

CIELO STELLATO

15

Titolo originale *Perfect Rigor*
di Masha Gessen
Copyright © Masha Gessen 2009

© 2018 Carbonio Editore srl, Milano
Tutti i diritti riservati
Traduzione dall'inglese di Olimpia Ellero
Revisione scientifica di Samuele Soraggi

ISBN: 9788899970185

www.carbonioeditore.it

Progetto grafico e impaginazione: Marco Pennisi & C. srl

Masha Gessen

PERFECT RIGOR

Storia di un genio e della più grande
conquista matematica del secolo

Traduzione di Olimpia Ellero



CARBONIOEDITORE

Dello stesso autore

I fratelli Tsarnaev. Una moderna tragedia americana

Prologo

Un problema da un milione di dollari

I numeri possono esercitare un fascino magico su molti di noi, ma i matematici sono particolarmente inclini ad attribuire un significato alle cifre. Proprio per questo motivo, nel 2000, un gruppo di massimi esperti al mondo in materia si era riunito a Parigi per una conferenza che avrebbe segnato un momento storico. Sarebbe stata un'occasione utile per fare il punto della situazione in quell'area di ricerca e per parlare della pura bellezza della matematica – un valore compreso e apprezzato da tutti i presenti. Era anche un'opportunità per congratularsi a vicenda dei risultati ottenuti e, cosa ancor più importante, per sognare. Insieme, quegli studiosi avrebbero provato a immaginare quali fondamentali e meravigliosi traguardi avrebbe raggiunto in futuro la matematica.

Il Convegno del Millennio¹ era stato promosso dal Clay Mathematics Institute, un'organizzazione no-profit fondata da un uomo d'affari di Boston, Landon Clay, e da sua moglie Lavinia, al fine di divulgare i concetti matematici e favorire la ricerca nel settore. Nei suoi due anni di vita, l'istituto aveva aperto il suo splendido ufficio in un palazzo vicino all'Harvard Square a Cambridge (Massachusetts) e aveva già assegnato alcuni premi per varie attività di ricerca. A quel punto, però, aveva sviluppato un ambizioso piano per il futuro della matematica “finalizzato alla risoluzione dei problemi del Ventesimo secolo che hanno resistito ai tentativi di soluzione e che invece vorremmo assolutamente vedere risolti”, per usare le parole di Andrew Wiles, esperto britannico della

teoria dei numeri, noto per essere riuscito a dimostrare l'ultimo teorema di Fermat. “Non sappiamo né come, né quando saranno risolti, magari nel giro di cinque anni o di un secolo. Ma riteniamo che in qualche modo la soluzione di tali problemi aprirà nuovi orizzonti per le scoperte e gli scenari futuri in questo ambito”.

Come in una specie di favola ambientata nel mondo della matematica, il Clay Institute indicò sette problemi – un numero magico in molte tradizioni popolari – e mise in palio la cifra esorbitante di un milione di dollari per ciascuna soluzione. I sovrani incontrastati in quel campo tennero delle conferenze per illustrare brevemente i problemi in questione. Michael Francis Atiyah, uno dei matematici più influenti del secolo scorso, iniziò parlando della Congettura di Poincaré, formulata da Henri Poincaré nel 1904, un classico problema della topologia algebrica: “Tanti sono stati i matematici di fama internazionale che vi si sono dedicati, eppure è ancora irrisolta” affermò Atiyah. “Abbiamo avuto diverse false dimostrazioni e molti hanno tentato di risolverla, commettendo però degli errori. Talvolta sono riusciti a scoprirli da soli, in altri casi a farlo sono stati i loro colleghi”. Il pubblico in sala – tra cui c'erano almeno un paio di persone che, affrontando la Congettura di Poincaré, erano andate incontro a un fallimento – si mise a ridere.

Atiyah avanzò una proposta: la soluzione al problema poteva venire dalla fisica. “Questo è il genere di idea – anzi, di indizio – che un insegnante che non sa risolvere un problema dà all'allievo impegnato a scervellarsi sullo stesso quesito” disse scherzando. Molti dei presenti stavano effettivamente lavorando su questioni che, nelle loro speranze, avrebbero dovuto avvicinarli alla soluzione della Congettura di Poincaré, anche se nessuno pensava che la sua dimostrazione fosse ormai prossima. È vero che alcuni matematici, quando erano all'opera su problemi famosi, tendevano a non condividere con altri studiosi le proprie perplessità in merito (come aveva fatto Wiles con l'ultimo teorema di Fermat), ma nella maggior parte dei casi erano sempre al corrente delle ricerche dei colleghi. E anche se quasi ogni anno saltavano fuori delle presunte dimostrazioni della Congettura di Poincaré, l'ultimo grande passo

in avanti in questo campo risaliva ad almeno vent'anni prima, ovvero al 1982, quando l'americano Richard Hamilton aveva posto i fondamenti per una procedura risolutiva del problema. Poi, però, aveva scoperto che il suo metodo – quello che i matematici chiamano 'programma' – era troppo difficile da seguire, e da allora nessuno aveva offerto una valida alternativa. Proprio come gli altri 'problemi del Millennio', con ogni probabilità neanche la Congettura di Poincaré sarebbe mai stata dimostrata.

