bi raziskali to vprašanje, moramo pregledati nekoliko bolj podrobno smisel, po katerem so ekstrapolacije rezultatov obstoječih filozofskih teorij v preteklost (kar je za kozmologijo tipično, kot smo že opozorili) nepreverljive, ker to ne zadeva nadaljnje preverljivosti teh "pomožnih" teorij (ki smo jih sprejeli kot dognane), ampak kozmološke teorije same.

5. Preverljivost kozmoloških teorij

Omenjena nepreverljivost je odvisna (kar smo sicer že obravnavali) od dejstva, da pretekli dogodki ne morejo biti predmet naše izkušnje, pri čemer pa večina trditev zadeva prav take dogodke. S tega vidika smo naznačili podobnost kozmologije s historiografijo, zdaj pa moramo dodati: ta podobnost korenini v dejstvu, da čas kozmologije ni čas fizike, ampak bolj čas zgodovine (ali natančneje, pojem časa ima v kozmologiji različne pomeni: včasih je to prostor-čas relativnosti, včasih pa je to zgodovinski čas). Najbolj neposreden znak tega dejstva je, da govorimo v kozmologiji o preteklosti, sedanjosti in prihodnosti: to nikakor ne pomeni fizikalnega časa, ampak psihološkega in eksistencialnega, ki se razprostirata po zgodovinskem času. Samo ob upoštevanju tega dejstva lahko razumemo, zakaj preteklost ni "na razpolago" za izvajanje eksperimentov. K problemu časa v kozmologiji se bomo še vrnili.

Drugi, nič manj pomemben razlog za nepreverljivost kozmoloških trditev, ki zadevajo pretekle dogodke, je tudi ta, da ne moremo eksperimentalno konstruirati strukture v preteklosti, prav tako ne moremo upoštevati možnih kombinacij naključnih pojavov in odstraniti takšne izvore negotovosti, kot jih lahko sicer v normalni eksperimentalni praksi. Da bi bila stvar jasnejša, bomo raje upoštevali "projekcije v prihodnost" (tako imenovana predvidevanja), kot pa "projekcije v preteklost" (ali *retrodikcije* - napovedi preteklosti). Kadar uporabljamo obstoječe fizikalne teorije za predvidevanja, lahko upamo, da bomo uspešni (in bi lahko imeli takšne napovedi preveritvene postopke naših teorij ali hipotez) samo, če lahko uresničimo zapletene eksperimentalne strukture, zavoljo katerih je umetno konstruirana situacija zelo omejena in idealna, kar pa ustreza nevtralizaciji vseh mogočih naključnih motenj, in lahko torej z njo preizkusimo teorijo. Toda vsakdo ve, da lahko napovemo "normalno" bolj zapletena dejstva, ki so odvisna predvsem (vendar ne v celoti) od našega vmešavanja, zgolj znotraj meje nape, in da se ta meja celo širi, kadar se ukvarjamo z "normalnimi" dejstvi, v katera se ne moremo vmešavati, posebej če postajajo bolj zapletena, ko gre npr. za predvidevanje običajnega dogodka. Vremenska napoved je običajen primer te vrste, so pa še drugi, bolj zapleteni primeri: lahko smo na primer izjemno zainteresirani za možnost predvidevanja zemeljskih potresov, vulkanskih izbruhov, suš ali poplav, se pa čutimo skorajda nesposobni, vendar ne zato, ker bi mislili, da nimamo dovolj pametnih fizikalnih teorij, ampak zato, ker v takšnih kompleksnih pojavih premalo poznamo naključne okoliščine. Celó bolj problematična in nemara skorajda brezpomembna so takšna vprašanja, ali se bo Sahara spremenila v tropski gozd v naslednjih 2000 letih, ali bo biološka evolucija ustvarila nove vretenčarje poleg sesalcev v prihodnjih dveh milijardah let. Težave pa ne izginejo, kadar, recimo, prehajamo od osamljenih ali individualnih dogodkov k bolj globalnim ali splošnim potezam, ali kadar prehajamo od kratke k daljši časovni lestvici: kontingentnost deluje na vseh ravneh.

Kar pri tem preseneča glede na povedano, je tole: medtem ko se nam zdi predvidevanje prihodnosti zelo tvegano in bliže znanstveni fantastiki (ne glede na to, da je zgrajeno na trdnih empiričnih dokazih sedanjega položaja in na znanstvenih teorijah, v katere pravilnost smo prepričani), raje bolj resno jemljemo rekonstrukcije pretekle zgodovine sveta (kot so npr. teorija evolucije ali kozmologija), ki pa temeljijo na istih temeljih. To stališče nikakor ni racionalno: pripovedovati, "kako so stvari bile", nikakor ni lažje kot pripovedovati, "kako stvari bodo", zakaj to zahteva bistveno teoretično delo. Lahko imamo različne vtise, ker vemo, da je preteklost že bila in imamo o njej kakšna poročila. Toda na nesrečo tega, kar bi radi opisali, v takšnih poročilih ni, in moramo kratko malo domnevati, kako "je utegnilo biti", nič manj kot domnevati, kako "bo nemara nekega dne".

6. Apriorne predpostavke kozmologije

Oglejmo si zdaj druge neizbežne *apriorne* predpostavke različne vrste, ko poskušamo govoriti o pretekli zgodovini univerzuma in še posebej o njegovem izvoru. Prva izmed teh predpostavk pravi, da implicitno predpostavljamo tista fizikalna načela in zakone, ki jih imamo sedaj za veljavne in so bili torej veljavni tudi v preteklosti. Na prvi pogled se zdi to predpostavko poznamo v običajni znanosti, kjer molče postuliramo časovno nespremenjenost naših zakonov in načel (dejansko ne bi bilo možno nobeno znanstveno raziskovanje brez takšne epistemološke predpostavke). Vsekakor bi radi poudarili različnost utemeljitve te predpostavke, ki jo dobimo v obeh primerih. V naši "običajni" praksi - kot nam je dopovedovala dolga empiristična tradicija - se zanašamo, da bi morali nekateri zakoni ali načela, "ki so bili veljavni v preteklosti" veljati tudi v prihodnosti. Toda v primeru predvidevanja za nazaj v zgodovino univerzuma te trditve ne moremo ponoviti, ker so prav ta načela in zakoni, "ki so bili veljavni v preteklosti", sporni. Torej se vse šibkosti empiristične utemeljitve stekajo sem: dejansko takšnih trditev ne delamo na temelju izkušnje nujno zelo kratkega trajanja (ki ga lahko dejansko kvalificiramo kot "sedanja izkušnja"), ampak na drugem apriornem temelju, ki ga sestavlja običajno tradicionalno prepričanje v uniformnost narave. V kozmologiji je ta predpostavka preoblečena v obliko različnih postulatov izotropije in homogenosti, o katerih ne moremo trditi, da so utemeljeni empirično, ker je empirični dokaz vedno sila omejen, in če ga jemljemo resno, govori bolj proti izotropiji. Samo z uvajanjem zelo stroge idealizacije lahko postuliramo te izotropije.

