

feljton

Nacional donosi ulomak iz fascinantne knjige talijanskog teoretskog fizičara **Carla Rovellija** 'A što ako vrijeme ne postoji' koja ne govori samo o tome kako je došao do svoje čuvene teorije petlji, već i o tome kakve je sve žrtve morao podnijeti u privatnom životu da bi uspio u nemilosrdnom svijetu znanosti

Trnoviti putovi
do znanstvenih otkrića
o tajnama svemira



CARLO ROVELLI je 59-godišnji teorijski fizičar i jedan od začetnika teorije kvantne gravitacije petlje te zagovornik snažnijeg ispreplitanja znanosti i filozofije

Za vrijeme pisanja doktorata, ponovno sam počeo putovati, kao i prije, u potrazi za novim idejama i novim prijateljima, ali ovaj put s mnogo preciznijim ciljem: htio sam upoznati ljude zainteresirane za kvantnu gravitaciju i probleme vremena i prostora. Otišao sam u posjet najvećim svjetskim stručnjacima za pitanja kvantne gravitacije, zahvaljujući financijskoj pomoći iz raznih izvora: sredstvima koja se prema talijanskom zakonu odobravaju doktorandima za studij u inozemstvu, stipendiji dobivenoj od privatne zaklade za čije sam postojanje doznao iz obavijesti na oglasnoj ploči Odsjeka za fiziku u Trentu, kao i vlastitoj ušteđevini. Pismom bih najavio dolazak (e-pošte tada nije bilo) i krenuo na put.

LONDON I SYRACUSE

Prva osoba koju sam upoznao jest Chris Isham, autor članka koji je prvi potaknuo moj entuzijazam u vezi s ovom temom. Uz njega sam proveo dva mjeseca na Imperial Collegeu u Londonu gdje sam se prvi put sreo sa šarenim međunarodnim svijetom stručnjaka za teorijsku fiziku: mladi ljudi u odijelima i s kravatama bili su vrlo prirodno pomiješani s bosonogim i dugokosim znanstvenicima s raznobojnim povezima oko glave; susretali su se ovdje svi jezici i sve fizionomije na svijetu, a opažala se i svojevrsna radost zbog različitosti, u zajedničkome uzajamnom poštovanju tuđe inteligencije. Ponovno sam ondje

U Londonu su mladi ljudi u odijelima i s kravatama bili vrlo prirodno pomiješani s bosonogim i dugokosim znanstvenicima s raznobojnim povezima na glavi

našao mnogo slobodnog i radosnog duha karakteristična za hipijevske komune do kojih sam toliko držao na putovanjima u prethodnom životnom razdoblju.

Chris Isham bio je guru kvantne gravitacije. Znao je sve što se može znati o tom problemu, ali je isto tako bio upućen i u jungovsku psihoanalizu, teologiju i raznorazne druge teme kojih se radosno doticao u razgovoru. Bio je ljubazne i blage naravi, napola veliki mudrac kadar svakome dati dobar savjet, a napola vječni mladić uvijek zadivljen misterijem svijeta. Izložio sam mu svoje prve, vrlo nejasne ideje, a onda sam uglavnom slušao. Ljubazno mi je ukazao na pogreške i nepreciznost u razmatranju. Fotokopirao sam sve što se o toj temi moglo naći na Imperial Collegeu i silno sam mnogo čitao. O svim tim novinama meditirao sam za dugih šetnji po perivoju Kensington Gardens, u blizini Collegea. To je čarobni perivoj po kojem tumara duh Petra Pana, onog dječaka koji nije htio odrasti...

Jednog mi je dana Chris rekao da je u Sjedinjenim Američkim Državama mladi indijski znanstvenik po imenu Abhay Ashtekar uspio teoriju Einsteinove opće relativnosti izraziti u nešto drukčijem obliku, što bi moglo pojednostaviti cijeli problem. Prema Chrisovu mišljenju, vjerojatno bi kvantnoj gravitaciji bilo lakše pristupiti polazeći od nove Ashtekarove formulacije.

