

VIRGINIA BENZI

@QUANTUM_GIRL

ȘTIINȚA MINUNILOR

Cum ne ajută fizica să înțelegem realitatea

Traducere din limba italiană de
Roxana Panaite



CUPRINS

INTRODUCERE	10
CAPITOLUL I	
DE CE FIZICA?!	13
Fizica și matematica: diferențe și asemănări	26
CAPITOLUL II	
BAZELE REALITĂȚII	33
Democrit și atomul	36
Modelele atomice	40
Particulele elementare	47
Forțe și interacțiuni	49
Antimateria	54
Particulele interacțiunilor în modelul standard	58
Misterul materiei întunecate	61
CAPITOLUL III	
O RAZĂ DE LUMINĂ	65
Newton vs. Huygens	68
Lumina este o undă	72
O mică paranteză: spectrul electromagnetic	75
Ba nu, lumina este un corpuscul	78
Efectul fotoelectric și fotonii	82

CAPITOLUL IV

GOANA DUPĂ TEORIA CUANTICĂ 87

Louis de Broglie pune totul sub semnul întrebării 90

Erwin Schrödinger, nonconformistul 95

Heisenberg, băiatul-minune 99

Al treilea ghimpe: Max Born 101

Niels Bohr și interpretarea Copenhaga 105

CAPITOLUL V

CIUDĂȚENIILE LUMII INFINITEZIMALE 111

Pisica vie, pisica moartă 116

Paradoxul EPR 120

Cine avea dreptate? 127

Efectul tunel 128

CAPITOLUL VI

O NOUĂ TEORIE 133

Digievoluția 136

Relativitatea restrânsă 141

Ecuția lui Dirac și teoria cuantică a câmpurilor 146

Deci, ce este un câmp? 151

Modelul Standard 156

CAPITOLUL VII

CU VITEZA LUMINII 161

Relativitatea restrânsă 165

Sistemele de referință inerțiale 167

Distorsiuni spațio-temporale 171

Masa și energia 174

CAPITOLUL VIII

GRAVITAȚIA ȘI A PATRA DIMENSIUNE

	177
Și accelerația?	181
Forța gravitațională	183
Țesătura spațiu-timpului	185
Planeta inexistentă	191
Lentila gravitațională	197
Undele gravitaționale	200

CAPITOLUL IX

MISTERELE UNIVERSULUI

	205
Călătorind prin spațiu (datorită găurilor de vierme)	208
Găurile negre	212
Cea mai mare eroare (?) a lui Einstein: constanta cosmologică	219
Forma universului	225

CAPITOLUL X

GRAVITAȚIA CUANTICĂ

	231
Universul observabil	239
Rețeaua cosmică	242
Către teoria întregului	244
Teoria corzilor	250
Gravitația cuantică în bucle	252

MULȚUMIRI

	255
--	-----

INTRODUCERE



ncă de mică, am fost fascinată și încântată de lumea care ne înconjoară. Îmi place să-mi petrec timpul în mijlocul naturii, să mă pierd în frumusețea luminii de la apus, să mă opresc chiar și asupra celor mai neînsemnate detalii, cum sunt firele de iarbă. Dar, în același timp, mi-a plăcut dintotdeauna să călătoresc cu gândul și să mă retrag în tărâmurile paralele, născocite de imaginația mea.

Cartea pe care o ții în mână este, într-un fel, sinteza perfectă a acestor două pasiuni care, de-a lungul vieții mele, pe căi întortocheate, m-au condus mai întâi să studiez fizica și, mai apoi, să vorbesc despre ea.

În paginile care urmează, voi încerca să-ți povestesc despre misterele mari și despre cele microscopice ale universului nostru, luându-te de mână și purtându-te în călătorii incredibile: vom ajunge să stăm de vorbă cu Albert Einstein, să pătrundem în adâncul găurilor negre, să ne strecurăm la conferințele marilor savanți din secolul trecut, să călătorim cu nave spațiale prin găurile de vierme și să folosim pistoale futuriste care trag cu electroni.

