

Αοι

Renato Migliorato

La Ragione e il Fenomeno

Itinerari epistemologici tra matematica
e scienze empiriche



Copyright © MMXIII
ARACNE editrice S.r.l.

www.aracneeditrice.it
info@aracneeditrice.it

via Raffaele Garofalo, 133/ A-B
00173 Roma
(06) 93781065

ISBN 978-88-548-5734-6

*I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica,
di riproduzione e di adattamento anche parziale,
con qualsiasi mezzo, sono riservati per tutti i Paesi.*

*Non sono assolutamente consentite le fotocopie
senza il permesso scritto dell'Editore.*

I edizione: gennaio 2013

Ai miei adorati nipoti Gaia e Leonardo,
alle rispettive mamme
e alla loro nonna Licia, compagna della mia vita

Debiti

Non posso innanzitutto esimermi dal ricordare Renato Calapso, da cui, prima da studente e poi per brevissimo tempo da assistente, ho assimilato l'attenzione per gli aspetti genetici, storici ed epistemologici dei concetti fondativi della scienza. A questa prima fase della mia formazione devo la lucidità e la chiarezza di idee con cui ho potuto affrontare la questione euclidea. Il secondo ricordo va a Franco Pellegrino, con cui ho collaborato per qualche tempo a Roma, entrando anche in contatto con l'ambiente romano. Qui voglio ricordare in particolare Lucio Lombardo Radice, i cui incontri, se pure pochi (una volta anche a casa della sorella Laura) sono stati per me altamente stimolanti, soprattutto verso la dimensione storica della scienza. Poi è la volta di Giuseppe Tallini, amico carissimo e punto di riferimento per molti anni, fino alla sua prematura scomparsa. Nei frequenti incontri, assieme alla sua inseparabile moglie, compagna e collega Maria Scafati, il nostro scambio di idee, che era totale, fecondo e onnicomprensivo, non poteva non toccare i più delicati aspetti epistemologici e fondativi della matematica e delle scienze. In questi colloqui va cercata probabilmente la genesi del mio modo di porre le questioni del finito e dell'infinito in matematica o la particolare accezione con cui utilizzo la nozione kuhniana di *paradigma scientifico*. Francesco Speranza è anch'esso un punto di riferimento per me importante, non solo perché attraverso lui ho conosciuto l'ambito degli studi in didattica della matematica, ma anche e soprattutto per le feconde e appassionate discussioni durante le quali aveva provato a spingermi in modo attivo verso la ricerca epistemologica. La sua improvvisa scomparsa, oltre che la perdita di un amico, è stata un punto di arresto anche in questa direzione. Decisivo è stato invece, a questo riguardo, il fisico Franco Wanderling, che coinvolgendomi nel progetto per la *Scuola Siciliana per l'Insegnamento*, mi ha chiamato a tenere i corsi di Epistemologia della Matematica. Da qui ha inizio il sia pur breve ma interessante sodalizio, oltre che con lo stesso Wanderling, anche con Rosario Moscheo, storico della scienza, appassionato studioso del Rinascimento e anch'esso coinvolto nello stesso progetto. Ricordo che per qualche

tempo l'occasione degli esami agli studenti (costituivamo insieme una commissione) era diventato anche un momento di vivace e stimolante scambio di idee tra noi. Da qui comincia pure il mio impegno a tempo pieno verso questo settore di studi e nasce il primo embrione di ciò che sarebbe stato il presente volume. Importanti a questo riguardo sono stati i miei collaboratori Giuseppe Gentile e Alessandro Sarritzu. Il primo, titolare di un assegno di ricerca, è stato con me coautore di diverse pubblicazioni, in particolare su Euclide e Archimede. Il secondo ha condotto un'interessante ricerca sugli aspetti matematici dell'armonia musicale e in particolare sul trattato di Aristosseno. Con entrambi ho discusso, per diversi anni, tutti gli argomenti che venivano via via affrontati sia da me che da loro. Voglio ancora ricordare i colleghi filosofi Giuseppe Gembillo e Giuseppe Giordano, che coinvolgendomi in alcune iniziative di studio e di incontro, mi hanno spinto a guardare con più attenzione ai problemi della complessità. Un pensiero particolare va all'amico e collega Filippo Spagnolo, recentemente scomparso. La speciale forma di rapporto collaborativo da noi intrattenuto, che non ha dato luogo a pubblicazioni comuni, ma che si è sviluppata in un continuo scambio delle rispettive esperienze di ricerca, è stato da me già illustrato in una relazione pubblicata in Quaderni del GRIM¹.