Riuscire a risolvere uno di quei sette quesiti sarebbe stata davvero un'impresa eroica. Ognuno di essi aveva richiesto decenni di ricerche, e diversi matematici erano passati a miglior vita senza poter risolvere il problema con cui avevano dovuto combattere per anni. "Il Clay Institute vuole trasmettere un messaggio molto chiaro: la matematica ha un grande valore proprio grazie all'immensa difficoltà di tali problemi, che rappresentano l'Everest o l'Himalaya di questa disciplina" aveva detto il matematico francese Alain Connes, un altro gigante del Ventesimo secolo. "E se pure riusciremo a raggiungere per primi la vetta, arrivarci non sarà affatto facile: potremmo finire per pagare un prezzo altissimo, mettendo a rischio le nostre stesse vite. Ma una volta in cima, una cosa è certa: la vista da lassù sarà fantastica".

Sebbene la prospettiva della risoluzione in un prossimo futuro di uno dei problemi del Millennio fosse alquanto improbabile, il Clay Institute stilò comunque un piano dettagliato per l'assegnazione del premio. Le regole prevedevano che la soluzione del problema venisse presentata su una rivista scientifica verificata, una prassi ovviamente già consolidata nel settore. Dopo la pubblicazione, sarebbe iniziato un periodo di due anni, durante il quale la comunità mondiale dei matematici avrebbe avuto la possibilità di analizzare la soluzione proposta e di arrivare a esprimere un giudizio comune sulla sua veridicità e sulla sua paternità. Poi sarebbe stato nominato un comitato incaricato di produrre le motivazioni finali per l'assegnazione del premio. Solo al termine di questo iter, l'istituto avrebbe consegnato il milione di dollari. Wiles riteneva che ci sarebbero voluti almeno cinque anni per arrivare alla prima

soluzione – sempre partendo dal presupposto che almeno uno dei quesiti venisse risolto –, di conseguenza tutta quella procedura non sembrava poi così complessa.

Invece, a distanza di soli due anni, nel novembre del 2002, un matematico russo pubblicò in internet la sua dimostrazione della Congettura di Poincaré. Ma non era certo il primo a sostenere di aver risolto il problema – e nemmeno il primo russo ad aver postato in rete, durante *quello stesso anno*, la sua presunta prova –, ma la sua dimostrazione alla fine si rivelerà giusta.

Le cose, però, non andarono secondo i piani, né quelli del Clay Institute, né quelli che un matematico avrebbe mai potuto trovare ragionevoli. Il russo Grigorij Perel'man non aveva pubblicato il suo lavoro su una rivista scientifica referenziata. Non aveva voluto verificare, e nemmeno prendere in considerazione, le osservazioni scritte da altri studiosi sulla sua dimostrazione. Aveva rifiutato diversi incarichi che gli erano stati offerti dalle migliori università del mondo. E non aveva accettato nemmeno la Medaglia Fields, la più alta onorificenza nel campo della matematica, che doveva essergli conferita nel 2006. E da allora si è sostanzialmente sottratto non soltanto alla comunità mondiale dei matematici, ma anche al confronto con altri esseri umani.

L'insolito atteggiamento di Perel'man ha finito per attirare una certa attenzione sulla Congettura di Poincaré, e sulla sua dimostrazione, una circostanza che in questo campo di ricerca non si era mai verificata. Anche l'entità senza precedenti del premio ha contribuito ad accendere l'interesse del pubblico, come pure un'improvvisa controversia scoppiata quando due matematici cinesi hanno rivendicato la paternità della dimostrazione della Congettura di Poincaré. Ciò nonostante, più si parlava di Perel'man più lui sembrava ritrarsi, tanto che persino chi un tempo lo conosceva bene è arrivato a dire che il matematico era “sparito”, sebbene continuasse ad abitare nello stesso appartamento di San Pietroburgo dove viveva da molti anni. In qualche rara occasione, rispondeva ancora al telefono di casa, ma solo per dire di considerarlo scomparso agli occhi del mondo.

Quando ho deciso di scrivere questo libro, volevo trovare una risposta ad alcune domande: perché Perel'man è riuscito a risolvere la Congettura e, di conseguenza, cosa c'è nella sua mente che lo differenzia da tutti gli altri matematici che l'hanno preceduto? Perché, in un secondo momento, si è congedato dalla matematica e, in senso lato, dal mondo intero? Si è davvero rifiutato di accettare il premio in denaro del Clay Institute, che aveva meritato e di cui aveva certamente bisogno? E, in caso affermativo, perché lo ha fatto?

Questo libro non è stato scritto come si fa solitamente con le biografie. Non ho realizzato delle lunghe interviste a Perel'man. Anzi, non sono mai riuscita a parlargli. Quando ho cominciato a lavorare al progetto, aveva già interrotto qualsiasi forma di comunicazione con la stampa e con quasi tutto il resto del mondo. Tale circostanza ha complicato non poco il mio lavoro – sono stata costretta a immaginarmi una persona che non ho mai realmente incontrato in vita mia –, ma lo ha reso anche più interessante perché si è trasformato in una vera e propria inchiesta. Per fortuna, quasi tutti quelli che un tempo erano in contatto con lui e che conoscevano la storia della Congettura di Poincaré hanno acconsentito a farsi intervistare. In effetti, talvolta mi sono trovata a pensare che il mio lavoro fosse più semplice che scrivere un libro su un Perel'man collaborativo, perché non dovevo attenermi fedelmente alla sua versione dei fatti e all'immagine che egli aveva di sé – dovevo soltanto tentare di capire quali fossero.