Când m-am hotărât să folosesc internetul pentru a vorbi despre fizică, am făcut-o din două motive: mi se părea interesantă ideea de a putea dialoga cu mii de oameni, dar mai ales mi se părea important să popularizez știința, să o fac să ajungă la cât mai mulți, încercând să înlătur acea „pojghiță”

de superioritate sau aroganță de care este adesea acuzată și să elimine scepticismul pe care mulți îl au față de ea. Iar să te iau cu mine în aceste lumi fantastice este modul meu de a încerca, zi de zi, să vorbesc despre fizică cu simplitate, astfel încât să o poată înțelege oricine.

Bineînțeles, atunci când vorbim despre știință, și în special despre fizică, există mereu riscul, pe de o parte, să nu fim înțeleși de cei mai puțin familiarizați cu domeniul, și, pe de altă parte, să fim acuzați de o simplificare excesivă de către cei care studiază aceste materii și le cunosc bine, pentru că este un lucru foarte complex să traduci matematica în cuvinte: în mod inevitabil, conceptele se „murdăresc” și se pierd unele informații. Este ca atunci când un film sau o carte sunt traduse în altă limbă: uneori, sunt necesare anumite adaptări, chiar dacă sunt ușor forțate.

Prin urmare, oricine ai fi, amintește-ți întotdeauna că aici, ca să descriu realitatea, folosesc un limbaj „greșit”, adică cel al cuvintelor, care cu siguranță nu este cel mai potrivit pentru a reda anumite aspecte foarte complexe. Dacă ar fi fost să fac un raționament precis și complet, ar fi trebuit să apelez la matematică, dar scopul meu nu este să ajung la cei care știu deja, ci la cei care nu știu nimic sau foarte puțin, la cei care sunt nedumeriți, la cei curioși – cu alte cuvinte, la cât mai mulți oameni cu putință. Așadar, te rog să fii cu luare-aminte, dar și să iei fiecare parte a acestei cărți exact așa cum este: o călătorie la suprafața unei mări foarte adânci.

Dar gata cu vorbăria: te las la porțile acestei mici lumi fantastice, pe care am construit-o special pentru tine.

Lectură plăcută!



• CAPITOLUL I •

DE CE FIZICA?!



e ce (tocmai) fizica?!

Aceasta este întrebarea pe care am auzit-o cel mai des în ultimii ani, uneori rostită de un interlocutor care mă fixa cu o privire ce oscila între neîncredere și uimire. Ei bine, nu este o întrebare la care să răspund cu ușurință, sau poate, dimpotrivă, e extrem de simplu: a fost exact ceea ce îmi doream. Însă, drumul care m-a condus la această alegere a fost unul foarte, foarte întortocheat și deloc simplu. Iar pentru a ți-l putea povesti, trebuie să încep de departe.

M-am născut la țară, înconjurată de verdele pădurilor, de animale și coline, de sunetul chitarei și de mirosul lemnului. Părinții mei erau restauratori, meșteri iscusiți în prelucrarea lemnului și pictori talentați, dar cea mai mare calitate a lor era bunătatea, inima lor blândă. În amintirile mele, trăiesc mereu într-o atmosferă primitoare și liniștită, de parcă aș fi trăit într-un vis, într-o realitate paralelă țesută din artă, iubire și frumusețe.

Îmi amintesc cum, în zilele călduroase de vară, fugeam în pădure cu câinii mei și construiam adăposturi, prefăcându-mă că trăiesc în mijlocul naturii. Sau când părinții mei au luat pui de găină și eu mă jucam cu ei în grădină. Sau atunci când, copilă fiind, mergeam cu tata pe colinele din Piemont cu pânza, acuarelele și șevaletul, priveam orizontul și pictam împreună peisajul din jurul nostru: coroanele arborilor în diverse nuanțe de verde, cerul cu infinitele nuanțe de albastru care se pierdeau în albul diafan al norilor, ajungând chiar și

la micile adâncituri de pe trunchiurile maronii ale copacilor. Stăteam ore în șir să surprindem fiecare detaliu, fără să spunem un cuvânt. Așa am învățat să dau importanță și să atribui o denumire fiecărei nuanțe de culoare, lucru care astăzi îmi amuză teribil pe prietenii mei.