Dalle discussioni con mia figlia Alessandra, storica dell'arte, ho mutuato aspetti importanti circa i modi e significati della rappresentazione prospettica dello spazio. Le discussioni con mia figlia Daniela mi hanno consentito interessanti riflessioni sul rapporto tra sistemi di comunicazione, percezione spazio-temporale e rappresentazione del mondo, e sulle mutazioni antropologiche indotte in quest'ambito dalla tecnologia.

Accanto a questi dovrei citare le decine di colleghi con cui ho intrattenuto rapporti scientifici e culturali in Italia e nel mondo, dei quali però dovrò necessariamente limitarmi solo a pochi nomi che, per qualche

¹ R. Migliorato, *Epistemologia e didattica: un legame virtuoso*, Quaderni di Ricerca in Didattica (Matematica), n.22, 2012, pp. 56-65.

particolare idea, ritengo abbiano avuto un peso ai fini di questo lavoro.

Citerò pertanto Vittorio Ceccherini, Franco Eugeni, Carmelo Mamma, Antonio Maturo, Piergiulio Corsini, Franco Mazzocca, Mauro Cerasoli, Aldo Nigro in Italia; inoltre: Iaroslav Matvishin, storico delle scienze (Accademia di Kiev), Bal Kishan Dass (Università di Delhi), Yves Sureau (Università di Clairmon-Ferrand), Jams Jantoshak (Brooklyn College, New York), Thomas Vougiouklis e Stefanos Spartalis (University of Trace, Grecia). Ringrazio inoltre Mary Ann McKey per la gentile consulenza prestata.

Infine ritengo di avere un debito grandissimo verso tutti gli studenti che hanno seguito i miei corsi con interesse e partecipazione, perché solo attraverso lo sforzo e l'attività del comunicare agli altri, si perviene a una piena maturazione delle proprie conoscenze e soprattutto all'elaborazione di idee nuove.

Indice generale

Premessa	15
Capitolo I. Conoscenza del mondo e mondo della conoscenza	23
I.1. <i>La scienza della conoscenza</i>	23
I.1.1. Dal mito alla scienza e dall'osservazione all'esperimento.....	23
I.1.2. Il fenomeno e il mito di Tiresia.....	33
I.1.3. L'Episteme.....	36
I.1.4. Convalida e demarcazione.....	39
I.1.5. Matrix e la “morte del legionario”. divagazioni semiserie su di un film e una foto di guerra.....	49
I.2. <i>Essere, divenire, conoscere</i>	60
I.2.1. Cos'è la foresta?.....	60
I.2.2. Parmenide e l'unità dell'essere.....	69
I.2.3. Scienza e metafisica.....	76
I.2.4. Achille raggiungerà mai la tartaruga?.....	80
I.2.5. Quanti sono i granelli di sabbia?.....	91
I.2.6. Conoscere la conoscenza.....	97
Capitolo II. Le radici storiche del pensiero scientifico	103
II.1. <i>Epistemologia e storia</i>	103
II.1.1. Il problema.....	103
II.1.2. Alle origini della scienza moderna.....	106
II.1.3. Continuità-discontinuità nella scienza greco-ellenistica. Il problema del “Signum”.....	108
II.1.4. Discontinuità storica: i Regni Ellenistici.....	116
II.1.5. La società ellenistica e le istituzioni culturali.....	120
II.1.6. Discontinuità delle fonti.....	125
II.1.7. La trasmissione orale di linguaggi e saperi.....	133
II.1.8. La scienza e le filosofie ellenistiche.....	142
II.1.9. Un'ipotesi.....	148
II.2. <i>La scienza ellenistica</i>	157
II.2.1. Il numero, la geometria pre-euclidea, i problemi classici.....	157
II.2.2. Euclide e la tradizione dei commenti.....	160