Otputovao sam, dakle, u SAD, i opet na vlastiti trošak, u potragu za ovim znanstvenikom koji je radio na Sveučilištu u Syracuseu. Riječ je bila o Syracuseu u Sjedinjenim Državama, a ne o Sirakuzi na Siciliji, no ipak mi se pomisao da odlazim u grad koji se zove jednako kao i grad u kojemu je živio Arhimed, jedan



FOTO: TED.COM / SCREENSHOT



FOTO: INSTITUTE FOR MATHEMATICAL SCI. / CARGOCOLLECTIVE

AMERIČKI TEORETSKI FIZIČAR

Lee Smolin (lijevo), koji je s prijateljem Tedom Jacobsonom uspio pronaći neobična rješenja za Wheeler-DeWittovu jednadžbu, imao je presudan utjecaj na Carla Rovellija koji je s njim surađivao na sveučilištu Yale; gurua kvantne gravitacije Chrisa Ishama (desno) Rovelli je posjetio na Imperial Collegeu u Londonu, gdje je proveo dva mjeseca

od najvećih znanstvenika svih vremena, činila kao dobar znak.

Proveo sam ondje dva mjeseca proučavajući ovu novu formulaciju koja još nije bila ni objavljena. Abhay je zračio energijom. Već je bio oko sebe okupio malu skupinu koju je vodio sa svim šarmom svoje pedantne i tvrdoglave osobnosti. Svoje je suradnike okupljao u jednoj dvorani gdje je školsku ploču prekrivao finim i preciznim rukopisom, neumorno im iznoseći "pregled situacije", nabrajajući otvorena pitanja i o njima raspravljajući. Njegov je način mišljenja bio analitički: neprestano je odustajao od već donesenog zaključka, ispravljao ga, revidirao sve do trenutka kada bi se u njemu ukazala pukotina - a time bi se otkrio i još jedan mogući, do tada nevidljivi smjer. U svojem razmišljanju nije prihvaćao nikakvu pogrešku ili sivo područje. Bio je svojevrsna čarobna ravnoteža između Istoka i Zapada, jedan od onih oblika nove inteligencije koji se rađaju onda kada različite civilizacije nađu hrabrosti da se međusobno pomiješaju. Željan znanja, rado sam prisustvovao tim sastancima.

Usporedo, pisao sam prve članke o fizici i bez poziva i financijske potpore odlazio na seminare na kojima se o toj temi raspravljalo. Na jednom od tih seminara, u Santa Barbari u Kaliforniji, doznao sam za mladoga američkog istraživača po imenu Lee Smolin koji se služio Ashtekarovom novom formulacijom opće relativnosti. Zajedno s prijateljem Tedom Jacobsonom uspio je pronaći neobična rješenja za Wheeler-DeWittovu jednadžbu. Otišao sam dakle na Sveučilište Yale u posjet Leeju Smolinu vidjeti kako izgledaju ta rješenja i to je bio početak jednoga velikog prijateljstva.

Yale

Dan prije odlaska iz Syracusea, nazvala me zaručnica iz Italije da mi kaže kako je među nama gotovo. Svladao me očaj. Htio sam odustati od puta. No, bilo je prekasno da otkážem dolazak pa sam, sav utučen, svejedno otišao. Kada sam stigao do Leeja Smolina, stidljivo sam mu počeo govoriti o svojim istraživanjima, a onda su mi najednom navrle suze na oči. Lee se zaprepastio. Objasnio sam mu razloge svoga bizarnog ponašanja. I on je meni ispričao priču o izgubljenju

DESET GODINA PRIJE nego što će otkriti teoriju opće relativnosti, Albert Einstein shvatio je da vrijeme i prostor nisu dva odvojena entiteta, nego dva aspekta jednog te istog entiteta