Îmi amintesc și de tata, care mă filma cu camera sau îmi făcea o poză și, apoi, o reproducea pe pânză, învățându-mă să creez pe chip umbre, contraste, proporții.

Tot când eram mică, citeam mult, mă jucam ore în șir cu animalele de la țară, îmi plăcea să stau singură și să născocesc povești. Așa se face că nici măcar nu încercam să dau importanță celorlalte materii: sportului, științei sau... matematicii. „E atât de plictisitoare!”, îmi spuneam. Prea dogmatică, prea rigidă și autoritară, cu aerul ei de adevăr absolut. Așa că, îmi întorceam privirea spre culori, spre cer, și mă pierdeam în visări despre locuri fără hotare, fără reguli, eliberate de constrângerile rigide ale logicii.

Ciudată mai este viața.

Dacă copilăria mea ar fi un film, coloana sonoră ar fi melodia „Montagne verdi”*. O ascultam des când eram mică. Mi se părea că sunt eu acea fetiță care alerga pe munte cu cel mai sincer prieten al ei, un iepuraș cu boticul negru. Ținând cont de tot ce ți-am povestit până acum, nu-ți va fi greu să înțelegi de ce. Și totuși, în această melodie există și un fragment care, încă de atunci, îmi stârnea o melancolie profundă, ca un mesaj premonitoriu al viitorului meu: *Apoi, într-o zi, trenul m-a luat cu el, / iar iarba, câmpul și tot ce era al meu / au început să dis-*

* „Montagne verdi” („Munții verzi”) este o melodie din 1972, compusă de Gianni Bella (muzică) și Giancarlo Bigazzi (versuri) și interpretată de Marcella Bella. (n. trad.)

pară încetișor și, printre lacrimi, am vorbit cu Dumnezeu*. Ei bine, chiar și acum, la 27 de ani, încă mai cred că, într-un fel, această melodie vorbește despre mine. Pentru că exact asta s-a întâmplat când aveam în jur de 11 ani.

În casa de la țară unde mi-am trăit primii ani ai copilăriei, locuia cu noi și unchiul Renato. Cam pe la vârsta aceea m-am întâlnit prima oară cu moartea, cea a unchiului meu. Era un om ursuz și morocănos, dar îl iubea nespus pe tata, pe care îl crescuse, și, în felul său, ne iubea și pe mine și pe mama. După moartea lui neașteptată, părinții mei au hotărât să ne mutăm într-un orașel din apropiere, iar noua noastră casă urma să fie chiar deasupra atelierului părinților mei. Nici acum nu aș putea să explic prea bine ce fel de durere am simțit pentru una sau pentru cealaltă pierdere. Astăzi o privesc ca pe ceva unic, care a început să mă schimbe pe dinăuntru. Cred că acela a fost momentul în care am început să înțeleg că viața are multe alte lucruri de oferit, doar că, poate nu fusesem pregătită să le descopăr până atunci.

Îmi pare foarte rău că încep cartea prin a povesti un moment trist, dar cred că este important să îți vorbesc și despre traumele mele, pentru că au contribuit la anumite alegeri care, rând pe rând, m-au adus cumva până aici, la tine. Și mai ales pentru că mi-aș dori ca amintirea celor care au făcut parte din viața mea de zi cu zi să rămână întipărită pentru totdeauna în paginile unei cărți. Ca o dedicație și un elogiu. Dar, să continuăm.

* În orig., în lb. italiană: *Poi un giorno mi prese il treno, / l'erba e il prato e quello che era mio / scomparivano piano piano e piangendo, parlai con Dio.* (n. trad.)