II.3. <i>Il caso Euclide. Un enigma storico-scientifico</i>	170
II.3.1. La storia.....	170
II.3.2. Il problema.....	179
II.3.3 Aristotele e le parallele.....	182
II.3.4 Nascita e tramonto di un paradigma.....	191
Capitolo III Le scienze della ragione	195
III.1. <i>La matematica e il suo mondo</i>	195
III.1.1. Oggetto della matematica e delle scienze empiriche.....	195
III.1.2. Cogito ... “ergo est”?.....	202
III.1.3. Un platonismo dal volto umano.....	207
III.2. <i>Le dimostrazioni e le scienze deduttive</i>	211
III.2.1. Cosa significa “dimostrare”.....	211
III.2.2. Linguaggio e verità.....	214
III.2.3. Matematica e analiticità - La via logicista.....	219
III.2.4. Matematica e analiticità - La via formalista.....	226
III.2.5. Intuizionismo e costruttivismo: una terza via?.....	236
III.2.6. Dalla geometria dello spazio allo spazio geometrico.....	239
III.2.7. Ma la matematica è analitica?.....	243
III.3 <i>Logica e linguaggio</i>	246
III.3.1. Le cose, il pensiero, il logos.....	246
III.3.2. Logos e(è) pensiero.....	252
III.3.3. Verità e significato.....	254
III.3.4. Esattezza contro significato.....	262
III.4 <i>Le teorie formali e la crisi del formalismo</i>	267
III.4.1. Teorie formali.....	267
III.4.2. Metateorie, interpretazioni, modelli.....	271
III.4.3. I teoremi di Gödel.....	276
Capitolo IV Matematica, mondo reale e scienza dei fenomeni	283
IV.1. <i>Tra mito e scienza</i>	283
IV.1.1. La metafora come spiegazione del mondo.....	283
IV.1.2. Il mito di Timeo e la spiegazione scientifica.....	297
IV.1.3. Il paradigma euclideo.....	306
IV.1.4. Dal pre-paradigma al paradigma : Aristosseno.....	316

IV.2. <i>La conquista del tempo e dello spazio</i>	321
IV.2.1. Spazio visivo e prospettiva geometrica.....	321
IV.2.2. Spazio e tempo.....	329
IV.2.3. Il coordinamento spaziotemporale.....	340
IV.3. <i>Causalità e determinismo</i>	350
IV.3.1. Il mondo certo.....	350
IV.3.2. Il mondo incerto.....	357
IV.3.3. Il mondo sfocato.....	369
Capitolo V. Riduzionismo e complessità	377
V.1. <i>Finalismo, macchine, pensiero</i>	377
V.1.1. L'autoregolazione.....	377
V.1.2. Macchine, pensiero, computabilità.....	380
V.1.3. Macchine e intelligenza.....	385
V.2. <i>Il mondo frattale</i>	388
V.2.1. Mostruosità e perfezione.....	388
V.2.2. Gli oggetti frattali come esempi di mostruosità.....	396
V.2.3. La geometria frattale e il formalismo.....	402
V.2.3. La geometria frattale come linguaggio e descrizione del mondo.....	410
V.3. <i>L'ordine del Caos</i>	414
V.3.1. Il mondo a caso.....	414
V.3.2. Il mondo imprevedibile.....	419
Capitolo VI Misurabilità e mondo complesso	427
VI.1 <i>Misurare il mondo</i>	427
VI.2.1. Spazio, tempo, valore.....	427
VI.1.2. Valore e mercato.....	435
VI.1.3. Homo oeconomicus o sistema complesso?.....	442
VI.1.3. La valutazione oggettiva.....	447
VI.3. <i>Il mondo complesso</i>	453
VI.2.1. I sistemi complessi.....	453
VI.2.2. Ontologia della complessità.....	460
VI.2.3. Scienza e società.....	471
VI.2.4. Dal mondo fisico agli ecosistemi.....	480