Capitolo 1

Rifugiarsi nell'immaginazione

Come sa qualsiasi alunno delle scuole elementari, la matematica è davvero qualcosa di unico al mondo. In teoria, ogni essere umano ha sperimentato il senso di epifania che si prova nel momento in cui un concetto astratto improvvisamente acquisisce un significato. E se l'aritmetica che si insegna alle elementari sta alla matematica più o meno come una gara di spelling sta alla capacità di scrivere un romanzo, il desiderio di comprenderne gli schemi ricorrenti – e la gioia infantile che si prova quando si riesce ad adattare uno schema incomprensibile o incoerente a una serie di regole logiche – è la forza trainante alla base di tutta la matematica.

Gran parte di quell'emozione è dovuta all'unicità della soluzione: esiste una sola risposta giusta, ed è proprio per questo che molti matematici considerano il proprio campo di ricerca come una scienza dura, esatta, pura e di importanza fondamentale, anche se definirla scienza non è del tutto giusto. La verità scientifica viene comprovata per via sperimentale, mentre in matematica la dimostrazione si ottiene con l'argomentazione, una caratteristica che la rende più simile alla filosofia o, ancor più, al diritto, materia che parte anch'essa dal presupposto dell'esistenza di un'unica verità. Ma se le altre scienze esatte si sviluppano in laboratorio o sul campo, e hanno un esercito di ricercatori al loro servizio, la matematica esiste esclusivamente all'interno della mente umana. Ad alimentarla sono il complesso processo che porta un matematico a rivoltarsi nel letto e a svegliarsi di soprassalto nel cuore della notte

con un'idea nella testa, e lo scambio di opinioni con i colleghi che contribuiscono a modificare, correggere o riconfermare tale idea.

“Un matematico non ha bisogno di laboratori o di apparecchiature” ha scritto l'esperto russo della teoria dei numeri Aleksandr Chinčîn. “Le basi del suo lavoro sono un foglio di carta, una matita e la sua inventiva. Se a ciò si aggiungono la possibilità di consultare una biblioteca abbastanza fornita e una buona dose di passione scientifica (una caratteristica che quasi ogni matematico possiede), allora non c'è ostacolo che possa fermare la sua forza creativa”². Se le altre scienze, come sono state praticate dagli inizi del Ventesimo secolo in poi, sono per loro natura ricerche collettive, la matematica invece è un processo solitario, sebbene lo studioso immagini sempre di rivolgersi a una mente affine alla sua. Gli strumenti per portare avanti questo dibattito – cioè gli spazi dove tali argomentazioni hanno luogo – sono i convegni, le riviste specializzate e oggi internet.

Che la Russia abbia prodotto alcuni dei migliori matematici del Novecento è, a essere sinceri, un vero miracolo. La matematica era antitetica al modo sovietico di fare le cose: favoriva l'argomentazione; elaborava concetti complessi in una nazione che controllava i propri cittadini, obbligandoli a vivere in una realtà instabile e imprevedibile; premiava logica e coerenza in una cultura che si nutriva di retorica e paura; per essere compresa, richiedeva conoscenze altamente specializzate, trasformando così il dibattito matematico in un linguaggio in codice indecifrabile per i non addetti ai lavori; e, cosa ben peggiore, la matematica esigeva verità specifiche e univoche, mentre il regime aveva fondato la propria legittimità su una sua personale verità. Tutti questi elementi facevano sì che in Unione Sovietica la matematica fosse un soggetto interessante solo per chi aveva una mente già incline alla logica e alla coerenza, potenzialmente inadeguata a qualsiasi altra area di studi. Per questo motivo la matematica e i matematici stessi erano guardati con grande sospetto. Ma per spiegare cosa renda tanto importante e bella questa materia agli occhi dei suoi

studiosi, l'algebrista russo Michail Cfasman ha detto: "La matematica è particolarmente adatta a insegnarci a distinguere ciò che è giusto da ciò che è sbagliato, ciò che è comprovato da ciò che non lo è, ciò che è plausibile da ciò che è improbabile. Ci insegna a distinguere, inoltre, ciò che è plausibile e probabilmente vero da ciò che è chiaramente falso, anche se sembra plausibile in apparenza. In generale, nella società [russa], questo aspetto della cultura matematica è dolorosamente assente"³.

Non è un caso che il movimento per la difesa dei diritti civili in URSS sia stato fondato da un matematico. Fu Aleksandr Esenin-Volpin, esperto di logica, a organizzare la prima manifestazione a Mosca, nel dicembre del 1965. Gli slogan della protesta si basavano sul diritto sovietico, e gli animatori del movimento avevano un'unica rivendicazione da fare: chiedevano alle autorità sovietiche di attenersi alle leggi vigenti nella nazione⁴. In altre parole, pretendevano logica e coerenza, un gesto considerato un crimine dal regime, che Aleksandr Esenin-Volpin scontò con quattordici anni di carcere, prima di essere costretto a lasciare il Paese.

Gli studiosi sovietici e i finanziamenti alla ricerca scientifica in URSS potevano continuare a esistere solo se erano asserviti allo Stato sovietico. Nel maggio del 1927, a meno di dieci anni dalla Rivoluzione d'ottobre, il Comitato centrale inserì nello statuto dell'Accademia delle Scienze una clausola per specificare un'idea ben precisa: qualsiasi membro di quell'istituzione poteva essere privato del suo status, si diceva nel documento, "qualora la sua attività fosse in apparenza volta a ledere l'URSS". Da quel momento in poi, ogni esponente dell'Accademia fu ritenuto potenzialmente colpevole di voler danneggiare il Paese. Storici, esperti di letteratura e chimici, che con i loro interventi contribuivano al dibattito pubblico, arrivarono a essere screditati apertamente, perdendo così la loro posizione privilegiata all'interno delle università e, molto spesso, finendo in carcere con l'accusa di tradimento. Intere aree di studio – in particolare, la genetica – vennero danneggiate perché, a quanto pareva, erano in contrasto con l'ideologia sovietica. Lo stesso Stalin volle regolamentare in prima persona l'assegnazio-