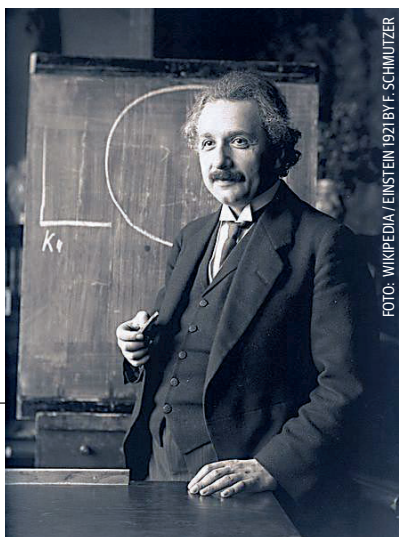


FOTO: WIKIPEDIA / EINSTEIN 1921 BY F. SCHMUTZER

Dan prije odlaska iz Syracusea, nazvala me zaručnica iz Italije da mi kaže da je među nama gotovo. Kad sam stigao do Leeja Smolina, navrle su mi suze

zaručnici... Ostavili smo se fizike i poslijepodne proveli jedreći na maloj jedrilici, razgovarajući o životu i svojim snovima.

Sutradan mi je Lee počeo objašnjavati poteškoće na koje je naišao pokušavajući razumjeti nova rješenja Wheeler-DeWittove jednadžbe koju je bio razradio zajedno s Tedom Jacobsonom. Leejev je način razmišljanja bio suprotan Ashtekarovu: on je gledao samo prema naprijed. Trudeći se pogledom prodrijeti kroz tamu, naslućivao je ono što bi se moglo nalaziti iza zaslona našega neznanja. Nije se nimalo ustručavao okušati u čudnim idejama jer jedna jedina uspješna slutnja vrijedi tisuću odbačenih sugestija. Lee je bio vizionar, od istoga kova kao i Giordano Bruno koji je prvi progovorio o beskonačnome prostoru ispunjenom bezbrojnim svjetovima, ili pak kao Kepler koji je prvi planete oslobodio kristalnih sfera i dopustio im da se kreću posve matematičkim putanjama u prostoru, a to su bili ljudi koji su umjeli sanjati nove načine o poimanju svijeta.

Neobičnost Leejevih i Tedovih rješenja ležala je u činjenici da je svako od njih bilo povezano s krivuljom zatvorenom u prostoru, s prstenom, s petljom. Što su zapravo bile te petlje? Za dugih noćnih razgovora na Yaleu, dok smo neumorno prežvakavali taj problem, ukazalo nam se rješenje: te su petlje Faradayjeve silnice u kvantnome gravitacijskom polju. Posrijedi su bile razdvojene silnice, a ne kontinuirani skup silnica u klasičnome polju jer smo ovdje imali posla s kvantnom teorijom: u kvantnoj se gravitaciji gravitacijsko polje razbija na međusobno razdvojene silnice, baš kao što se u kvantnoj elektromagnetskoj teoriji elektromagnetsko polje razbija na fotone.

A budući da prostor i nije ništa drugo nego gravitacijsko polje, ne možemo reći da su te petlje uronjene u prostor: one same jesu prostor! Prostor se sastoji od tih petlji. Eto što su nam govorile jednadžbe. Tako je rođena ideja koja će dovesti do onoga što se danas naziva kvantnom gravitacijom petlji, a na čemu danas u svijetu rade stotine znanstvenika.

Nekoliko smo tjedana s velikim zanosom radili na tome da Wheeler-DeWittovu teoriju u potpunosti nanovo izrazimo oslanjajući se na petlje. Uspjeli smo dobiti novu verziju Wheeler-DeWittove jednadžbe mnogo bolje definiranu od prvobitne te smo za nju našli i brojna rješenja, a još zapravo nismo ni shvaćali njihovo značenje.