To ni nelegitimno, kolikor se zavedamo, da smo s tem nekako uvedli "pogoje inteligibilnosti", ki imajo filozofsko naravo in jih ni mogoče upravičiti na čisto fizikalnih osnovah. Res se gibljejo v smeri, ki je nasprotna smeri moderne fizikalne znanosti. To označuje vedno večje poudarjanje lokalnosti definicij in zakonov zaradi njihovega operacionalnega sidrišča. Eksplisitna vrnitev zahtev po izotropiji in homogenosti (ki sta implicitno dopuščeni v tradicionalni fiziki) je zanimiva potrditev filozofskega obzorja splošnosti, ki v kozmologiji postaja dopolnilo golemu fizikalnemu načinu sklepanja.

7. Čas v kozmologiji

Celo če bi obravnavali kar najbolj temeljno omenjene postulate o izotropiji in homogenosti, bi nas to speljalo daleč stran. Zato bi bilo koristno, če se na kratko posvetimo vprašanju časa, ki kaže mnogo skupnih potez s takimi problemi. Danes ni več sporno, da so *fizikalne definicije* časa nujno lokalne, to pa zato, ker čas sam tako kot prostor lahko postane fizikalna veličina, kar pa je odvisno od možnosti opravljanja nekaterih konkretnih merskih operacij. Praktično to pomeni, da določitev temporalne kongruence ali časovne skladnosti vedno zahteva izločitev nekaterih odnosov v naravnem procesu, ki ima neke vrste periodičnost, tako da ni nikakršne možnosti za merjenje "čistega" časa. Pomembnost tega dejstva je tako dobro znana, da jo imajo za najglobljo epistemološko lekcijo Einsteinove relativnosti in za najjasnejšo utemeljitev operacionalističnega pojmovnega pristopa k sodobni znanosti (kot je P. Bridgmann še posebej poudaril⁸). Vendar sodobna fizika ne zavrača le pojma "čistega" časa. Odpoveduje se tudi ideji "univerzalnega" časa, tj. časa, ki bi ga lahko definirali z razširitvijo posplošitve lokalnega časa na podlagi izvirne fizikalne definicije. In spet je teorija relativnosti tista, ki nam dokazuje, da ni nikakršne "globalne simultaneosti" in zato tudi ni nika-

⁸ Glej zlasti Bridgman, 1927

kršnega univerzalnega časa: dejansko bi ta bila enakovredna Newtonovemu absolutnemu času, čigar odstranitev predstavljajo običajno kot najbolj presenetljiv in revolucionarno zmago sodobne znanosti, katere odlika je Einsteinova teorija. Toda zdaj je tudi očitno, da postane vsako obravnavanje preteklosti, sedanjosti in prihodnosti brez takšnega univerzalnega časa nesmiselno (kar je dobro znana posledica).

Spričo vsega tega moramo vsekakor priznati, da kozmologija uporablja pojem *kozmičnega časa*, ki je v bistvu enakovreden staremu absolutnemu času in nam zlasti dovoljuje govoriti o preteklosti, sedanjosti in prihodnosti univerzuma. Kako je to mogoče za znanost, ki korenini v splošni relativnostni teoriji? Težava pa utegne izginiti ali je vsaj korenito manjša, če sprejmemo, da tega kozmičnega časa ne uvaja zelo problematična "razširitev" lokalnega časa, ki je proti splošni relativnostni teoriji (SRT), ampak je bolj izraz dejstva, da je lokalni čas sam operacionalni "podtaknjence", ki se dogaja znotraj *splošnega* časa. Ta nam je že nekako "znan" in konstituira intelektualno predpostavko za razumevanje naše izkušnje in jo tudi predstavlja. Z drugimi besedami, fizikalni čas je rezultat znanstvene specifikacije splošnejšega *filozofskega* pojma časa, in ta specifikacija lahko povzroči lokalni čas, kadar je v kozmologiji dopuščen "hevristično", da bi govorili o univerzumu in njegovem razvoju. Naj opozorimo, da se je nekaj zelo podobnega zgodilo s "substratom" univerzuma, ki ima v kozmologiji pomembno vlogo, je pa hkrati v izrazitem nasprotju z enim izmed osrednjih rezultatov SRT, tj. z Einsteinovo slavno odstranitvijo vsakega privilegiranega opazovalca, česar posledica je odstranitev kateregakoli kronogeometrijskega substratuma.

Kot smo že omenili, zapleti s časom v kozmologiji naraščajo, ker vanje ni vpleteno samo relativistično, ampak tudi kvantno-teoretsko pojmovanje časa. To vodi k nekaterim spekulacijam, ki zadevajo "izvor" časa samega in celo zahteve, da je univerzum "bil" enoten mikro-objekt, "ko" (tj. "v tistem času") še ni bilo fizikalno pojmljivega časa. Reči, da je ta način govora metaforičen, je najmanj, kar lahko kdo stori, vendar to ni dovolj, ker bi moral natančno določiti, ali se lahko odpovemo metafori in govorimo jasno in eksplicitno. To pa se v našem primeru ne posreči, če si prizadevamo za podporo znanstveno opisano definicijo časa, v katero sta vključena tudi homogenost in usmerjenost.