ne dei fondi. Arrivò persino a pubblicare alcuni articoli scientifici, finendo così per stabilire quali sarebbero stati per gli anni a venire i programmi di ricerca in un determinato settore. Un suo articolo sulla linguistica, ad esempio, dissipò la coltre di sospetti che gravava sullo studio comparativo delle lingue, ma condannò, tra le altre cose, la distinzione in classi nel linguaggio, nonché tutta la branca della semantica⁵. Stalin offrì il suo sostegno a un acerrimo nemico della genetica, Trofim Lysenko, a quanto pare collaborando con lo scienziato alla stesura del discorso che avrebbe poi portato alla messa al bando in Unione Sovietica di quel settore di ricerca⁶.

A salvare la matematica russa da una sistematica distruzione fu la combinazione di tre fattori che in realtà non erano collegati tra loro. Primo, la matematica russa diede prova di essere incredibilmente forte proprio quando venne sottoposta alle peggiori pressioni. Secondo, si rivelò troppo difficile per dare adito al tipo di ingerenze che i leader sovietici volevano esercitare. E terzo, nel momento più critico, si dimostrò di grande utilità per il Paese.

Negli anni Venti e Trenta del Novecento, Mosca vantava un'importante comunità di matematici, autori di un'opera pionieristica nei campi della topologia, della teoria dei numeri, dell'analisi funzionale, delle equazioni differenziali e in altri ambiti di ricerca che andranno poi a formare la base della matematica del Ventesimo secolo. Del resto, questa disciplina era favorita dal fatto di non richiedere grandi investimenti economici: se le scienze naturali erano sempre più in crisi a causa della mancanza di attrezzature e di locali riscaldati in cui lavorare, ai matematici servivano solo qualche matita e la possibilità di confrontarsi con i colleghi: "In un certo senso, la lacuna lasciata dalla letteratura contemporanea venne colmata da un'incessante comunicazione all'interno della comunità scientifica, che anche in quegli anni riuscì a organizzarsi e a sostenersi" ha scritto Chinč'in a proposito di tale periodo storico. All'epoca, un'intera generazione di giovani matematici, molti dei quali si erano formati per lo più all'estero, nel giro di poco tempo entrò a far parte dell'Accademia e del corpo docente di scuole e università.

I sospetti ricaddero, ovviamente, sulla generazione precedente – quella di chi aveva fatto carriera prima della Rivoluzione. Uno di loro, Dmitrij Egorov, il più importante matematico russo dell’inizio del Novecento, fu arrestato e nel 1931 morì al confino⁷. I suoi crimini? Era credente e non ne faceva mistero, e aveva opposto resistenza ai tentativi di ideologizzare la matematica – ad esempio, aveva cercato (senza successo) di non far giungere a destinazione una lettera di presentazione formale che un gruppo di matematici aveva inviato al congresso del Partito comunista. I sostenitori di Egorov furono allontanati dalla direzione degli istituti di matematica di Mosca ma, per gli standard dell’epoca, si trattò più di un avvertimento che di una vera e propria purga: il Cremlino non mise al bando alcun settore di studi, né impose delle linee-guida generali. I matematici erano stati così avvertiti di prepararsi a un colpo ben peggiore.

Negli anni Trenta, infatti, venne orchestrato un processo-farsa alla matematica con altre finalità. Alla guida della comunità moscovita c’era, insieme a Egorov, il suo primo allievo, Nikolaj Luzin, anch’egli professore dotato di grande carisma: i suoi numerosi studenti erano arrivati a ribattezzare il loro circolo ‘Luzitania’, come se si trattasse di un regno magico o magari di una confraternita unita da un immaginario comune. Del resto, la matematica, quando viene insegnata con il giusto grado di visionarietà, si presta a formare delle società segrete. Molti matematici non esitano ad affermare che soltanto poche persone al mondo siano in grado di capire ciò di cui stanno parlando. E quando a questi individui capita di confrontarsi tra loro – o, meglio ancora, di formare un gruppo che studia e vive in simbiosi –, allora la loro esperienza diventa davvero esaltante.

“L’idealismo militante di Luzin” ha scritto il collega che poi lo avrebbe denunciato, “si vince chiaramente dalla seguente frase, tratta dal suo resoconto su un viaggio all’estero che aveva presentato all’Accademia: ‘A quanto pare, l’insieme dei numeri naturali non è affatto una costruzione oggettiva. Sarebbe semmai una funzione insita nella mente del matematico che si trova a parlare, in

un determinato momento, di un insieme di numeri naturali. Tra i problemi di aritmetica, sembra ce ne siano alcuni irrisolvibili”⁸.

La denuncia fu un colpo da maestro: non serviva che il destinatario della delazione sapesse nulla in fatto di matematica, bastava sapesse che egocentrismo, soggettività e incertezza non erano affatto qualità tipiche di un bravo cittadino sovietico. Nel luglio del 1936, la “Pravda” lanciò una campagna contro il famoso matematico, descritto come “un nemico che indossa una maschera da sovietico”.