În oraș, am început să merg la gimnaziu și să-mi conturez mai bine viitorul și caracterul, să mă definesc mai bine pe mine înșămi și în raport cu ceilalți, să-mi găsesc rolul în societate. Care nu era tocmai unul frumos: când eram mică, eram cam urâțică și dolofană, nici prea ageră la minte, nici cu vreo sclipire aparte. Iar faptul că eram obișnuită să trăiesc în lumea mea mă făcea deseori să par stângace, timidă, neîndemânică, mereu cu gândul în altă parte.

Anii de gimnaziu au fost mediocri, nimic special. Singura materie la care „excelam” era limba italiană, datorită compunerilor libere care îmi dădeau prilejul să-mi las gândurile și imaginația să curgă. Matematica, în schimb, părea că nu găsește nicio punte de comunicare cu mine. Nu găseam nicio conexiune emoțională care să mă facă să o îndrăgesc. În plus, credeam că nu are rost să mă chinui cu ceva ce nu-mi venea natural, așa cum era cu scrisul sau pictura, care făceau parte din viața mea de când mă născusem și cu care aveam o legătură profundă.

Ai zice că sunt cea mai nepotrivită persoană care să studieze fizica, nu-i așa? În consecință, probabil te întrebi cum de am ajuns să scriu o carte pe tema asta. Într-adevăr, cu o astfel de copilărie, așteptarea firească ar fi fost să îmi dedic viața surprinderii detaliilor și reinterpretării realității prin artă, muzică sau scris. Nici eu nu mi-aș fi închipuit pe atunci că, într-un anumit moment și dintr-un motiv bine determinat, voi ajunge să supun această realitate unui interogatoriu. Să încerc să-i înțeleg sensul, ca să nu mă las furată de visele mele care, la un moment dat, s-au transformat în coșmaruri.

Pentru că, acum știu: viața nu este mereu asemenea unei palete de culori așezate în ordine. De multe ori, evenimentele naturale, care vin cu forța unui cutremur, o zdruncină până își

pierde echilibrul, o fac să se prăbușească și să-și amestece culorile. Și, când se întâmplă asta, totul pare lipsit de sens. Însă, cu timpul, dacă înveți să privești mai bine, descoperi că tocmai în acea dezordine se poate ascunde ceva și mai prețios, nuanțe unice care n-ar fi existat niciodată dacă, la un moment dat, n-ar fi intervenit haosul.

Și atunci, la fel ca viața tuturor, și a mea a început să se coloreze în tonuri neașteptate. Pentru că, exact ca în filme – care nu sunt altceva decât cele mai triste și cele mai euforice momente din viață, puse unele lângă altele, excluzând monotonia cotidianului –, răsturnările de situație nu se terminaseră. Iar eu, care nu mi-aș fi imaginat niciodată că aș fi putut ajunge măcar să suport matematica, am înțeles, la un moment dat, că nu mai puteam trăi fără ea.

Mă apropiam de terminarea gimnaziului, mai era puțin și aveam să încep bucuroasă un nou capitol al existenței mele. Și, la fel ca ceilalți elevi, trebuia să decid pe ce drum să o iau, ce liceu să aleg. Cu alte cuvinte, este o perioadă delicată pentru oricine, iar destinul a vrut ca tocmai atunci să se întâmple ceva ce nimeni nu și-ar fi putut imagina: pe 26 ianuarie 2010, într-o seară de marți, tata a murit pe neașteptate. Îmi amintesc fiecare detaliu, dar cel mai cumplit lucru care încă îmi răsună în minte este un urlat ce sfâșie cerul întunecat al nopții.

Nu are rost să mai explic ce s-a petrecut în mine din ziua aceea. Cred că îți poți închipui. Din acel moment, un fir invizibil a început să țeară mare parte din pânza care avea să devină povestea mea. Durerea a fost tăcută. Și totuși, chiar dacă viața mea se oprise în loc, cea a lumii din jur mergea înainte: trebuia în continuare să trăiesc în realitate și, prin urmare, să-mi îndeplinesc îndatoririle de elevă și de cetățean.