Lahko bi kdo ugovarjal temu, da bi bila eksistenca kozmičnega časa sprejemljiva znanstvena *hipoteza*, če sprejmemo Robertson-Walkerjeve prostore (ki se dozdevno dobro ujemajo z znanstveno zaznavnimi potezami našega univerzuma). Vsekakor ta očitek ni prepričljiv, ker je bila eksistenca kozmičnega časa sprejeta, čeprav takšna možnost hipotetičnega upravičenja ne bi bila odkrita, in to kratko malo zato, ker bi bilo brez sprejemanja kozmičnega časa povsem nesmiselno govoriti o kakršni koli kozmični evoluciji. Zato lahko menimo, da bodo kozmologi še naprej uporabljali ta pojem, četudi bi se izkazalo, da je v abstraktnem sklepanju prišlo do napake, ki dovoljuje hipotetično upravičenje nečesa, kar lahko tolmačimo kot kozmični čas posebnega prostorskega modela (Robertson-Walkerjev model). In podoben vidik je prav ta *interpretacija*: seveda če in samo če že imamo pojem kozmičnega časa, ki ga lahko "prepoznamo" med formalnimi pogoji, ki jih morda izražajo nejasni rezultati nekaterih matematičnih zahtev (tj. kot eksistenco enotnega listenja prostora-časa Cauchyjeve hiperpovršine konstantnega povprečja zunanje ukrivljenosti)!

Poglejmo na kratko, kako ta pojem "splošnega" časa deluje znotraj tistega modela, v katerem je predpostavljena uniformnost narave, o kateri smo že govorili. Eden izmed razlogov, zakaj je predpostavka uniformnosti narave problematična, je ta, da naši fizikalni zakoni in načela ne zadevajo narave kot celote, ampak nekaj, kar bi bilo mogoče kvalificirati kot delen vidik sestavin narave, kot so masa, energija, naboj, polje itd., tako da predpostavljamo nespremenljivost zakonov in načel, ki zadevajo te vidike

ali sestavine. Težava pa nastane, ko pridemo do "izvorov", saj naj bi bili ti zakoni in načela veljavni, preden so nastale tiste entitete, na katere se nanašajo, če dejansko izvajamo izvor teh entitet iz veljavnosti teh zakonov in načel. Možna pot, kako se ogniti tej težavi, je v dopustitvi, da imajo ti zakoni in načela atemporalni status, ker uravnavajo tok dogodkov, ki se dogajajo v času, ne da bi bili sami odvisni od časa. To je možna poteza. Toda zavedati se je treba, da je v ozadju tega početja misel o absolutnem času glede na tistega, v katerem so ti zakoni in načela invariantni, in ki je drugačen od časa, ki se kaže kot parameter v formulaciji prav teh zakonov in je "interpretiran" z njimi, kot da se nanaša na določen način na prostor, materijo, energijo itd. Zdi se, kot da zahtevamo atemporalni prostor-čas, da bi ustvarili teorijo "fizikalnega" prostora-časa. Da bi odpravili protislovje v tem sklepanju, moramo dopustiti, da ti "časi" pripadajo dvema različnima ravnama spoznanja, od katerih je ena glede na drugo metateoretična. Eden izmed načinov z zagotovitev tega sklepa z dovolj razumljivim pomenom je v spoznanju, da ima splošni meta-diskurz, v katerem se pojavi najbolj temeljni čas, predpostavljeno filozofsko ozadje kot inteligibilen, vedno bolj specifičen in delno znanstven diskurz.

8. Filozofske poteze kozmologije

Ne bi bilo težko omeniti še drugih podobnih rezultatov, toda kar nameravamo povedati, zadošča za namene naše razprave. Naj torej vprašamo: ali vse to pomeni, da so kozmološka raziskovanja in zlasti raziskovanja o izvoru univerzuma samo-ukinjajoča, krožna ali nepravilna? Nikakor ne. To kratko malo ustreza dejstvu, da se tedaj, ko se spopademo s takimi vprašanji, soočamo s posebnimi problemi, povezanimi z "vidikom celote", s stališčem, ki ga poskuša znanost navadno odstraniti, a si vztrajno vrača, ker pač celota neizogibno ustvarja ozadje in okvir vsega našega védenja. Dejansko ne bi nikoli mogli imeti posamezne izkušnje, ne da bi jo sprejemali kot del celote: te izkušnje se zavedamo kot osredotočanja na podrobnost, ki sodi v mnogo širšo strukturo, znotraj katere zavzema svoje mesto (v širokem smislu tega termina). Gre za navzočnost globalnega obzorja, ki nam omogoča, da postanejo posameznosti naše izkušnje inteligibilni.

Moderno znanost označuje med drugim dejstvo, da je zastavila meje svojim prizadevanjem glede celote z dvojnim stališčem. Prvič, s trditvijo, da lahko dosežemo pravilno in zadovoljivo spoznanje podrobnosti, delov, posebnih vidikov, ne da bi predpostavljali razumevanje celote. To lahko imenujemo "Galilejevski prvi pogoj", ker je prav Galilej eksplicitno predlagal zamejitev raziskovanja narave na omejen niz empirično potrdljivih potez ali lastnosti ali stvari, in še več, uvedel je nekakšno tridelnost med opazovanjem fizikalnim sistemom, opazovalcem in preostalim svetom. Menil je, da je možno zadovoljivo in objektivno spoznanje fizikalnega sistema, ne da bi upošteval opazovalca ali preostali svet (kar v kontekstu pomeni "celoto", ki naj bi bila irelevantna za znanstveno raziskovanje izoliranega sistema). V tem je mimogrede mogoče videti izvor načela lokalnosti, ki je ostal temelj fizike do prihoda kvantne teorije.

Drugič, moderna znanost meni, da tiči v primeru potrebe po razmisleku o kompleksnih sistemih (sistemih, ki jih imamo v tem smislu za "celote" glede na njihove "dele" ali prvine) razumevanje in razlaga celote kratko malo v razumevanju delovanja njenih delov ali prvin: celota je v tem primeru "rezultat" njihovih kombinacij v skladu z zakoni in načeli, ki jih uravnavajo.