VI.2.2. Scienza del corpo e scienza della mente.....	486
Capitolo VII. Note conclusive.....	497
VII.1.1 Realismo o relativismo.....	497
VII.1.2 L'impresa scientifica.....	506
VII.1.3 Itaca e le Colonne d'Ercole.....	510
Bibliografia.....	517

Premessa

1. *Il viaggio come metafora*

La parola itinerari è qualcosa che fa pensare ai viaggi e al viaggiare, ed era proprio un viaggio di esplorazione quello che volevo compiere. Ma perché un viaggio? Ero partito con degli appunti di epistemologia per gli studenti della SISSIS (la scuola siciliana di specializzazione per l'insegnamento, ormai soppressa). Poi, lungo il percorso il progetto è cambiato. Prima di poco, poi in modo radicale. Naturalmente ho continuato a far leggere ciò che scrivevo agli studenti dei miei corsi, ma mi accorgevo di voler parlare a un pubblico più ampio, fatto non solo di studenti e non solo di persone che hanno familiarità con la matematica. E mi sono pure accorto che parlare agli altri rispondeva anche a un mio bisogno di riflessione su temi che già in passato avevo sfiorato, ma solo raramente avevo affrontato con decisione. Primo fra tutti il tema della separatezza tra le culture, che io personalmente ho sempre vissuto come un'autoemarginazione della cultura scientifica. E accanto a questo tante altre domande che toccano il farsi quotidiano della scienza, o le sue antiche origini, o la stupefacente “modernità” della matematica ellenistica. E soprattutto la domanda che sta sopra ogni altra: cos'è la “realtà” per l'uomo d'oggi, sospeso tra l'ansia perenne della naturale condizione umana e le rapide mutazioni antropologiche a cui lo sottopone un vertiginoso progresso scientifico e tecnologico? O, in altri termini, nell'era della *realtà virtuale*, sono ancora validi i tradizionali modi con cui si presentavano i classici temi sulla conoscibilità del mondo? O non è urgente e necessario un più ricco e complesso apparato concettuale e categoriale?²

Ma torniamo alla domanda iniziale: perché dunque chiamare viaggio il risultato di questo lavoro? Perché un saggio è qualcosa che si sviluppa su un tema ben preciso e circoscritto, un trattato ha i caratteri della completezza e dell'organicità. Tutti vincoli restrittivi che mi a-

² V. anche MIGLIORATO, D. (2003).

vrebbero portato a tradire il mio bisogno originario di riflessione e di scrittura. Un viaggio è invece libero, può attraversare territori lontani, sfiorare città e paesi, vi si può rimanere a lungo o passare fuggacemente, tornare sui propri passi per poi finalmente approdare come Ulisse, alla propria isola. Un viaggio di esplorazione, dunque, attraverso territori diversi, che se pure non sono geografici, ma culturali, presentano confini non sempre facili da attraversare, e troppo spesso si ha paura di attraversarli. I rischi ovviamente sono molti; ne ero e ne sono consapevole, ma era anche l'unico modo, per me, di affrontare gli interrogativi che mi ero posto.

La nostra storia, dunque, ha inizio nel cuore dell'Europa di primo Novecento, così come la storia di Ulisse raccontata da Omero ha inizio nell'isola dei Feaci. Allo stesso modo dell'Odissea e di tutte le storie successive, anche la nostra ha un prologo che parte da tempi ben più remoti, e che rivedremo per flashback successivi, come le scene di un film.

Ma altre e più profonde analogie legano le cose di cui parleremo al lungo e tormentato viaggio di Ulisse, perché come l'eroe omerico, anche noi vogliamo essere partecipi di quella meravigliosa avventura del pensiero umano alla scoperta di sé e del mondo fuori di sé. Anche la nostra storia affonda le sue radici nel mito, e del mito conserva il mistero, pur quando se ne distacca per seguire le asettiche e impersonali vie della ragione. Anche la nostra storia, infine, fa della metafora uno strumento prezioso non meno di quanto lo sia l'esattezza del numero e il rigore della geometria. Incontreremo i nostri Ciclopi e la nostra Circe incantatrice, le nostre Sirene, le nostre Scilla e Cariddi, Nausicaa e Calipso, per giungere infine a una terra di Itaca che non è mai definitiva, così come non lo fu il ritorno di Ulisse. Sì, perché nulla è definitivo nei luoghi della scienza, anche quando il terreno è solido come il ceppo di Ulivo su cui l'eroe greco pose le fondamenta del proprio letto coniugale.