Rješenje koje bi bilo određeno jednom jedinom petljom predstavlja univerzum koji se sastoji samo od "prostorne niti" i ničega drugog. Teorijsko postojanje tih univerzuma koji se sastoje od jedne jedine petlje bio je prvi element kojim se potvrđivala zrnata odnosno kvantna narav prostora. Da bismo prikazali naš svijet, "dostajalo" je onda jedno na drugo naslojiti velik broj

Lee se nije nimalo ustručavao okušati u čudnim idejama jer jedna jedina uspješna slutnja vrijedi tisuću odbačenih sugestija. Bio je vizionar, od istoga kova kao i Giordano Bruno ili pak Kepler

rješenja od kojih se svako sastojalo od jedne petlje. Tako smo dobili "tkanje" sastavljeno od konačnoga broja petlji. Za razliku od klasičnog polja, gdje je broj Faradayjevih silnica beskonačan, u kvantnome gravitacijskom polju broj petlji može se izbrojiti. Prostor je satkan od tih jednodimenzionalnih objekata, petlji, čija se oka uzajamno trodimenzionalno povezuju tvoreći 3D tkanje. Jednako kao što se majica iz daljine pričinja glatkom, a pod povećalom na njoj možemo prebrojiti niti, nama se prostor čini kontinuiranim, a u vrlo malim razmjerima u njemu je moguće prebrojiti petlje.

U odsutnosti mase, petlje ostaju zatvorene u sebe. U blizini mase, petlje se otvaraju, baš kao što se petlje u elektromagnetskom polju otvaraju pod djelovanjem električnog naboja. Dakako, ovdje nisu posrijedi mase u makroskopskom smislu. Veličina petlji u gravitacijskom polju iznosi 10-33 cm (što je na Planckovoj skali najmanja moguća fizikalna veličina), što znači da su milijardama puta manje od jezgara samih atoma. "Tkanje" što ga petlje tvore mnogo je gušće od skupina atoma koji "žive" unutar njega. Atome si možemo predočiti kao velike kuglice našivene na tanku tkaninu kakve košulje - ili pak možda kao ribe u moru u kojemu svaka molekula vode odgovara jednoj petlji. Do elementarnih interakcija između masa i petlji dolazi, dakle, na razini elementarnih čestica i Planckove skale. Učinak elektrona bit će otvaranje okolnih petlji. Elektron, ili bilo koja druga čestica na Planckovoj skali, pokazuje se tako kao krajnost stanovitoga broja silnica u gravitacijskom polju.

Moglo bi se reći da ova teorija uspješno kvantificira prostor, da je prostor postao zrnat odnosno diskontinuiran. Osobno, radije kažem da prostor više ne postoji. Postoje samo čestice, polja i petlje u gravitacijskom polju, sve skupa u interakciji.

Sâm sam u ono vrijeme načinio maketu kojom ću ilustrirati tu ideju, obilazeći sve bravare u Veroni kako bih od njih otkupio sve prstenove za privjeske za ključeve koje sam mogao naći.

Bilo je to prekrasno razdoblje ispunjeno entuzijazmom. U sljedećih nekoliko tjedana otišli smo do Syracusea o tome porazgovarati s Abhayem Ashtekarom, zatim u London porazgovarati s Chrisom Ishamom, a onda na veliku konferenciju u Goi, u Indiji, gdje smo prvi put objavili svoje rezultate. Kao "službeni" datum rođenja teorije petlji može se uzeti ta konferencija održana 1987. godine. Naši su rezultati ubrzo izazvali pozornost i od znanstvene zajednice počele su stizati pozitivne reakcije. Rađanje teorije petlji

Intelektualno poštenje

Rad s Leejem Smolinom na Yaleu izmijenio mi je život, baš kao i njemu. Članak koji smo zajedno objavili još uvijek je jedan od najčešće citiranih radova o kvantnoj gravitaciji i stoji na početku kako moje, tako i njegove karijere u znanstvenim institucijama. Prijateljstvo koje me sve od tada veže uz Leeja nikada nije došlo u pitanje i mnogo duguje ovoj prekrasnoj početnoj suradnji, posebno nezaboravnoj epizodi koja mi je silno ostala u sjećanju i koja objašnjava golemo poštovanje koje osjećam prema njemu.

