

PRESENTAZIONE

In questo volume si raccolgono alcuni interventi tenuti da Alberto Strumia e Giuseppe Tanzella-Nitti ad alcuni seminari del DISF *Working Group*, ora Scuola Internazionale Superiore per la Ricerca Interdisciplinare, organizzati nell'arco di tre trienni dal "Centro di Documentazione Interdisciplinare di Scienza e Fede", da loro diretto e coordinato, taluni dei quali anche pubblicati in forma più estesa.

L'attività del Centro di Ricerca è progressivamente confluita, nel corso di questi anni, in una Scuola di formazione interdisciplinare a carattere internazionale, nell'ambito della quale si svolge un lavoro di didattica e di ricerca interdisciplinare tra scienze, filosofia e teologia. Vi partecipano giovani ricercatori operanti in varie parti d'Italia e del mondo (alcuni di loro operano in Germania, Austria, Polonia, U.S.A. e Giappone), il cui lavoro comune viene reso possibile anche grazie anche ad un ampio utilizzo della rete. Proprio il lavoro in rete si è giovato in questi anni dei due Portali www.disf.org (in lingua italiana) e www.inters.org (in lingua inglese), realizzati dallo stesso Centro di Ricerca, che propongono *on line* anche alcune voci del *Dizionario interdisciplinare di scienza e fede* (Città nuova e Urbaniana University Press, Roma 2002), curato dagli autori di questo volume.

Le lezioni qui raccolte presentano un metodo di lavoro interdisciplinare ed un insieme di contenuti, organicamente raccordati tra loro, che manifestano una certa consistenza sistematica e propongono una visione di sintesi dotata di una propria originalità. In buona parte dei casi si è preferito conservare lo stile schematico e la struttura propria delle lezioni, che intendevano privilegiare la fruizione didattica degli ascoltatori. È parso comunque utile rendere disponibile tale materiale anche ad un pubblico più ampio, specie a coloro che, nel mondo accademico, si mostrano tuttora sensibili all'antica, ma anche sempre nuova questione dell'*unità del sapere*.

Siamo ben consapevoli che riportare l'attenzione sull'unità del sapere non è problematica astratta, o comunque lontana della concretezza della vita reale, ma rappresenta un tema dalle profonde ricadute culturali e

sociali, come quella dell'edificazione di una comunità umana maggiormente vivibile.

Ci auguriamo che queste pagine possano essere di qualche utilità a chi vorrà considerarle e magari servano ad indirizzare altri giovani studiosi ad unirsi a noi in questa impresa.

Alberto Strumia, Giuseppe Tanzella-Nitti

NOTA

Al termine di ciascun capitolo abbiamo aggiunto anche una breve bibliografia a scopo documentale e, in certa parte, formativo. Per questo motivo sono state incluse anche opere ormai "classiche" e non più in commercio.

La sigla DISF è stata utilizzata nei riferimenti bibliografici per abbreviare il rimando al *Dizionario interdisciplinare di scienza e fede*, a cura di G. Tanzella-Nitti e A. Strumia, Città nuova e Urbaniana University Press, Roma 2002.

PREFAZIONE

La costruzione di una teoria scientifica, osservava Einstein in una lettera del 1952, “presuppone un alto grado d’ordine del mondo oggettivo, e cioè un qualcosa che, *a priori*, non si è per nulla autorizzati ad attendersi”. Proprio in queste parole di Einstein, citate da Giuseppe Tanzella-Nitti, si trova una chiave per individuare un tema centrale del libro: il rapporto tra ciò che può elaborare la ragione umana e ciò che questa ragione si trova a presupporre o a sperimentare come fondamento di un ordine che, verosimilmente, non è stata lei stessa a creare. Molti scienziati hanno sfiorato o esplicitamente affrontato questo tema, che è poi legato ad altri temi vasti e complessi, come lo statuto ontologico degli enti matematici o la relazione tra libertà e necessità, tra l’arbitrio della ragione e l’ordine necessario delle cose che la ragione trova o proietta in un mondo oggettivo di teorie, di leggi e di algoritmi. La stessa idea di ordine di un mondo che abbiamo il compito di scoprire e di fissare in un sistema di leggi e di formule oggettive, ha suscitato, tra gli scienziati di ogni tempo, commenti contrastanti. Per Luitzen Egbertus Brouwer, fondatore della scuola intuizionista nel primo Novecento, la scienza che si moltiplica in ingegnosi strumenti e apparati provoca uno sbilanciamento dell’essere e l’asservimento a una volontà di potenza che si esplica nella parzialità e nella frammentazione. Hermann Weyl notava che la matematica inventa costruzioni finite con le quali si affrontano questioni che riguardano la natura dell’infinito, e che in questo sta la sua gloria. Ma aggiungeva pure che «sembra un’ironia della creazione che la mente umana sappia come trattare le cose tanto meglio quanto più lontano queste sono rimosse dal centro della nostra esistenza. Perciò siamo tanto più abili dove la conoscenza importa di meno: in matematica, specialmente nella teoria dei numeri».¹