Il battage contro Luzin proseguì con una serie di articoli di giornale, incontri pubblici e varie audizioni, durate cinque giorni, da parte di un comitato d'emergenza formato da membri dell'Accademia delle Scienze. La stampa presentava Luzin e altri matematici come dei nemici perché avevano pubblicato i propri lavori all'estero. In pratica, le cose stavano andando come previsto nel classico scenario del processo-farsa. Ciò nonostante, alla fine la campagna diffamatoria si tradusse in un nulla di fatto: Luzin si pentì pubblicamente e venne severamente ammonito, ma gli fu permesso di restare a far parte dell'Accademia. E l'inchiesta giudiziaria sul suo presunto tradimento cadde nel dimenticatoio.

Gli studiosi che hanno esaminato il caso di Luzin ritengono che fosse stato lo stesso Stalin ad aver deciso di porre fine alla campagna. A loro avviso, lo avrebbe fatto perché la matematica non era funzionale alla propaganda politica. “L'analisi ideologica dell'*affaire* Luzin avrebbe portato a un dibattito sull'interpretazione dei numeri naturali da parte del matematico, una questione che sembrava esulare da quella del sabotaggio che, nell'immaginario collettivo sovietico, era più facilmente associato agli attentati dinamitardi nelle miniere di carbone o ai medici assassini” hanno scritto Sergej Demidov e Vladimir Isakov, due matematici che hanno unito le forze per analizzare il caso di Luzin non appena è diventato possibile farlo, negli anni Novanta. “Sarebbe stato più opportuno condurre un dibattito simile su una materia più direttamente riconducibile alla propaganda come, ad esempio, la biologia e la teoria evoluzionistica di Darwin, di cui il Grande Leader

in persona amava parlare. La discussione avrebbe dovuto vertere su temi dalla spiccata connotazione ideologica e facilmente comprensibili per tutti: le scimmie, gli esseri umani, la società e la vita stessa. Era molto più stimolante dell'insieme dei numeri naturali o della funzione di variabile reale”.

Luzin e gli altri matematici russi erano stati davvero fortunati.

La matematica sopravvisse all'attacco, ma fu compromessa per sempre. Alla fine, Luzin venne screditato e ammonito pubblicamente perché si era dedicato alla pratica della matematica scrivendo su riviste internazionali, restando in contatto con i colleghi che lavoravano all'estero e partecipando al dibattito alla base dell'esistenza stessa di quella materia.

Il messaggio insito nelle dichiarazioni di Luzin, che i matematici sovietici seguirono per tutti gli anni Sessanta e, in gran parte, fino al crollo dell'Unione Sovietica, era chiaro: non oltrepassate mai la Cortina di ferro. Non bisognava fingere soltanto che la matematica sovietica fosse la più avanzata al mondo – era questa la linea ufficiale – ma anche che fosse l'unica esistente. Di conseguenza, i ricercatori sovietici e quelli occidentali, non essendo al corrente delle reciproche scoperte, lavoravano sugli stessi problemi, con il risultato di produrre una serie di concetti passati alla storia con una doppia nomenclatura, come la teoria della complessità di Chaitin-Kolmogorov e il teorema di Cook-Levin (in entrambi i casi, i potenziali coautori avevano operato indipendentemente l'uno dall'altro)⁹.

Un importante matematico sovietico, Lev Pontrjagin, ricordava nelle sue memorie che, in occasione del suo primo viaggio all'estero, nel 1958 – cinque anni dopo la morte di Stalin –, aveva chiesto ai suoi colleghi stranieri se gli ultimi risultati cui era giunto fossero davvero una novità; Pontrjagin, che all'epoca aveva cinquant'anni ed era una celebrità nel mondo della matematica, non aveva altro modo per saperlo¹⁰.

“Bisognerà attendere fino agli anni Sessanta perché a un paio di persone venga concesso di recarsi in Francia per sei mesi o per

un anno” ricordava Sergej Gel’fand, matematico russo a capo del programma editoriale della Società matematica americana¹¹. “I loro viaggi all’estero e il loro ritorno in patria si rivelarono utilissimi per tutta la matematica sovietica, perché poterono spiegare, capire e far comprendere agli altri che, continuando a coltivare il proprio orticello al di là della Cortina di ferro, perfino i ricercatori più abili non sarebbero mai riusciti ad avere un quadro completo della situazione. Dovevano assolutamente avere uno scambio di idee con i loro colleghi, leggere le pubblicazioni altrui, e questo valeva per entrambe le parti in causa: conosco matematici americani che hanno studiato il russo solo per poter leggere le riviste specializzate sovietiche”. Anzi, un’intera generazione di studiosi statunitensi è arrivata ad avere una conoscenza tecnica della lingua russa in ambito matematico – una competenza piuttosto specifica persino per chi è madrelingua; è il caso, ad esempio, di Jim Carlson, il presidente del Clay Mathematics Institute. E lo stesso Gel’fand ha lasciato la Russia negli anni Novanta, perché era stato assoldato dalla Società matematica americana proprio per andare a colmare il divario di conoscenze in materia creatosi durante il periodo del dominio sovietico: ha coordinato la traduzione e la pubblicazione negli USA del lavoro, accumulato nel tempo, dei matematici russi.

Gli studiosi sovietici erano stati privati di alcuni degli strumenti descritti da Chinč’in come fondamentali per il lavoro di un matematico: “una biblioteca abbastanza fornita” e “un’incessante comunicazione all’interno della comunità scientifica”. Eppure disponevano dei requisiti fondamentali – “un foglio di carta, una matita e l’inventiva” – e ne avevano anche un altro, ancora più importante: quel primo gruppo di ricercatori era sfuggito alle purghe perché la loro materia era considerata troppo criptica per la propaganda. Tuttavia, in quasi quarant’anni di dominio stalinista, si sarebbe visto che nessuna disciplina, per quanto criptica, poteva sfuggire alla distruzione. Di sicuro sarebbe arrivato anche il turno della matematica se, in una fase cruciale della storia del Ventesimo secolo, non avesse abbandonato il regno dell’astrazione e non fos-

se diventata improvvisamente indispensabile. In sostanza, a salvare i matematici e la matematica sovietici, furono la Seconda guerra mondiale e la conseguente corsa agli armamenti.