Onoga dana kada smo zaključili da su naši rezultati dovoljno razrađeni da o njima napišemo članak, Lee mi je došao u posjet, u moj stan na Yaleu, s ozbiljnim izrazom lica. Obojica smo bili svjesni velike važnosti koju će imati naši rezultati. Lee me podsjetio da sam na početku našega zajedničkog rada, jednoga od prvih dana mojeg boravka na Yaleu, ja potražio njega donoseći sa sobom nacrt prikaza kvantne gravitacije u vidu



FOTO: PRIVATNALBUM CARLA ROVELLIJA

ROVELLI u mladim danima, s prikazom prostora u obliku petlji

petlji, pa mi je predložio da o tome napišem prvi kraći članak, kako bi očitstvo te ideje pripalo meni, nakon čega ćemo obojica napisati još jedan članak u kojem ćemo opisati sva zajednički izvedena istraživanja.

Njegov je prijedlog bio apsurdan: moja je početna ideja bila vrlo neodređena i bez njegova bi doprinosa ostala nejasna i bezvrijedna. No, Lee je u prvom redu vodio brigu o mojoj situaciji: bio sam malo mlađi od njega, još uvijek bez zaposlenja i potpuno nepoznat u znanstvenom svijetu. Nije mi želio uskratiti priznanje za moj doprinos. Odbio sam taj prijedlog: bilo bi nepošteno izostaviti njegovo ime iz prvoga rada u kojem smo objavili svoju ideju. No, ta je velikodušna Leejeva ponuda imala na mene znatan utjecaj, ne samo u pogledu našega prijateljstva, nego u vezi s načinom na koji ću ubuduće razmišljati o znanosti.

Svijet znanosti, kao što sam poslije nažalost otkrio, i to često na vlastitu štetu, nije bajka. Česti su slučajevi krađe ideja. Mnogi istraživači upravo divljački žele biti prvi u formuliranju neke ideje, pa čak i pod cijenu toga da je ukradu nekome drugom ili da preinače povijest kako bi sebi pripisali najvažnije etape. To stvara klimu nepovjerenja i sumnjičavosti koja truje i ozbiljno ometa napredak u istraživanju. Znam mnogo onih koji s bilo kime odbijaju razgovarati o idejama na kojima rade prije nego što svoj rad objave, što rezultira ograničavanjem rasprave koja je duša znanosti i zatrovanošću međusobnih odnosa.

U jednoj mi je minuti Lee Smolin pokazao da nepovjerenju nema mjesta. Ponudio mi je svoj apsolutni znanstveni integritet, i to preko svake mjere. Njegovo shvaćanje znanosti pokazuje da je najvažnije zajednički tražiti i istraživati, a onda se, kada nešto otkrijemo, pokazati savršeno iskren i velikodušan u dijeljenju zasluga.

Ovaj me se postupak duboko dojmio pa sam ga se i sâm pokušao držati. O svojim idejama slobodno razgovaram sa svima koji me žele slušati, ništa ne skrivajući, a i svoje studente pokušavam uvjeriti da tako postupaju, iako ne nailazim uvijek na odaziv. Dakako, to ne znači da ne dolazi i do neugodnih situacija. Kao i svima koji su uključeni u znanost, dogodilo mi se da mi netko ukrade ideju, namjerno ili čak nenamjerno. A i meni se predbacivalo da sam objavio neke rezultate nadahnjujući se razgovorom s drugima. U svijetu u kojemu se ideje neprestano razmjenjuju, lako je izgubiti pojam o izvoru i kao vlastitu ideju shvatiti nešto što smo čuli i preinačili razmišljajući o tome. U tom će slučaju obično biti dovoljan jedan telefonski poziv da se to ispravi: "Zaboravio si da sam ti ja prvi o tome govorio?" Požurit ćemo ispraviti navode i sve će se mirno srediti. Svijet nije savršen i ljude moramo prihvatiti onakve kakvi jesu. No, pokušao sam živjeti pridržavajući se lekcije o jasnoći i poštenju koju sam dobio od Leeja. Znam da se u Leeja čovjek može

u potpunosti pouzdati i to je jedan od razloga za poštovanje i prijateljstvo koje prema njemu osjećam.