Morebiti bi bilo pravilneje, če bi rekli, da kombinacija teh dveh stališč sestavlja substanco analitičnega pristopa. S prvega vidika je intelektualna problematizacija celote

popolnoma nelegitimna, medtem ko z drugega vidika dajejo temu početu omejeno legitimnost posebni pogoji njenih prizadevanj. Kozmologija je tako izraz te vrste zakonitev in pod pogoji, ob katerih je priznana njena znanstvena sprejemljivost. Kozmologija je izraz metodološke izbire, ki smo jo že poudarili, tj. pomaga si z obstoječimi fizikalnimi teorijami (ki so nujno "delne" in celo "lokalne" v že posebej določenem smislu) in poskuša zarisati na njihovi podlagi zadovoljivo teorijo te "celote", ki je univerzum. Vsekakor pa (kot smo že opozorili) ta strategija kar najbolj omogoča določen opis in hermenevitično "vključitev" te celote, ne da bi nas to vodilo k njeni pristni nomološki teoriji.

Toda problemi, o katerih smo pravkar razpravljali, pomenijo, da tudi tega ne moremo početi brez posredovanja nekaterih *apriornih* prvin. Simptom pravkar omenjenega dejstva je, da je celota "že tukaj" v tistem trenutku, ko poskušamo doseči spoznanje, in si tako ne moremo pomagati z razvojem našega spoznanja v skladu z našim pojmovanjem te celote, ki je vključena celo v naše analitično delo.

Ker je filozofija tipično intelektualno stališče, katerega cilj je spopad s prizadevanjem za razumevanje celote, ni težko videti, da so prej navedene predpostavke tipične filozofske predpostavke in da imajo posebno pomembno vlogo, ko se hoče znanost soočiti s problemom razumevanja celote. Zato moramo reči, da je pravi pojem *univerzuma* tipični filozofski pojem. Dejstvo, da ga je znanost podvrgla svojemu natančnemu raziskovanju, pomeni, da se je znanost znašla v soigri s filozofijo, ki je bila znana že na začetku, a naj bi bila menda pred nedavnim odpravljena.

Potrditve gornjih splošnih pripomb sledi iz kar nekaj posebnih premislekov. Prvi je dobro znana težava pri definiranju univerzuma kot "objekta", pogoja, ki se zdi neizogiben, da bi bila kozmologija "znanost o nečem", ki pa ga je težko izpolniti. Če vzamemo definicijo kot jo je uvedel npr. Bondi⁹, po kateri je "univerzum največji niz vseh fizikalno pomembnih objektov", se srečamo z logičnim problemom in paradoksalnimi posledicami. Če se jim poskušamo izogniti tako, da definiramo univerzum kot "referenčni niz nekega kozmološkega modela"¹⁰, se sicer izognemo formalnemu neskladju, se pa takoj soočimo s problemom, ali sploh vemo, ali naš model dejansko zajema celoto, tj. univerzum in ali je samo model zelo obširne in kompleksne strukture objektov, ki sodijo k univerzumu, vendar ne izčrpajo univerzuma samega. Z drugimi besedami, ideja enotnosti in totalnosti, ki je prava formalna značilnost pojma univerzuma (v klasičnem smislu besede "formalen"), se zdi preveč primitivna, da bi jo zajela eksplicitna znanstvena definicija. Tu smo že nakazali to dejstvo, nakazali pa smo tudi dozdevno temeljni razlog zanj, tj. da je vanj vpletena posebna vrsta "neskončnosti". Dejansko bi lahko imeli spontan vtis, da tiči logična težava pri razumevanju univerzuma kot "totalnosti objektov" v tem, da celo teoretično taka totalnost ni mogoča, ker je vsaj nedoločna, če ne že dejansko neskončna. Vsekakor pa to ni glavni problem: ko govorimo o raziskovalnem predmetu, nam ta pomeni "stvar", pojmovana s posebnega "vidika"¹¹, in stališča, s katerega naj bi stvar upoštevali kot potencialno neskončno. Vidi-mo pa, da je v primeru, ko bi vseboval univerzum totalnost "objektov", ta že potencialno neskončen, pa četudi bi vseboval samo eno stvar. Če pa je to mišljeno tako, kot da univerzum vsebuje hkrati vse stvari in vse objekte, postane problem dojemanja tega dejansko brezupen.

⁹ Glej Bondi, 1960

¹⁰ Glej Kanitscheider, 1990, str. 339

¹¹ Predaleč bi nas privedlo, da bi upravičili te trditve. Dovoljujem si opozorilo na to, kar sem že objavil o tem problemu ob različnih priložnostih. Nekaj naslovov bo našel bralec v seznamu literature.

Še več, razmišljanje o tej "celoti" implicira kršenje "galilejevskega prvega pogoja", ki smo ga že omenili, in to ne samo zato, ker morajo biti vključeni v univerzum, da bi bil ta dejansko "celota". posamezni fizikalni sistemi, ampak tudi opazovalec in preostanek sveta. Zdi se, da ta pogoj izpolnjuje sodobna kozmologija, ki (molče) združuje pod svojim dežnikom teorijo o izvoru življenja in običajne razvojne teorije o izvoru človeka. Seveda to ni odgovor na naše težave, ker pomeni vključevanje drugih ljudi med raziskovalne objekte, vendar ne odstranjuje posebnosti "opazovalca" in njegove subjektivnosti, ki ostane skrita v najbolj kočljivi epistemološki značilnosti kozmologije. Med najpomembnejše take značilnosti sodi uporaba pojma zgodovinskega časa, ki vsebuje pojme preteklosti, sedanjosti in prihodnosti. Ti niso objektivni kot da bi bili nekaj notranjega v objektu, ampak imajo pomen samo glede na zavestnega subjekta, ki pravi "zdaj". Če kdo pozorno premisli to stvar, bi lahko pomislil, da je morda antropično načelo, ki vpeljuje razmislek človekove zavestnosti v kozmologijo na način, ki se zdi mnogim učenjakom neutemeljen in postranski, precej bliže epistemološkemu ozadju te discipline.