Il 22 giugno 1941, la Germania nazista invase l'URSS. Tre settimane dopo, l'aviazione sovietica era stata distrutta: fu annientata dai bombardamenti nemici sui campi di volo prima ancora che la maggior parte della flotta aerea potesse decollare¹². L'esercito russo cominciò a modificare gli aerei civili per utilizzarli come bombardieri. Ma c'era un problema: i velivoli erano notevolmente più lenti di quelli militari, rendendo praticamente inutile tutto ciò che le forze armate sapevano sui loro obiettivi. Serviva un matematico per ricalcolare velocità e distanze, e permettere così all'aviazione di andare dritta al bersaglio. In effetti, quello che ci voleva era proprio un piccolo esercito di matematici. Il più grande esperto russo in materia del Novecento, Andrej Kolmogorov, rientrò a Mosca dal Tatarstan, la cui università rappresentava una vera oasi di pace persino in tempo di guerra, per andare a guidare una classe di studenti armati di calcolatrice e pronti a rielaborare le tavole di tiro per l'artiglieria e i bombardamenti dell'Armata Rossa¹³. E quando ebbe portato a termine questo lavoro, si mise a creare un nuovo sistema di controllo e di previsione su base statistica per l'esercito sovietico.

Allo scoppio della Seconda guerra mondiale, Kolmogorov aveva trentotto anni ed era già un membro del Comitato direttivo dell'Accademia delle Scienze dell'URSS – una condizione che lo rendeva uno dei pochi professori universitari ad avere una certa influenza all'interno del regime – ed era noto in tutto il mondo per il lavoro che aveva svolto nell'ambito della teoria delle probabilità. Era anche un docente incredibilmente prolifico: alla fine della sua vita, aveva coordinato settantanove tesi di laurea¹⁴ ed era stato il promotore sia delle Olimpiadi di matematica che della riforma del sistema scolastico sovietico per promuovere lo studio di quella materia. Ma, nel periodo bellico, mise da parte momentaneamente la sua carriera accademica per mettersi a diretto servizio

del Paese – dimostrando che i matematici erano fondamentali per la sopravvivenza stessa dello Stato.

Il 9 maggio 1945, l'Unione Sovietica annunciò la vittoria e la fine di quella che era stata definita la 'Grande guerra patriottica'. Ad agosto, gli Stati Uniti lanciarono la bomba atomica sulle città giapponesi di Hiroshima e Nagasaki. Nei mesi che seguirono, Stalin non rilasciò alcuna dichiarazione in merito. Quando alla fine prese posizione pubblicamente, subito dopo la sua 'rielezione' nel febbraio del 1946, promise al suo popolo che l'Unione Sovietica avrebbe superato l'Occidente nello sviluppo della forza nucleare¹⁵. Da almeno un anno, infatti, le autorità stavano cercando di mettere insieme un gruppo di fisici e di matematici in grado di raggiungere risultati analoghi a quelli del Progetto Manhattan¹⁶; e anche gli studenti più giovani erano stati richiamati dal fronte, e persino scarcerati, affinché potessero unirsi alla corsa agli armamenti nucleari.

Dopo la guerra, l'Unione Sovietica investì ingenti risorse sulla ricerca militare all'avanguardia, costruendo più di quaranta città in cui scienziati e matematici lavoravano in gran segreto. L'urgenza con cui tale mobilitazione venne portata avanti, effettivamente ricordava il Progetto Manhattan – solo che in questo caso comportò investimenti ben maggiori e durò molto più a lungo. È noto che il numero stimato delle persone coinvolte nello sforzo bellico sovietico, nella seconda metà del Novecento, dovrebbe aggirarsi intorno ai dodici milioni di individui, di cui almeno due milioni impiegati all'interno di istituzioni che si dedicavano alla ricerca nel settore militare¹⁷. Per molti anni, un neo-laureato in matematica o in fisica aveva più probabilità di essere assegnato a ricerche legate alla difesa che a istituzioni di natura civile. Ma incarichi del genere richiedevano un isolamento quasi totale: per gli addetti alla difesa, costretti a sottoporsi a una serie di controlli di sicurezza a prescindere dal fatto che avessero o meno accesso a dati sensibili, qualsiasi contatto con degli stranieri veniva visto non solo come un atto sospetto, ma come una forma di tradimento. Inoltre, alcuni di questi lavori implicavano di do-

versi trasferire in centri di ricerca specializzati, che garantivano un ambiente sociale protetto e accogliente, ma dove la possibilità di uno scambio intellettuale con l'esterno non era previsto. Per un matematico, la matita e il foglio di carta diventavano strumenti totalmente inutili, se non aveva modo di confrontarsi in continuazione con la comunità scientifica. Fu così che l'Unione Sovietica riuscì a nascondere, alla luce del sole, alcune delle sue migliori menti matematiche.