Portiamoci dunque nel cuore dell'Europa, nella Vienna degli anni trenta, alla vigilia di quella immane tragedia che sconvolgerà il mondo, cioè della seconda guerra mondiale. Ma questo avverrà dopo. Per il momento l'Austria e la Germania sembrano essere il centro del mon-

do: una grande fucina di idee, dove si distilla il condensato di ventiquattro secoli di incubazione del pensiero occidentale.

Il ventesimo secolo è quello che già dal suo primo apparire si presenta come l'era dominata dalla scienza, dalla tecnologia e da quello che sembra essere il suo principale prodotto: le macchine. Ma è anche il secolo in cui l'idea di progresso, cresciuta e coltivata per almeno i due secoli precedenti, diventa dominante e conquista le masse anche meno colte, anche quelle dei più diseredati che cominciano a pensare a un possibile riscatto. Tutto ciò è noto, e per noi costituisce soltanto lo sfondo del nostro racconto. Ma uno sfondo non è mai neutro rispetto ai fatti che vi si svolgono. Può darsi che nel clima di uno scontro violento che coinvolge l'intero scenario europeo, con la rivoluzione russa da una parte e l'incombente avanzata del nazismo dall'altra, un semplice scontro di idee possa apparire perfino banale: il soffio per spegnere un cerino in mezzo a una tempesta. Ma è sempre vero? E soprattutto ne siamo certi? Non è per caso che la storia di cui stiamo per occuparci sia in qualche modo partecipe dell'intera vicenda mondiale e che isolare di questa gli aspetti culturali da quelli umani, politici o economici, non sia che un puro espediente di comodo? Tante domande a cui non vogliamo dare risposte. Non ora.

La nostra storia comincia proprio con uno scontro di idee, i protagonisti sono due delle figure più eminenti del momento: Martin Heidegger da una parte e Rudolf Carnap dall'altra³. Il luogo è l'area di lingua tedesca che comprende l'Austria e la Germania: si potrebbe estendere a tutta l'Europa, ma abbiamo deciso di partire da un luogo preciso e da un preciso evento. E questo luogo iniziale può essere la città svizzera di Davos dove nel 1929, tra marzo e aprile, si svolgeva uno storico in-

³ La storia della filosofia occidentale è segnata secondo Heidegger da un graduale oblio dell'essere. La metafisica avrebbe raggiunto la sua completa dissoluzione con Nietzsche quando questi proclamava che l'essere è scomparso. Sarebbe, tuttavia, la mentalità tecnologica (e con essa il pensiero rigorosamente scientifico che la sostiene) ad esprimere pienamente la fine della metafisica: non vi è più alcun ente davvero misterioso, tutto è dato per conosciuto o per conoscibile attraverso i metodi razionali e la conoscenza della "cosa" è solo in ciò che essa ha di funzionale. Il pensiero stesso non è più che una escogitazione tecnica, strumento esso stesso per la soluzione dei problemi. Ma proprio in questa situazione di estrema povertà di pensiero (*dürftige Zeit*), sarebbe forse possibile, secondo Heidegger, andare oltre e uscire dall'oblio dell'essere.

contro tra due grandissimi filosofi: Ernest Cassirer e Martin Heidegger. Al centro della discussione erano i diversi modi di interpretare il pensiero di Kant: fine irrevocabile della metafisica o non piuttosto una riproposizione in forma nuova e diversa dei problemi da essa posti? Ovviamente non è questo il momento e il luogo per occuparci della questione in sé stessa. Il dato qui rilevante è che da quell'occasione il giovane filosofo neo-positivista Rudolf Carnap prende avvio per iniziare il suo attacco durissimo contro Heidegger e contro ogni tentativo di rivalutare problemi che non siano posti in termini rigorosamente scientifici⁴.