9. Meje z metafiziko

Problem, ki smo se ga dotaknili, nas navaja, da zastavimo splošno vprašanje: "Kako naj razumemo 'celoto'?" Ker celota seveda ni vsebina nobene možne izkušnje, ampak, kot smo že videli, tvori implicitno ozadje, ki omogoča izkušnjo, ne more biti objekt neposrednega empiričnega raziskovanja. Ta opomba po vsem videzu dokončno obsoja kozmologijo zaradi lažnega spoznanja. Če je razumevanje celote sprejeto na tak način, potem ni obsojena na iluzorno početje samo kozmologija, ampak tudi filozofija. Temu pa ni tako kratko malo zato ne, ker celote ne smemo razumeti kot "totalnosti realnega", tj. kot aktualni zbirni niz vseh posameznosti z vsemi njihovimi potezami in lastnostmi. Kolikor bi bil cilj filozofije spoznati totalnost realnega, bi zaslužila posmeh, s katerim jo njeni nasprotniki pogosto obravnavajo. Toda filozofi niso neinteligentni, ambiciozni ljudje, ki bi bili prepričani, da so sposobni spoznati vse stvari in vse njihove lastnosti s preprosto spekulacijo ali branjem filozofskih knjig. Filozofija poskuša razumeti "celoto" v smislu izboljšanja in analiziranja tistih najsplošnejših pojmov in načel realnosti, ki bi nam pomagali razumeti jo v različnosti vseh njenih vidikov, in to v upanju, da bo odkrila *nekaj* pojmov in načel *visoke splošnosti*, kar sploh ni neumen program.

Kako izpolniti to nalogo, je ena izmed najbolj obravnavanih spornih točk filozofije, in mi se je tu zagotovo ne bomo udeležili. Zadovoljili se bomo z izjavo, da je rešitev tega spora, ki smo jo pripravljali sprejeti, in ki je usklajena z znanstveno prakso, v tem, da je raziskovanje celote realizirano kot idealna rekonstrukcija, ki se začneja z dejansko izkušnjo in posplošuje načela in kriterije inteligibilnosti, ki so se izkazali za uspešne na nekaterih omejenih področjih, pri čemer se hkrati zdi, da so uspešni *zaradi* tega, ker imajo splošno podporo. (Ali so ta načela abstrahirana iz izkušnje aristotelovsko ali s platonsko vrojenostjo ali so apriorni v formalnem kantovskem smislu, naj ostane tu neodločeno).

V tem postopku je pomembno, da lahko uporaba teh splošnih načel utegne voditi koga, da bo vključil v celoto (pojmovano tokrat kot "totalnost realnega") bitnosti, ki niso vključene v empirično evidenco, kjer so bila ta splošna načela prvič uporabljena, in to zato, ker jih ima za načela celote, in so podvržena nedoločni rabi. Tej rabi načel in pojmov lahko rečemo *sintetska raba uma*, v nasprotje z *analitično rabo*, o kateri smo že govorili.

Pravkar opisana poteza je tipična za metafiziko, ki pa jo pozna tudi znanost. Vsaka znanost si poskuša oskrbeti popolni seznam svojega raziskovalnega področja, kar pomeni nekaj stvari: možnost ali celo nujnost uvajanja teoretskih bitnosti poleg onih, ki so empirično raziskana in opisana z uporabo empiričnih sredstev, kot jih ta znanost sprejema; neomejena uporaba tistih splošnih načel, ki ne pomenijo samo njihove indiferentnosti glede na posebne ali naključne lastnosti individualnih bitnosti, na katerih so uporabljali, ampak tudi možnost njihove rabe za prekrivanje celotnega raziskovalnega področja tako sinhrono (kar dejansko pomeni: glede na vsako regijo prostora v danem času), in diahrono (kar pomeni: glede na vse možne časovne instance). Tako vidimo, da sta homogenost in izotropija časa in prostora že vključena v "vidik celote", ki ga najdemo tako v metafiziki in v najbolj splošnem intelektualnem stališču znanosti.

Ali je razmislek o preteklosti in prihodnosti, in zlasti problem "izvora" vključen v ta pristop? To ni nujno. V primeru znanosti je že od začetka znano, da vsaka izmed njih osredotoča svoje raziskovanje na omejeno celoto. Molče sprejemamo, da ostaja "preostalina realnega" (v mnogih pomenih, ki jih tu ne bomo navajali) zunaj razmisleka, tako da se problem izvora sploh ne prikaže. Tako na primer jemlje biologija življenje kot dano, ne da bi se spraševala, od kod prihaja, kemija počenja isto z materialno substanco, fizika z materijo, energijo, delci, polji. Seveda se je mogoče (in to se dejansko dogaja) vpraševati o teh virih, vendar to niso znanstvena ampak filozofska vprašanja, in bolj natančno, to so kozmološka vprašanja, čeprav niso nujno oblikovana kozmološko. Tako je npr. vprašanje o izvoru življenja *kozmo*loške narave, ker se ne ukvarja ustrezno s tem, "kaj je življenje" (to je problem za biologijo), ampak "kakšno je mesto življenja v celoti". To pa bi utegnili imeti za metafizično vprašanje, če celoto pojmuje mo z najvišjo splošnostjo, in za kozmološko, če je celota pojmovana kot celota narave.

Videli smo, da so kozmološka vprašanja po svoji naravi filozofska. Seveda lahko poskušamo odgovoriti tako, da se zatečemo k znanstvenemu spoznanju in to npr. tako, da poskušamo odgovoriti na vprašanje o izvoru življenja z vrnitvijo h kemiji, da pa bi odgovorili na problem sestave kemičnih elementov z vrnitvijo k fiziki. In potem? Ali je fizika poslednji temelj za reševanje problema izvora? Odgovor je kočljiv: problem ne spreminja *narave* kratko malo, ker smo se zatekli k nekemu posebnemu orodju za njegovo rešitev in v tem smislu ostaja kozmološki problem filozofski kljub temu, da smo ga proučevali z znanstvenimi nameni¹².