Dopo la morte di Stalin, nel 1953, il Paese cambiò assetto nei rapporti con il resto del mondo: ora l'Unione Sovietica non doveva essere soltanto temuta, ma anche rispettata. E così, se quasi tutti i matematici erano stati destinati alla realizzazione di bombe e di missili, soltanto un gruppo scelto di studiosi venne incaricato di ridare prestigio alla nazione. A poco a poco, verso la fine degli anni Cinquanta, la Cortina di ferro cominciò a dare i primi segni di cedimento – che non bastarono a favorire lo scambio di idee così necessario tra i matematici sovietici e i loro colleghi all'estero, ma contribuirono comunque a dare visibilità ad alcune loro scoperte, di cui l'URSS andava particolarmente fiera.

Negli anni Settanta, nel Paese iniziò a formarsi un'élite di esperti in materia: il mondo della matematica era un sistema totalitario all'interno di un altro sistema totalitario, che garantiva ai propri membri non soltanto un impiego e uno stipendio, ma anche vitto, alloggio e mezzi di trasporto, e stabiliva in quale posto dovevano vivere e dove, come e quando potevano viaggiare per lavoro o per piacere. Lo Stato si comportava nei loro confronti come una madre autoritaria e severa, ma al tempo stesso premurosa e preoccupata che i propri figli fossero nutriti e pasciuti: quel gruppo di ricercatori, se paragonato ai comuni cittadini, godeva innegabilmente di notevoli privilegi. Quando i beni di prima necessità scarseggiavano, i matematici e gli altri scienziati dell'establishment potevano andare a rifornirsi in negozi particolari, che solitamente erano più forniti e meno frequentati di quelli riservati al grande pubblico¹⁸. Per quasi tutta l'era sovietica,

la proprietà privata non esisteva più e i cittadini ricevevano un alloggio direttamente dallo Stato. Erano le stesse istituzioni scientifiche ad assegnare una casa ai membri di questa élite: di solito si trattava di appartamenti più ampi e con una posizione migliore rispetto a quelli in cui venivano ospitati i loro compatrioti. E alla fine, persino uno dei privilegi più rari di cui poteva godere un cittadino – la possibilità di viaggiare all'estero – fu accordato a chi faceva parte dell'ambiente dei matematici. Era l'Accademia delle Scienze, sotto la supervisione del Partito e degli apparati di sicurezza dello Stato, a decidere se un matematico poteva accettare o meno un invito per partecipare a una conferenza, chi lo avrebbe accompagnato, quanto sarebbe durato il viaggio e, in molti casi, dove avrebbe alloggiato. Ad esempio, nel 1970 il primo sovietico a vincere la Medaglia Fields, Sergej Novikov, non poté recarsi a Nizza per ricevere il premio: gli sarebbe stato consegnato soltanto un anno dopo, quando l'Unione matematica internazionale si sarebbe riunita a Mosca¹⁹.

Eppure, persino per chi faceva parte di questa élite le risorse scarseggiavano perennemente: le case decenti erano sempre meno delle persone che ambivano ad averle, e soltanto in pochi venivano autorizzati a viaggiare, rispetto a tutti quelli che chiedevano di andare all'estero per partecipare a qualche convegno. Di conseguenza, era diventato un ambiente angusto e meschino, fatto di intrighi, denunce, concorrenza sleale, dove era facile essere pugnalati alle spalle. Per entrare in quel club esclusivo bisognava superare delle barriere fin troppo alte: per farne parte, un matematico doveva essere affidabile dal punto di vista ideologico e leale non soltanto nei confronti del Partito, ma anche verso tutti i membri dell'establishment. Le probabilità che le donne o gli ebrei fossero ammessi in quel gruppo erano praticamente pari a zero. Inoltre, era facilissimo essere espulsi per qualche comportamento inappropriato. Proprio quello che era successo a un allievo di Kolmogorov, Evgenij Dynkin, che, nella scuola specializzata in matematica di Mosca da lui diretta, promuoveva un clima liberale: una cosa inconcepibile per l'epoca. A quanto raccontava Leonid

Levin, altro allievo di Kolmogorov, anche lui era stato ostracizzato perché frequentava dei dissidenti: “Ero diventato un peso per tutti quelli che mi conoscevano” ha scritto in un libro di memorie. “Nessun istituto di ricerca serio voleva assumermi, e pensavo di non avere più diritto di andare a seguire i seminari, visto che gli altri partecipanti avevano ricevuto l’ordine di informare [le autorità] non appena mi fossi fatto vedere. La vita a Mosca cominciava davvero a sembrarmi inutile”²⁰. Sia Dynkin che Levin si sono poi trasferiti all’estero. Levin deve aver scoperto, poco dopo il suo arrivo negli Stati Uniti, che il problema da lui illustrato in una serie di seminari tenuti a Mosca (in parte basato sugli studi sulla complessità compiuti da Kolmogorov) era lo stesso che aveva definito l’informatico Stephen Cook. Cook e Levin, nel frattempo divenuto un docente dell’Università di Boston, sono considerati co-inventori della teoria della NP-completezza, che prende anche il nome di teorema di Cook-Levin²¹, alla base di uno dei sette problemi del Millennio, per la cui risoluzione il Clay Mathematics Institute aveva offerto un milione di dollari. In sostanza, il teorema dice che alcuni problemi sono di facile formulazione, ma per risolverli ci vogliono calcoli così complessi che non può esistere macchina al mondo in grado di realizzarli.