Am terminat cu greu gimnaziul; nu m-a interesat nicio dată să fiu bună la școală, cu atât mai puțin după dispariția tatălui meu. Mă uitam în jur și nu reușeam să înțeleg de ce oamenii erau atât de dornici să facă lucrurile bine, să reușească în ceva. Mi se părea că totul era inutil și superficial. Omul pe care îl consideram cel mai bun din lume nu mai era, iar eu nu mai găseam prea mult sens în ceea ce rămăsese. În cele din urmă, când înțelegi cu adevărat cât de instabil și trecător este tot ce te înconjoară, neavând nicio certitudine, începi să te întrebi ce rost mai are să pretinzi că există un sens. Și atunci, îmi spuneam, mai bine te lași dus de curent!

Am decis să mă înscriu la liceul de artă, mi se părea alegerea cea mai evidentă. Primii ani au fost nemaipomeniți. Mediul era atât de deschis și de creativ, încât chiar credeam că îmi găsisem locul în lume. Între timp, eu și mama ne mutasem la bunica și mătușa mea. Stăteam la doi pași de școală, dimineața făceam doar 5 minute de mers pe jos până acolo. Școala de arte abia fusese transformată în liceu de artă, drept pentru care au fost introduse noi materii care înainte nu erau în programă, cum ar fi engleza și, începând cu anul al treilea, filosofia.

Întâlnirea cu filosofia s-a numărat printre cele care mi-au schimbat viața. Deși am fost dintotdeauna o ființă profund reflexivă, experiențele trăite în scurta mea existență de până atunci nu făcuseră decât să trezească în mine și mai multe gânduri. Unele de furie, altele, din fericire, lejere și adolescente, iar altele adevărate bombe cu ceas, care, din când în când, îmi explodau în minte și mă țineau trează noaptea. Aceste gânduri mai apăsătoare aveau de-a face cu dorința de a înțelege existența.

Cum spuneam, totul părea incert și, uneori, fără sens, așa că simțeam nevoia să gădesc ceva, orice, care să fie exact așa cum părea, pentru că, dacă aș fi reușit, m-aș fi simțit din nou liniștită și în siguranță. Mă întrebam ce este realitatea, ce este adevărat și ce este influențat de simțurile noastre. Mă gândeam des la trecut și mă întrebam dacă încă mai exista pe undeva. Mă gândeam la viitor și mă înspăimânta. Oare exista deja? Sau puteam face ceva ca să-l influențez? Multe întrebări de acest fel mi se învârteau în minte, și pentru mine a fost o adevărată revelație să descopăr că nu eram singura care și le punea. La acea vârstă, nu prea se întâmplă să abordezi asemenea subiecte delicate cu prietenii. În primul rând, nu voiam să împovărez pe nimeni, ba dimpotrivă, în grupul meu de prieteni jucam adesea rolul bufonului. O salvare pentru ceilalți, dar mai ales pentru mine însămi. Un personaj care îmi permitea să spun și să fac prostii, iar apoi să mă amuz pe seama lor.

Așadar, în acest context, mi-am dat seama pentru prima dată că nu eram singura care își punea astfel de întrebări și a început să mă pasioneze foarte mult filosofia, înțelegând că mulți alții înaintea mea au fost fascinați, și poate chiar traumatizați, așa cum am fost eu, de existență. Am descoperit că există mai multe limbaje diferite pentru a înțelege lumea, pentru a-i cerceta sensul, pentru a încerca să gădesc răspunsuri la întrebările mele. Și, mai presus de toate, că înaintea mea, au existat persoane care și-au dedicat până și viața și munca acestor reflecții. Astfel, am rămas uimită să descopăr că să răspunzi la cele mai ciudate întrebări pe care o ființă umană le poate avea despre viață ar putea deveni o meserie în sine. Atunci am înțeles că asta îmi doream și eu să fac când voi fi mare.