Druga okoliščina, ki je kar osupljiva, če jo proučujemo z vidika standardne znanstvene metodologije, a je v soglasju z metafizičnim načinom sklepanja, je v prepričanju, da so fizikalni zakoni, za katere gre, invariantni ne samo v generičnem smislu glede časa in prostora, ampak tudi glede na evolucijo univerzuma. Ta točka je odločilna, ker jasno kaže, da kozmična uniformnost dejansko ni bila nujna predpostavka

¹² To je brez dvoma polemična pripomba. Dejansko popolnoma ustreza najbolj razširjenemu razumevanju znanosti, če rečemo, da je znanstveni pristop primarno v določenem načinu formulacije kognitivnih problemov, načinu, ki je po mnenju mnogih učenjakov imel samo učinek "eliminacije" v smislu lažnih problemov nekaterih filozofskih problemov. Iz tega sledi, da nekaterih problemov ne moremo jemati resno v znanstvenih premislekih. V primeru kozmologije najdemo mnogo primerov, ki so istovetni s problemi filozofske kozmologije a jih jemljemo resno. Ostaneci torej kot problemi filozofski, na drugi strani pa na koncu vidimo, da tega dejstva ne moremo "eliminirati" in da ni mogoče preprečiti, da ga ne bi premislili s cilji znanosti. Za potrditev tega naj navedemo kratek citat zelo "spekulativnega" filozofa, namreč Hegla, ki je takole označil (filozofska) vprašanja kozmologije v svoji *Enciklopediji filozofskih znanosti*: "tretji del [tradicionalne metafizike], tj. kozmologija, se je ukvarjala s svetom, z njegovo naključnostjo, nujnostjo, večnostjo, omejenostjo v prostoru in času, s formalnimi zakoni in njihovimi spremembami, in končno s človekovo svobodo in z izvorom zla." Gotovo je težko zanikati, da je večina prej navedenih vprašanj med tistimi, o katerih globoko razpravlja sodobna "znanstvena" kozmologija, toda to je prav razlog za priznanje, da kozmologija ne more biti ravno znanstvena.

za ekstrapolacijo lokalnih fizikalnih zakonov, kot bi se zdelo ob preprostem upoštevanju prostora in časa. Seveda se nam zdijo ti zakoni danes veljavni celo kljub globoke ne-uniformnosti, tj. kljub njihovem uporabnemu področju (konkretni univerzum), ki postanejo radikalno drugačni v drugačnih stopnjah svojega razvoja: niso samo "prostorsko-časovno invariantni", ampak celo "evolucijsko-invariantni". Še več, takšni so, da ostanejo neodvisni od razvoja univerzuma in hkrati predvidevajo takšen razvoj. S tega vidika si spet delijo naravo metafizičnih načel, ki naj bi razložili mutacije in spremembe in jih celo napovedali, ker so veljavni ne glede na spremembe, ker je njihova narava nespremenljiva. Sicer pa je to bistveno zaradi značilnosti, da so metaempirični, ker v empiričnem svetu vlada sprememba; in če so taki, ni nič čudnega, da niso podvrženi pogojem prostora in časa, spremembi, uniformnosti ali ne-uniformnosti, itd. Ti pogoji označujejo empirični, konkretni, materialni svet, toda ne sveta uma. Prispevek navedenih invariantov metafizičnim načelom je torej jasno indikacija, da gre za načela racionalnosti, in to do te mere, da so fizikalni zakoni, ki vsebujejo podobne invariance, dvignjeni na raven racionalnosti v tem smislu, da so to, kar je specifično metaempirično.

Naše razpravljanje bomo na tej točki zaključili s končnim premislekom, ki podpira prej začetni vidik. Celó če pripišemo znanim fizikalnim zakonom pravkar omenjene metafizične poteze, ostane v kozmoloških teorijah še vedno nekaj težav. Kako se jih poskušamo znebiti? Včasih tako, da uvedemo nova teoretska načela in celo z metaempiričnimi predpostavkami nekaterih *dejanskih pogojev*, ki niso utemeljivi znotraj teorije, ki jih predpostavlja. Med težavami, ali kakor smo vsaj deloma že videli, med "optimi vprašanji" standardnega kozmološkega modela so ničelna krivulja, paradoks vzročnosti, struktura horizonta, izotropija in homogenost; odlika napihovanega modela je, da lahko reši te probleme. Ta model se opira na dve domnevi: prvič, da je naš univerzum, ki ga vidimo kot uniformnega, rezultat ekspanzije kvantitete snovi, ki je zavzemala področje velikostnega reda 10^{-30} cm. Ekspanzija se je začela, kot je bil univerzum star prav 10^{-35} sek. Na tej skoraj izginjajoči dolžinski lestvici v prostoru ni bilo nobene kaotične substrukture, tako da je ta "mehkoba" lahko izzvala (domnevno) mehkobo našega opazljivega sveta, in to zaradi delovanja antigravitacije. Zlahka vidimo, da sta ti dve hipotezi genuino nepreverljivi *dejstveni* predpostavki *sinetičnega* značaja, za kateri ni drugega opravičila v teoriji kot dejstvo, da rešujeta nekatera *teoretsko* odprta vprašanja. Tudi tu spet najdemo poteze *sinetične rabe uma*, ki je tipičen za metafiziko.

Drugačen, čeprav nič manj pomemben primer v kozmologiji je neposredna raba izrazov, ki so verbalno identični z nekaterimi metafizičnimi formulacijami v najstrožjem in celo v kar najbolj spornem smislu metafizike. Tu se sklicujemo npr. na pojme, kot so "geneza", "stvarjenje iz nič", ki ju uporablja sodobna kvantna kozmologija za tolmačenje nekaterih teoretičnih (ali matematičnih) rezultatov.¹³ Da bi se izognili vsakršni genuini metafizični interpretaciji teh izrazov, lahko, prvič, opozorimo, da niso neizogibni, saj ni docela gotovo, da je SRT (znotraj okvira, iz katerega je izpeljana) edina primerna teorija za reševanje problema samega začetnega stanja univerzuma. To je seveda zelo poceni izhod, vendar se ne moremo opirati na STR za konstruiranje naših kozmoloških teorij in se potem spomniti, da ta teorija nemara ni edini ali najboljši temelj kozmologije prav v trenutku, ko smo odkrili, da utegne voditi k metafizičnim interpretacijam, ki jih ne maramo. Resnejši se zdi ugovor, da so matematični rezultati, ki so tu interpretirani, navsezadnje le nekateri posebni primeri *singularnosti*, ki so odvisni od posebnih matematičnih lastnosti zapletene prostorsko-časovne mnogoterosti,