Rim

Sljedeće sam godine posvetio razvijanju ove teorije. Dovršio sam doktorski rad. Dobio sam INFN-ovu stipendiju. Kako nisam bio vezan za poseban znanstveni tim, mogao sam tu stipendiju iskoristiti po vlastitom izboru. Odlučio sam se za rimsko sveučilište, poznato kao La Sapienza ("Mudrost"), koje mi se u Italiji činilo najzanimljivijim mjestom na znanstvenom planu, a već je i samo ime zvučalo neodoljivo. Upravo sam u Rimu mogao naći najveće talijanske teorijske fizičare. Pročelnik odsjeka dao mi je stol u podrumu, gdje sam proveo nekoliko godina, zadubljen u razradu nove teorije i zaboravljen od svih. Do kraja potrošivši stipendiju, druga sredstva nisam uspio naći. Nicola Cabibbo, upravitelj INFN-a, bio je čuo za moj rad u Sjedinjenim Državama pa mi je pokušao pribaviti stalni ugovor. No, u INFN-u je došlo do političke smjene i tu se ništa nije moglo učiniti.

Da bih preživio, štedio sam na svemu na čemu sam mogao, a morao sam zatražiti pomoć i od oca koji je, unatoč svim preprekama, vjerovao u moju znanstvenu strast, podržavao me te bi mi s vremena na vrijeme poslao ček. To je bilo teško razdoblje mogega naukovanja. Želio sam postati fizičar, no moj profesionalni put kao da je završavao u slijepoj ulici. Nada da ću dobiti stalno mjesto na sveučilištu bila je vrlo slaba, tim slabija što sam radio na temi koja u Italiji nikoga nije zanimala. Proživljavao sam tjeskobne trenutke. No, upravo u trenutku kada je noć najtamnija i najhladnija, napokon se ukazuje svjetlost. Jednoga dana zazvonio mi je telefon. Zvao me pročelnik Odsjeka za fiziku na jednom američkom sveučilištu, da mi ponudi profesorsko mjesto. Riječ je bila o Sveučilištu u Pittsburgu gdje je radio Ted Newman, jedan od najvećih znanstvenika u svijetu opće relativnosti.

Isprva, nisam bio sretan zbog pomisli da ću živjeti u američkom gradu kao što je Pittsburgh. Međutim, u večernjoj šetnji kraj Fontane di Trevi porazgovarao sam s jednim od svojih rimskih prijatelja i njegovo je mišljenje bilo da baš i nije pametno odabrati biti nezaposlen u Italiji, a ne profesor u Sjedinjenim Državama. Ako želim postići slobodu raditi na onome što me zanima, ovo mi je prilika. Proveo sam deset godina u Pittsburgu, radeći s Tedom i s mnogim drugima, zanimajući se za probleme kvantne gravitacije, opće relativnosti, kao i razne druge, a posebno razrađujući teoriju petlji.