Il frequente affiorare di questi temi, specialmente quando si toccano delicate e incerte questioni sui fondamenti della scienza, è un fatto indubitabile. Il libro di Strumia e di Tanzella-Nitti li affronta con rigore metodologico e

¹ H. WEYL, *A half-century of mathematics*, «American Mathematical Monthly», 58 (1951) pp. 523-553. qui p. 523.

in una chiave “sapienziale”, tenendo sempre in evidenza una tradizione di pensiero filosofico e teologico che la scienza tende oggi, generalmente, a trascurare. Infatti le teorie sembrano svilupparsi secondo una loro logica indipendente, in obbedienza a una intrinseca coerenza e necessità, secondo schemi imprevedibili e irriducibili a principî precostituiti, spesso in contrasto con le convinzioni più consolidate. Anche se la scienza è imprevedibile nulla esclude, tuttavia, che perfino i risvolti più tecnici della matematica e della fisica siano talvolta paragonabili a categorie filosofiche indebitamente dimenticate.

Tematiche generali e riferimenti alla letteratura filosofica e teologica emergono continuamente, si è detto, ogni qualvolta si affrontino questioni attinenti ai principî. Così è stato, ad esempio, per la ricerca, fin dalla seconda metà del XIX secolo, di un sicuro fondamento del pensiero matematico e, più in generale, della ragione scientifica. Richard Dedekind (1831-1916), tra gli altri, sosteneva che i numeri sono “libere creazioni della mente umana”, ma spiegava pure, nel suo celebre saggio *Continuità e numeri irrazionali*, come l’aritmetica possa svilupparsi quasi automaticamente “da se stessa”. Leopold Kronecker affermava, invece, che è stato Dio a creare i numeri naturali, mentre tutto il resto è opera dell’uomo. La sua posizione filosofica, come è ben noto, era nettamente contraria anche a quella di Georg Cantor, che alla fine dell’Ottocento aveva elaborato la teoria degli insiemi e “creato” i numeri transfiniti, difendendo l’esistenza dell’infinito attuale in matematica. Lo stesso Cantor paragonava le sue tesi a una tradizione filosofica, vecchia di millenni, che negava l’esistenza dell’infinito attuale. Egli citava contro i suoi detrattori le argomentazioni di Agostino *contra eos, qui dicunt ea, quae infinita sunt, nec Dei posse scientia comprehendere* (*De Civitate Dei*, XII, 19) e i passi della Scrittura su cui Agostino poggiava le sue tesi. Bastano questi pochi esempi per capire fino a che punto sulla natura del numero, fondamento di tutta la scienza, ci fossero orientamenti contrastanti, convinzioni opposte e aspre polemiche, che potevano tuttavia riferirsi a uno stesso sfondo sapienziale e a un comune patrimonio filosofico o metafisico.

Non si tratta, in questi e in altri casi, solo di richiami occasionali a una sapienza filosofica relativamente marginale e non indispensabile alla ragione scientifica. Quella sapienza è stata spesso, innanzitutto, un profondo motivo di ispirazione soggettiva: si pensi ad esempio a quella “religiosità cosmica” che Einstein trovava nelle pagine di Democrito e di Spinoza

oppure nei Salmi, e che dovette pure ispirare, verosimilmente, le sue teorie sullo spazio-tempo. Ma c'è di più: taluni principî, a cui scienziati di diversa formazione si richiamano in modo più o meno esplicito, entrano, per così dire, nella stessa compagine delle loro teorie, nella stessa struttura delle formule e, alla fine, perfino nella *computatio* algebrica indispensabile a risolvere gli innumerevoli problemi della matematica pura e applicata. Anzi, si potrebbe affermare che talvolta, in assenza di quei principî, quella stessa *computatio* avrebbe una complessità proibitiva e la stessa utilità di costruire modelli matematici risulterebbe compromessa.