¹³ Glej npr. Wheeler, 1977, in Vilenkin, 1982.

ki služi za predstavljanje univerzuma v smislu zadovoljevanja nekaterih kozmoloških predpostavk. V našem primeru bi to veljalo za priznavanje eksistence *absolutne časovne ničle*, in to ne bi smelo biti bolj presenetljivo ali "metafizično, kot je odkritje eksistence *absolutne temperaturne ničle*".¹⁴ Seveda pa stvari niso tako preproste. Prvič zato ne, ker smo v vsakem matematičnem modelu konkretnega sistema prisiljeni tolmačiti vse matematične izraze kot izraze lastnosti tega sistema, tako da ne moremo odpraviti nekaterih izmed njih kot naključne matematične stranske produkte, ki nimajo konkretnega pomena. (Opozorimo naj mimogrede, da je tendenca v kozmologiji ravno nasprotna, ker so vse možnosti, ki jih razkriva matematična mašinerija, izrabljene, kadar lahko podelijo kakšni dobrodošli predpostavki verodostojnost: pomislimo na anti-gravitacijo, katere privrženci podarjajo, da ne more biti upravičena v velikih poenotениh teorijah). Če pa je temu tako, moramo priznati, da je eksistenca absolutne ničle časa kategorialno drugačna od eksistence, recimo, absolutne ničle temperature, ker zastavlja problem *izvora*, ki ga instance temperature ne. Po drugi strani pa, če kdo ostane v okviru SRT, je jasno, da ne moremo načrtovati nobene fizikalne akcije, ki bi vzročno ustvarila univerzum "pred" absolutno časovno ničlo. To nam preprečuje vpraševanje, ali ima univerzum svoj vzrok. Seveda ga nima, ker ne zahtevamo, da bi bil ta vzrok *fizikalen*, tj. vzrok, ki je izražen z zelo visoko specializiranimi in omejenimi značilnostmi naših sedanjih fizikalnih teorij. V takem primeru bi vzrok resnično zaslužil, da dobi ime metafizični vzrok. Fizika nam gotovo ne bi *naložila* dopustitev takega vzroka, vendar je tudi daleč od tega, da bi nam tako početje preprečila. Samo če iz fizike napravimo metafiziko (tj. če si prizadevamo, da bi bila fizikalno opredeljena vzročnost *edina* vzročnost), bi izpeljali to trditev.¹⁵ Z vidika te pripombe se zdi svojevoljna trditev, da je glede na položaj, ki ga obravnavamo, ob korektnem upoštevanju, univerzum sam nepovzročen vzrok ali, v tradicionalnih terminih, "*causa sui*", tako da "kdorkoli, ki lahko živi s pojmom božanstva kot *nepovzročenega vzroka*, zagotovo živi z univerzumom samim kot nepovzročenim vzrokom".¹⁶ Dejansko moramo reči, da fizikalni pojem vzročnosti seveda ne izključuje možnosti nepovzročenega vzroka (sicer bi bila vsaka vzročna razlaga nujno poljubna, ker bi lahko vedno predlagali katerikoli pojav, ki je kratko malo povzročil samega sebe), medtem ko je sprejemanje mnenja, da pojem vzročnosti na svoji najvišji ravni splošnosti (tj. na metafizični ravni) ne izključuje možnosti nepovzročenega vzroka. Kolikor je ta pojem v samem sebi logično brez napake, ne moremo zavrniti njegove uporabe, ker se zavedamo, da *način*, kako ga uporabljamo, definira njegovo področje uporabe: če ga uporabljamo v kozmologiji, to pomeni *ipso facto* trditev, da gre za "metafizično kozmologijo". Res je, da lahko zelo dobro živimo z idejo o univerzumu kot nepovzročenem vzroku, toda to kratko malo pomeni (nezavedno) sprejemanje bolj imanentistične kot pa transcendentistične metafizike.

Popolnoma analogno bi lahko razmišljali o drugačnih načinih "eliminiranja" problema, kako razložiti začetne ali mejne pogoje, tj. znotraj kvantne gravitacije:¹⁷ te eliminacije so smiselne samo do tedaj, kot ima fizika bistveno vlogo in moč metafizike.

¹⁴ Glej Kanitscheider, 1990, str. 344-345.

¹⁵ Naj opozorimo, da se že na ravni običajne izkušnje seznanjamo z oblikami vzročnosti, ki niso "fizikalne" v tem smislu, da jih fizika ne upošteva. Vsi intencionalni akti, ki jih povzročajo voljne odločitve, so te vrste. Trditev, da so te odločitve "načeloma" ali "po zadnji analizi" tudi odvisne od fizikalne vzročnosti, je dogmatično mnenje slabe materialistične metafizike.

¹⁶ Glej Barrow, 1988, str. 227.

¹⁷ Glej spet Kanitscheider, 1990, str. 348-349.

10. Sklep

Kot smo videli v tej razpravi, je z razvojem kozmologije sodobna znanost spet našla mnoge vezi s filozofijo, ki je bila več kot stoletje zavržena. Široko je bila sprejeta dogma, da se mora znanstveno raziskovanje zelo skrbno izogibati filozofskim obvezam ali odvisnostim, molče pa je bilo tudi predpostavljeno (kot smo videli na začetku), da bo ob napredovanju znanosti filozofija polagoma odveč. Še največ, kar je bilo filozofiji dopuščeno, je bilo koristno delo analize znanosti (zlasti jezika in metodologije znanosti) in pri posedanju običajnega svetovnega nazora, integriranje uspehov znanstvenega spoznanja. Tak pozitivistični videz so prevladale nedavne smeri v znanosti v smislu, da je vedno bolj razvidno, kako znanstveno raziskovanje *inkorporira* filozofske pojme in načela in dejansko prispeva k njihovem izboljšanju in plodnosti. Navsezadnje je kozmologija lep primer za to: sedanje raziskave o problemu duh - telo tvorijo drugo zanimivo področje, kjer se filozofske konceptualizacije in znanstvene teorije zelo tesno stikajo. Gre torej za stik, katerega pomen ni znanstvena osvetlitev filozofskih nejasnosti, ampak možnost, da izpeljemo iz znanosti velik del informacij in spoznanj za izboljšanje filozofskega razumevanja teh temeljnih problemov.