Poi c’erano anche i matematici che non avevano mai fatto parte dell’establishment, magari perché erano ebrei o donne, perché all’università avevano studiato con i professori sbagliati, o perché non si erano piegati ad aderire forzatamente al Partito. “Avevano capito che non sarebbero mai stati ammessi nell’Accademia e che potevano sperare al massimo di discutere la propria tesi di dottorato in qualche istituto di Minsk, se mai fossero riusciti a farsi dei contatti laggiù” ha detto il già citato capo del programma editoriale della Società matematica americana, Sergej Gel’fand, che non a caso è figlio di una delle autorità russe in materia del Ventesimo secolo, Izrail’ Gel’fand, altro allievo di Kolmogorov. “Queste persone partecipavano ai seminari organizzati dall’università e ufficialmente risultavano nell’organico di qualche istituto di ricerca, ad esempio nel settore dell’industria del legno. Erano degli

ottimi scienziati e, a un certo punto, avevano persino cominciato ad avere qualche contatto all'estero, riuscendo occasionalmente a far pubblicare il proprio lavoro in Occidente: non era affatto facile, ma lo avevano potuto fare solo a patto di dimostrare che non stavano divulgando segreti di Stato. Alcuni matematici occidentali erano andati in URSS, in certi casi rimanendovi anche a lungo, perché si erano resi conto che in quel Paese c'erano moltissimi colleghi di grande talento. Era questa la realtà dei matematici che operavano al di fuori delle istituzioni ufficiali". Tra gli studiosi che vi hanno soggiornato per un lungo periodo, c'è Dusa McDuff, un'algebrista inglese che poi è diventata professore emerito alla State University of New York at Stony Brook²². Aveva studiato per sei mesi con Gel'fand senior, un'esperienza che, a suo dire, le aveva aperto gli occhi sul modo in cui bisognava praticare la matematica – per lo più grazie a un continuo scambio di idee con i colleghi – e su quale fosse la vera natura di quella materia. “È stato un incredibile percorso formativo, in cui la lettura di *Mozart e Salieri* di Puškin non era meno importante di studiare i gruppi di Lie o il lavoro di Cartan e Eilenberg. Gel'fand riusciva sempre a stupirmi quando parlava di matematica come se si trattasse di poesia. Una volta, a proposito di un foglio pieno zeppo di formule, mi disse che conteneva un vago spunto per un'idea che aveva appena abbozzato e che non riusciva a esprimere con maggiore chiarezza. Io avevo sempre pensato che la matematica fosse qualcosa di più semplice: una formula è solo una formula, l'algebra è solo algebra, invece Gel'fand era in grado di immaginarsi porcospini laddove rappresentava graficamente le sue successioni spettrali!”²³.

Sulla carta, gli incarichi affidati ai matematici appartenenti alla controcultura di solito erano poco ambiti e poco gratificanti, secondo il famoso detto che descriveva la vita lavorativa in URSS: “Loro fanno finta di pagarci e noi facciamo finta di lavorare”. Quegli studiosi avevano uno stipendio modesto che, nell'arco di una vita, subiva esigui aumenti, ma era comunque sufficiente a coprire le necessità primarie, dando loro così la possibilità di de-

dicarsi per la maggior parte del tempo alla vera ricerca scientifica. “Non erano costretti a concentrarsi esclusivamente su un unico campo di indagine pur di pubblicare il più possibile per ottenere una cattedra” mi aveva spiegato Gel’fand. “La matematica per loro era quasi un hobby e potevano quindi passare del tempo a occuparsi di attività che, nel decennio successivo, non avrebbero avuto alcuna utilità pratica per nessuno”. I matematici lo definivano “fare ricerca per amore della scienza”²⁴, creando volutamente un evidente parallelo tra loro e gli artisti che si dedicavano anima e corpo alla propria arte. In quell’attività, non c’era alcun tornaconto personale – né cattedre, né soldi, né case, né viaggi all’estero; l’unica cosa che avrebbero guadagnato da quel brillante lavoro era la stima dei loro pari. Al contrario, se si fossero comportati in maniera sleale, avrebbero perso il rispetto dei colleghi. In altre parole, questo gruppo alternativo di matematici in URSS non rispondeva alle regole vigenti nel mondo circostante: era una forma di meritocrazia pura in cui l’unica ricompensa erano i risultati raggiunti sul piano intellettuale.

Grazie alle tante ore extralavorative dedicate allo studio e alla ricerca, il dibattito nel settore riprese finalmente vita anche in URSS, e divenne sempre più chiaro quale fascino esercitasse la matematica su menti inclini al ragionamento logico, alle sfide, alla coerenza. “Nella URSS post-stalinista, per gli intellettuali dediti al libero pensiero, la matematica rappresentava uno dei sistemi più naturali per trovare una forma di realizzazione personale” ha detto Grigorij Šabat, noto matematico moscovita. “Se avessi avuto la possibilità di scegliere autonomamente quale professione svolgere, avrei preferito fare il critico letterario. Ma volevo lavorare, non passare tutta la vita a combattere con la censura”²⁵. La matematica aveva mantenuto la sua promessa: svolgere un lavoro intellettuale senza interferenze da parte dello Stato (e senza aiuti da parte sua), ma anche riuscire a ottenere qualcosa di introvabile nella società sovietica: la possibilità di accedere a una verità univoca. “I matematici sono persone dotate di un’incredibile onestà intellettuale” ha detto sempre Šabat. “Se due matematici presentano

dei risultati in contraddizione tra loro, allora uno è necessariamente in torto e l'altro ha ragione. E quando riusciranno a capire dove sta l'errore, chi ha sbagliato finirà di sicuro per ammetterlo". Potevano volerci anni per trovare quella verità, ma nell'ultima fase dell'era sovietica, il tempo sembrava essersi fermato; ciò significava che i membri di quel gruppo alternativo avevano tutto il tempo necessario per riuscire a individuarla.