Ho scelto questo come punto di avvio del nostro discorso perché è proprio il momento dello strappo più radicale che ha caratterizzato la vita culturale dell'intero secolo: quello tra la “cultura scientifica” da una parte e la cosiddetta “cultura umanistica” dall'altra. Ma quali furono i termini essenziali dello scontro? In estrema sintesi ci limitiamo qui a rilevare come al proclamato bisogno, espresso da Heidegger, di dare risposte nuove all'*oblio dell'essere*, Carnap contrapponeva la precisione dei linguaggi e delle metodologie scientifiche, per cui tutto ciò che non potesse essere espresso in modo chiaro e univoco, o che non potesse essere univocamente confermato o respinto, andava irrevocabilmente rifiutato come “falso problema”. Tali erano gli enunciati della metafisica: potevano essere indifferentemente accettati o respinti senza che ciò comportasse conseguenze rilevabili o contraddizioni di alcun genere; e come se ciò non bastasse i loro termini erano ambigui e soggetti a molteplici interpretazioni, sempre che si volesse assegnare loro un qualche significato. Questa era almeno la posizione sostenuta da Carnap che, nella durezza dell'attacco, aveva assunto una singola frase di Heidegger: «anche il Niente nientifica» come emblema dell'asserita insignificanza della metafisica. Tuttavia ci sembra di grande interesse quanto nota Friedman quando afferma:

⁴ Per quanto riguarda le posizioni epistemologiche espresse da Carnap, v. CARNAP (1928) o anche CARNAP-HAHN-NEURATH (1929). I caratteri e le modalità della polemica tra Heidegger e Carnap, compresa la circostanza della presenza di Carnap all'incontro di Davos, sono ben tratteggiati in un recente saggio di Friedman (FRIEDMAN 2000).

... tra Heidegger e Carnap sussiste di fatto un notevole accordo. Il pensiero “metafisico” come quello che Heidegger vuole risvegliare è possibile soltanto sulla base di una preliminare rinuncia all'autorità e al primato della logica e delle scienze esatte. La differenza è che Heidegger accetta con entusiasmo siffatta rinuncia, mentre Carnap è determinato a resistervi ad ogni costo⁵.

Una scelta dunque tra due termini che appaiono immediatamente inconciliabili, ma solo a condizione che ciascuno dei due punti di vista pretenda di dare del mondo una rappresentazione esclusiva o almeno privilegiata. La tesi di chi scrive, se ci è consentita un'anticipazione, è invece che non solo è pensabile la coesistenza di approcci diversi ai diversi livelli e in diversi momenti dell'elaborazione culturale, anche all'interno della stessa ricerca scientifica, ma che questa è la vera condizione di ogni effettiva produzione di sapere⁶. Anzi proprio il fatto di aver nascosto sotto la sabbia, di volta in volta, uno dei due poli del processo conoscitivo, è alla base di quell'emarginazione a cui la “scienza” si è trovata in qualche modo sottoposta rispetto al baricentro della “cultura”, anche se contemporaneamente se ne riconosceva e se ne riconosce sul piano pratico il ruolo essenziale. La coesistenza di approcci diversi, seppure inconciliabili sul piano logico, non implica necessariamente la confusione dei due piani che possono restare comunque distinti e rispondere ad esigenze diverse dello spirito umano oltre che soddisfare bisogni materiali. Ciò può avvenire, però, solo se si rinuncia a una pretesa di absolutezza e di verità definitiva. Questa rinuncia d'altronde, ancor più che una scelta, mi sembra essere, dopo le cose che sono state dette, una via obbligata per la scienza. Tornere-
mo su questi temi quando si sarà accumulato abbastanza materiale per una discussione più approfondita, ma ritenevo essenziale porre fin dall'inizio un interrogativo che fosse per tutto il nostro percorso un punto di riferimento o, se si preferisce, l'origine di un sistema di coordinate.

⁵ FRIEDMAN, Op. cit. p. 23.

⁶ Sebbene in questa direzione si sia sviluppata, come si dirà in seguito, la parte più significativa del pensiero epistemologico dopo la fase neopositivista, tuttavia, la scissione tra due mondi culturalmente separati e poco comunicanti tra loro ha continuato a persistere, anche per causa, forse, di una struttura troppo rigidamente specialistica della cultura contemporanea.