Datorită acestei conștientizări, mi-am schimbat radical mentalitatea și am început să reevaluez și să apreciez și celelalte materii. Acela a fost momentul în care am înțeles că erau indispensabile ca apa pentru a înțelege cu adevărat ceea ce ne înconjoară, așa că am început să mă dedic cu mai mult interes materiilor ca matematica și științele. Limba italiană a rămas în continuare materia mea preferată, pentru că îmi dădea libertatea de a mă exprima prin cuvinte, dar începeam deja să intuiesc cum puteam să profit și de celelalte discipline în avantajul meu.

Profesoara mea de matematică a observat această schimbare de direcție și mi-a susținut noile interese, împrumutându-mi o carte care, pentru mine, a fost o revelație: *The Tao of Physics (Taofizica)**, de Fritjof Capra. Știu că mulți fizicieni și oameni de știință nu apreciază această lucrare, fiindcă stabilește o legătură între fizică și religie, între fizică și spiritualitate, o legătură care, într-adevăr, nu are nimic de-a face cu știința. Și totuși, pentru mine a fost o sursă de inspirație. Un loc pe care a trebuit să-l vizitez ca să-mi pun gândurile în ordine și să înțeleg mai bine ce voiam să fiu și ce voiam să fac.

Astfel, la vârsta de 17 ani, mi-am promis că voi înțelege realitatea și natura, și că am să o fac cu toată seriozitatea. Iar pentru mine, eliberată de toate misticismele posibile, asta însemna că aveam să le studiez eliminând orice urmă de subiectivitate. Hmm, dacă stau bine să mă gândesc... oare nu mi se urcase puțin la cap? Hai să zicem că, la fel ca toate adolescențele, eram idealistă și foarte visătoare. Acum nu mai am astfel de ambiții, nu-ți face griji!

* *Taofizica – o paralelă între fizica modernă și mistica orientală*, Ed. Tehnică, 2004, București. (n. trad)

Așa că, încetul cu încetul, m-am apropiat de filosofia naturală. Am descoperit că această materie, care analizează lumea reală, a evoluat de-a lungul secolelor, că a avut părinți cu intuiții extraordinare, precum Democrit, dar și că, la un moment dat, aceste intuiții nu au mai fost suficiente. Așa au ajuns oamenii să creeze instrumente mult mai eficiente pentru a cerceta și explora natura. De exemplu, Galileo Galilei a dezvoltat metoda științifică, un instrument esențial, care se bazează pe formularea ipotezelor și pe verificarea lor prin experimente ale căror rezultate sunt, apoi, generalizate cu ajutorul limbajului matematic.

Însă, formulat astfel, s-ar putea să îți scape legătura strânsă care există între fizică și filosofie. Am să încerc să explic mai bine. Din cele mai vechi timpuri, când primii oameni au început să se întrebe ce este lumea și să o studieze, nu aveau la îndemână instrumentele potrivite pentru a pătrunde dincolo de simțurilor lor, așa că, pentru a explica complexitatea realității, au apelat la reflecția pur intelectuală, adică la filosofie. Apoi, de-a lungul secolelor, omenirea a evoluat, dezvoltând o armă extrem de puternică pentru a descifra tainele naturii: știința.

Așadar, mi-am dat seama curând că și eu, dacă voiam cu adevărat să pătrund mai adânc în acest haos numit „viață”, trebuia să mă înarmez cu toate instrumentele pe care predecesorii mei le-au pus la dispoziția mea și a generațiilor viitoare. Și am înțeles că singura cale de a face asta era ca, înainte de orice, să învăț limbajul pe care pare să îl vorbească natura: matematica.