Ci si imbatte di frequente, nella letteratura scientifica, nell'allusione a quello che Giuseppe Tanzella-Nitti definisce un "substrato metafisico dell'ente chiamato classicamente natura", una sorta di "principio di stabilità" e di ordine coerente che permette di soffermarsi su qualcosa che resti invariato nello scorrere mutevole degli eventi. Questo è un punto decisivo perché la ricerca di elementi invarianti è sempre stata, fin da epoche remote, la base dell'*episteme*: non solo uno strumento per poter venire a capo delle incessanti fluttuazioni della natura, ma anche un paradigma utile all'anima dilaniata da forze contrastanti e dispersive. Non a caso nei *Dialoghi* di Platone si parla delle condizioni dell'anima, soggetta alle influenze contrastanti di opposte inclinazioni, come il piacere e il dolore, con un linguaggio mutuato dal *logismos*, dal calcolo dei rapporti e delle proporzioni. Aristotele notava come sarebbe assurdo riferirsi alle cose sempre mutevoli di questo mondo per farne una base per i nostri giudizi. All'opposto, è da ciò che rimane sempre uguale e che non è suscettibile di cambiamento che occorre prendere spunto per cercare la verità (cfr. *Metafisica*, 1063 a 10-15). Aristotele citava a questo riguardo le conquiste dell'Astronomia, e del resto già Pitagora e Parmenide sembra che avessero scoperto che Espero e Lucifero, la stella della sera e quella del mattino, sono lo stesso identico astro: un caso lampante di invarianza nel flusso mutevole della *physis*.

Anche se era poco incline a interessi in ambito teologico, William Kingdom Clifford (nel 1872) notava che è l'uniformità osservata nel corso degli eventi a rendere possibile il pensiero scientifico: tutto si basa sul fatto che possiamo affermare con relativa sicurezza che «l'Ordine della Natura è ragionevole». ² E ancora Brouwer, ripensando dalle fondamenta il senso e

² W.K. CLIFFORD, *Etica, Scienza e Fede*, a cura di C. Bartocci e G. Giorello, Einaudi, Torino 2013, p. 80.

lo scopo del pensiero matematico, era convinto che lo si dovesse basare su «una singola intuizione a priori, che potrebbe essere chiamata *invarianza nel cambiamento* come pure *unità nel molteplice*». ³ Lo studio di proprietà invarianti degli enti matematici portava a ribadire, indirettamente, una tesi analoga: già Felix Klein nel celebre *Programma di Erlangen* (1872), aveva descritto la geometria come lo studio delle proprietà delle figure che hanno carattere di invarianza rispetto a un gruppo di trasformazioni.

Come si legge nelle pagine iniziali del libro, questo principio di stabilità e di invarianza si realizza fra l'altro nel presupposto che «un determinato ente, in presenza di identiche condizioni e circostanze, agisca e interagisca sempre nello stesso modo». Ebbene, proprio su questo presupposto si basa uno dei più frequenti criteri per la costruzione di modelli matematici. Ad esempio, nella stessa scelta degli operatori necessari a costruire i modelli Norbert Wiener teneva conto di un principio di costanza e di regolarità (valido almeno in prima approssimazione): le nostre operazioni non devono essere legate, in particolare, ad alcuna specifica origine temporale e «se un certo esperimento iniziato alle dieci di oggi fornisce una certa distribuzione di risultati per le dodici, dovremmo aspettarci, qualora lo stesso esperimento fosse eseguito in analoghe condizioni alle dieci di domani, di ottenere per le dodici la stessa distribuzione di risultati. In assenza di una pur approssimata ripetibilità degli esperimenti nessun confronto di risultati in tempi diversi è possibile, e non ci può essere scienza». ⁴ Di conseguenza, per Wiener, gli operatori integrali nelle equazioni che simulano le serie temporali (dalla previsione di come volerà un aeroplano alle congetture sull'andamento dei prezzi nei mercati) dovevano riflettere una proprietà di invarianza per traslazioni di tempo, una circostanza che si rifletteva — rendendola possibile — in tutta la computazione necessaria a risolvere quelle equazioni. ⁵