2. *Questo libro*

Se la metafora del viaggio spiega il modo in cui si sviluppa questa ricerca, non spiega tuttavia le motivazioni che mi hanno spinto a intraprenderne il percorso. Non essendo, tecnicamente parlando, né uno storico né un filosofo della scienza, ho iniziato la mia carriera professionale piuttosto come “praticante” della scienza, svolgendo ricerca e insegnamento universitario nel campo della matematica. Così nel corso della mia attività, ho attraversato diversi settori specialistici, sfiorando inizialmente la geometria differenziale, per passare poi successivamente alla teoria dei numeri, alle strutture algebriche multivoche, alla combinatoria, alle matematiche applicate. Lasciandomi sempre trascinare dalla curiosità e dall'interesse del momento, non potevo fare a meno di porre un problema al centro della mia attenzione: come comunicare ai giovani il sapere scientifico. Ma non già, intendo, il sapere come insieme di conoscenze formalmente codificate, bensì come struttura profonda del pensiero e come perenne interrogarsi sul mondo.

Così ho ben presto raggiunto la ferma convinzione, direi la consapevolezza, che l'ansia di conoscere e, soprattutto, lo spirito della ricerca, propri dello scienziato, sono già presenti, fortissimi e pressoché incoercibili, in tutti i bambini nei primi mesi e nei primi anni di vita. Il vero problema è allora come conservare fino all'età adulta quel primitivo bisogno di interpretare e reinterpretare continuamente il mondo e di elaborare un'immagine di sé nel mondo così ricostruito, che i bambini chiamano “gioco”.

Tutto questo non poteva non portare con sé altre domande sulla struttura della scienza, sulle sue stesse ragioni d'essere, sul rapporto tra scienza e mondo reale, tra scienza e verità, e poi anche se verità e mondo reale abbiano essi stessi un senso e quale.

Domande del resto ineludibili e che, ritengo, sia pure in diversa misura e con diverse prospettive, sono comuni a quanti operano in ogni

campo della ricerca e della cultura. Ma il punto critico, nella mia ricerca di risposte a domande siffatte, è stato quando ho avuto la netta sensazione che nessuna risposta potrà mai essere “la risposta” e che perciò ognuno debba trovare “le proprie risposte”. Allora mi sono anche reso conto che la mia ricerca, per essere efficace, avrebbe dovuto effettuarsi scrivendo.

Perché allora rendere pubblica quest'avventura e questa fatica? Perché altri dovrebbero leggere le “mie” risposte, se ognuno deve cercare “le proprie”? Ciò che posso dire è che per cercare le mie ho dovuto leggere, e poi leggere, e poi ancora leggere quelle degli altri, giungendo alla conclusione che delle cose dette o pensate o lette, nulla mai si perde del tutto, e che ogni pensiero, ogni idea, ogni riflessione è il frutto di una storia continua, anzi di un continuo intrecciarsi di storie che interagiscono e si sovrappongono, anche quando si contraddicono o vicendevolmente si negano.

Se così è, posso allora sperare che anche questo lavoro, frutto delle riflessioni di un “praticante” della scienza, possa non essere inutile ad altri che si pongono domande analoghe, siano essi ricercatori, studenti, insegnanti, o semplicemente osservatori attenti ai fatti culturali.

Voglio ancora dire che nella stesura del testo, ho cercato di renderlo agevole al maggior numero possibile di persone, al di là delle specifiche competenze di ciascuno. A tale scopo ho utilizzato le note come strumento fondamentale per consentire ai lettori di personalizzare i propri percorsi di lettura. Ho infatti rinviato alle note tanto le spiegazioni più tecniche, quanto alcune informazioni di base che per molti potrebbero essere superflue, in modo che ciascuno possa decidere quali leggere a seconda dei propri interessi e delle proprie competenze. Spero che ciò sia stato sufficiente per rendere il lavoro leggibile in modo agevole a chiunque guardi alla scienza come a una presenza fondamentale del mondo in cui viviamo.