Din acel moment, am hotărât să mă dedic în întregime studiului acestei discipline pe care o neglijasem ani de zile. În esență, motivul pentru care este dificil să înveți algebră și

geometrie este legat de faptul că, pentru a face un pas înainte, e mereu nevoie să fi înțeles în profunzime conceptele anterioare. De exemplu, este imposibil să rezolvi o ecuație dacă nu ai învățat bine să faci o înmulțire sau o împărțire sau, ceva și mai banal, dacă nu știi ce înseamnă semnul egal.

Am ajuns să apreciez aceste reguli – pe care le uram atât de mult când eram mică pentru că mi se păreau prea rigide –, tocmai datorită faptului că rezultatul lor nu putea fi distorsionat de păreri și opinii personale. Dar aveam și momente când mă mustram, pentru că apatia mea din trecut față de acest subiect îmi lăsase lacune mari și, prin urmare, la început totul mi se părea complicat. Fizica predată la liceul de arte nu avea nicio legătură cu cea pe care voiam eu să o cunosc. Cu toate acestea, eram dispusă să învăț despre mișcarea rectilinie uniformă sau despre principiile dinamicii formulate de Isaac Newton, pentru că știam că erau esențiale pentru a putea răspunde la întrebările care mă frământau. Cum ar fi, să înțeleg cum reușește Pământul să plutească în vid și de ce gravitează în jurul unei mingi uriașe de foc. Ce se ascunde dincolo de simțurile noastre, ce există dincolo de planeta noastră. De ce și în ce fel s-a dezvoltat viața. Ce este Big Bangul și cum se va sfârși universul. Pe de altă parte, voiam să cunosc și materia întunecată, energia întunecată. Să aprofundez mecanica cuantică și să înțeleg cum funcționează natura la scară infinitezimală, sub pielea noastră, sub stratul a ceea ce putem vedea cu ochiul liber.

Dar decizia de a mă arunca în această lume a fost una foarte grea: de la vorbe la fapte... este un univers întreg! După cum spuneam, am fost mereu profund idealistă și am crezut întotdeauna în latura mea curioasă, dar, la vârsta de 19 ani, când trebuia să decid ce să fac după liceu, deși ajunsesem să

fiu chiar bună la matematica de nivelul unui liceu cu profil artistic, nu m-am gândit nicio clipă că m-aș putea ridica la înălțimea unei facultăți de fizică. Și atunci, am ascultat de o altă voce insistentă din capul meu: nesiguranța. Prin urmare, m-am înscris la Academia de Arte Frumoase din Torino, pentru că, oricât de mult aș fi simțit că am înclinații spre știință, arta fusese dintotdeauna casa mea. În lunile care au urmat, întrebările pe care le considerasem adesea rodul traumelor mele, dar și al perioadei adolescenței (lucru parțial adevărat), nu m-au părăsit, iar curiozitatea de a înțelege toate lucrurile despre care am vorbit mai devreme a devenit din ce în ce mai puternică. Din fericire, iubitul meu de atunci a reușit să mă convingă să renunț la academie și m-a încurajat să mă avânt fără rezerve pe un nou drum universitar, care nu putea fi dedicat decât studiului fizicii.

Primul an la facultatea de fizică nu se deosebea deloc de cel de la matematică, cu excepția a două laboratoare. Asta pentru că cele două discipline sunt profund interconectate, iar fizica are nevoie de matematică pentru a putea exista. De aceea, consider că e important ca mai întâi să recapitulăm pe scurt originile matematicii și modul în care aceasta s-a legat ulterior de fizică. Pentru că, mai târziu, va trebui să punem accentul și pe unele ecuații matematice care stau la baza teoriilor fizice. Dar și pentru a te ajuta să înțelegi mai bine la ce pot folosi noțiunile plictisitoare de matematică predate în liceu. Cred că, la școală, nu e timp să se aprofundeze aceste aspecte și tocmai de aceea, noi, promotorii, animatorii culturali, comunicatori ai științei, putem da o mână de ajutor prezentând latura cea mai umană și mai fascinantă a disciplinelor științifice.