Interludij: znanost ili trajno istraživanje novih načina mišljenja svijeta

Jedno od najljepših iznenađenja koja su me dočekala u Pittsburgu bio je Center for the History and Philosophy of Science, možda najvažniji centar za filozofiju znanosti u Sjedinjenim Državama. To je izvanredna ustanova gdje se susreću posjetitelji iz svih životnih sfera i gdje se može raspravljati o svim misaonim vidovima. Uvijek znatiželjan i fasciniran filozofijom, u Centru sam prisustvovao seminarima i predavanjima. Imao sam se prilike naći s eminentnim filozofima i specijalistima za filozofiju fizike, kao što su Adolf Grünbaum i John Earman. Zanimali su ih problemi prostora-vremena i bili su vrlo raspoloženi za razgovor s fizičarom. Za mene je to pak bilo nevjerojatno proširenje vidokruga kao i povratak onome što me privlačilo u mladim godinama. Uslijedio je aktivan dijalog koji

mi je priskrbio ideje i perspektive bitne za moj rad kao fizičara.

Dijalog znanosti i filozofije

Uvjeren sam da je dijalog znanosti i filozofije nužan. U prošlosti je imao vrlo važnu ulogu u razvoju znanosti, osobito u trenucima velikih konceptualnih promjena u teorijskoj fizici. Galilei i Newton, Faraday i Maxwell, Bohr, Heisenberg, Dirac i Einstein, da spomenemo samo glavne primjere, napajali su se filozofijom i nikada ne bi uspjeli ostvariti velike konceptualne skokove kakve su napravili da nisu imali uvida u filozofsku kulturu. To je vidljivo u svemu što su napisali, gdje konceptualni i filozofski problemi igraju bitnu ulogu, sugerirajući pitanja i otvarajući nove perspektive. Izravan utjecaj filozofskih ideja vrlo je jasan, primjerice, prilikom rođenja Newtonove mehanike, teorije relativnosti i kvantne mehanike.

Tijekom druge polovice 20. stoljeća opća se fizika držala podalje od takva dijaloga s filozofijom. Glavni je razlog tome što su problemi kojima se bavila bili u većoj mjeri tehničke nego konceptualne naravi. Kvantna mehanika i opća relativnost upravo su bile zašle u nova područja. Prioritet je bio proučiti njihove posljedice i moguću primjenu. Atomska fizika, nuklearna fizika, fizika čestica, fizika kondenzirane materije i mnoge druge discipline razvile su se na čvrsto postavljenoj konceptualnoj osnovi kvantne mehanike; astrofizika, kozmologija, istraživanje crnih rupa i gravitacijskih valova razvili su se na dobro utvrđenoj konceptualnoj osnovi opće relativnosti. Samo što se danas, u nastojanju da kombinira obje osnovne teorije, fizika ponovno suočava s početnim problemima. Mislim da se razvijena filozofska svijest opet pokazuje nužnom. To stoji i s metodološkoga gledišta: znanstvenik istraživanje uvijek usmjerava s obzirom na ideje epistemološke naravi kojih je više ili manje svjestan. A bolje je toga biti svjestan nego se dati zavesti apriornim metodološkim stavovima čiju snagu ne poznajemo.

Anglosaksonska filozofija znanosti pokazuje mnogo više zanimanja za suvremenu znanost nego filozofija znanosti u kontinentalnoj Europi.

Po svojem talijanskom obrazovanju, često se osjećam bliži europskoj kontinentalnoj nego anglosaksonskoj filozofiji, no otkako sam se vratio u Europu, teško uspijevam uspostaviti dijalog kakav sam u Sjedinjenim Državama vodio s brojnim filozofima znanosti, iako to nije nemoguće. Primjerice, u Firenci sam naišao na vrlo zanimljive partnere za raspravu u skupini Marise Dalla Chiare i Federica Laudise, te izvrsne sugovornike na École Polytechnique u Parizu, kao što su Michel Petitot i Michel Bitbol.

'A ŠTO AKO VRIJEME NE POSTOJI' prvo je djelo Carla Rovellija objavljeno na hrvatskom jeziku, u izdanju TIM pressa



Svijet znanosti nije bajka. Mnogi istraživači upravo divljački žele biti prvi u formuliranju neke ideje, pa čak i pod cijenu toga da je ukradu nekom drugom ili da preinače povijest kako bi sebi pripisali najvažnije etape