Dejansko smo ves čas priznavali - v naših prejšnjih refleksijah -, da nekatere kozmološke teorije ali predpostavke niso popolnoma utemeljene, ali da presegajo običajne standarde fizikalne znanosti. Nikoli pa nismo na tej podlagi sklepali, da to pomeni obsodbo za kozmologijo. Videli smo, da je prisvajanje takšnih predpostavk svojsko za njen način znanstvenosti, za način, ki ne implicira samo "rabe" nekaterih splošnih filozofskih načel (kot se to dogaja pri drugih znanostih), ampak se nadalje odlikuje s prisvajanjem nekaterih intelektualnih stališč (tipično zanje je prisvajanje "stališča celote"), ki so izrazito filozofske poteze. Vse to ne pomeni (kot so prepričani nekateri pozitivistično usmerjeni učenjaki) tveganja, da bomo s tem pokvarili čistost znanstvene strogosti, ampak korak k vzpostavitvi tiste enotnosti spoznanja, ki smo jo že davno izgubili. Ta enotnost ni toliko plod rabe *enotnega* tipa jezika, konceptualizacije, metodologije (enotnost redukcionizma), ampak bolj izkoriščanja različnih intelektualnih pristopov v vzajemni medsebojni in povratni zvezi glede nekaterih skupnih *problemov*. Kot smo videli, univerzuma ne moremo pojmovati kot znanstveni "objekt"; njegov "pojem" je tudi težko natančno definirati (je bolj podoben "ideji" v Kantovem smislu); je pa gotovo eden najbolj izzivalnih intelektualnih *problemov* za človeštvo od njegovega nastanka sem. Filozofija, mitologija, religija, umetnost in znanost so vsaka posebej obravnavale ta problem, in bilo bi svojevoljno, če bi katero od njih izključili iz teh pristopov, zakaj vse nam pomagajo "razumeti" univerzum. Zato je gotovo, da prihaja najbolj obetajoč napredek v intelektualnem razumevanju univerzuma od priznanja, da je to problem, ki je hkrati znanstven in filozofski.

Prevedla Zdenka Erbežnik

LITERATURA

- Agazzi, E.
 1969 *Temi e problemi di filosofia della fisica*. Manfredi, Milano, 1969; Abete, Roma, 1974 (2. izd.)
 1976 "The Concept of Empirical Data. Proposals for an Intensional Semantics of Empirical Theories", v M. Przelecki et al. (izd.), *Formal Methods in the Methodology of Empirical Sciences*, Reidel, Dordrecht, 1976, str. 143-157.
 1978 "Analogicit  del concetto di scienza. Il problema del rigore e dell'oggettivit  nelle scienze umane", v *Epistemologia e scienze umane*, Milano, Massimo, 1979, str. 57-78.
 1985 "Commensurability, Incommensurability, and Cumulativity in Scientific Knowledge", *Erkenntnis*, 22 (1985), str. 51-77.
- Barrow, J. D.
 1988 *The World within the World*, Clarendon Press, Oxford, 1988
- Bondi, H.
 1960 *Cosmology*, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1960
- Bridgman, P. W.
 1927 *The Logic of Modern Physics*, Macmillan, New-York, 1927; nekaj ponatisov
- Duhem, P.
 1913-1959 *Le système du monde: Histoire des doctrines cosmologiques de Platon   Copernic*, Hermann, Paris, 1913, vol. I-V; 1954-59, vol. VI-X.
- Gusdorf, G.
 1960 *Introduction aux sciences humaines. Essai critique sur leurs origines et leurs développements*, Les Belles Lettres, Paris, 1960
- Hegel, G. W. F.
 1817 *Encyclopédie der philosophischen Wissenschaften im Grundrisse*, A. Osswald, Heidelberg, 1817; Suhrkamp, Frankfurt a. M., 1970
- Kantischneider, B.
 1990 "Does Physical Cosmology Transcend the Limits of Naturalistic Reasoning?", v P. Weingartner in G. J. Dorn (izd.), *Studies on Mario Bunge's Treatise*, Rodopi, Amsterdam-Atlanta, 1990.
- Kant, I.
 1755 *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie de Himmels*, J. F. Petersen, Königsberg, 1755; H. Fischer, Erlangen, 1988
 1781 *Kritik der reinen Vernunft*, Hartnoch, Riga, 1781; F. Meiner, Hamburg, 1976
 1786 *Metaphysische Anfangsgründe des Naturwissenschaft*, Hartnoch, Riga, 1786, Erlangen, 1984
- Lambert, J. H.
 1761 *Cosmologische Briefe  ber die Einrichtung des Welthaues*, Klett's Wittib, Augsburg, 1761; angleški prevod S. L. Jaki, Edinburgh, 1976
- Laplace, P. S.
 1796 *Exposition de système du monde*, Imprimerie du Cercle-Social, An IV de la République française, (1796), Paris, Fayard, Paris, 1984.
- Maupertuis, P. -L. -M. DE
 1750 *Essai de cosmologie*, na raznih mestih, vklju no Berlin, 1750
- Newton, I.
 1687 *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, London, 1687; angleški prevod, *Mathematical Principles of Natural Philosophy*, W. Benton: Encyclopaedia Britannica, Chicago, Geneva (itd.), 1987
- Wolff, Chr. -F.
 1728 *Discursus praeliminaris de philosophia in genere. V Philosophia rationalis sive logica* Officina libr. Rengeriana, Frankfurt-Leipzig, 1728
 1731 *Cosmologia generalis*, ibid., 1731
 1732 *Psychologia empirica*, ibid., 1732
 1734 *Psychologia rationalis*, ibid., 1734