Nel libro affiora anche una certa preoccupazione su come potrebbero evolvere le nostre idee sulla natura e sugli scopi del pensiero scientifico. Alberto Strumia parla di “crisi della verità”, una crisi che sarebbe imputabile

³ L.E.J. BROUWER, *Collected Works*, vol. 1 “Philosophy and Foundations of Mathematics”, ed. by A. Heyting, North-Holland, New York 1979, p. 97.

⁴ N. WIENER, *Extrapolation, Interpolation, and Smoothing of Stationary Time Series*, M.I.T. Press - J. Wiley & Sons, New York - Cambridge (MA), 1964, pp. 11-12.

⁵ Cfr. N. LEVINSON, *The Wiener RMS (root mean square) error criterion in filter design and prediction*, Appendix B; *A heuristic exposition of Wiener mathematical theory of prediction and filtering*, Appendix C, in N. WIENER, *ibidem*, pp. 129-160.

a due principali motivi: la questione dell'*analogia* e quella degli *universali*. Col nominalismo sempre più diffuso, a cominciare da Ockham (1288-1348), si sarebbe perso il “rapporto naturale che si stabilisce tra il segno e la cosa significata”, e quella corrispondenza tra essere e pensiero su cui si poteva fondare, fin da Parmenide, una plausibile fiducia nell'esistenza del *logos*. Inoltre col tempo, spiega Strumia, ogni discorso sull'analogia ha finito per riguardare più il linguaggio poetico che quello scientifico, mentre nella concezione tomista l'analogia aveva un significato più forte, che poteva essere legato a una somiglianza reale tra le cose e all'eventualità che più cose possano condividere una stessa natura: «nella matematica e nella scienza moderna si è sempre puntato all'ideale dell'eliminazione di ogni possibile equivocità e dell'analogia — che si può considerare come una forma “controllata” di equivocità (*aequivocatio a consilio*) — in favore dell'univocità, per cui ad ogni “nome” (“simbolo” nei linguaggi formalizzati) deve corrispondere sempre la stessa “definizione” e quindi lo stesso concetto».

Non si potrebbe ora, grazie all'*analogia entis* teorizzata da Tommaso d'Aquino, recuperare importanti criteri per interpretare le teorie scientifiche? Ne nascerebbe, suggerisce Strumia, un modo nuovo di orientare la ragione scientifica. Ma forse quei criteri si possono cercare più direttamente nella matematica che non nel complesso dei sistemi logico-formali che dovrebbero garantirne un fondamento. Già i principî che regolano la costruzione dei modelli matematici della natura, assieme alla loro traduzione in processi computazionali e semplici informazioni numeriche, potrebbe aiutare a cogliere uno dei tanti risvolti del concetto tomista di “analogia”, come pure della nozione di “intelletto” che Tommaso d'Aquino definisce nella *Summa Theologiae*.

Per Tommaso l'intelletto sarebbe deputato a «conoscere la forma nella materia corporea individualmente esistente, non in quanto è ad essa legata. E conoscere qualcosa che è nella materia individuale [...] significa astrarre la forma dalla materia individuale». Questa astrazione, commenta Strumia, consisterebbe nel rimuovere o svincolare l'informazione essenziale dal supporto che la delimita e circoscrive in un singolare concreto, cioè in un'entità individuale. L'informazione che, nel linguaggio tomista, serve ad “attuare” la materia nella cosa sarebbe la stessa che attua l'intelletto e andrebbe quindi intesa secondo due modalità distinte — materiale e singolare la prima; immateriale e universale la seconda — riunite in una perfetta sintesi conoscitiva.

Ora l'informazione contenuta in certi modelli matematici (che simulano processi naturali o artificiali) si individualizza in modi diversi in tutti gli enti matematici (operatori differenziali, matrici, algoritmi) che intervengono nei passaggi necessari a tradurla in soluzioni puramente numeriche. Eppure l'informazione rimane in qualche modo la stessa per ognuno di questi enti che, per il fatto di condividerla, si possono considerare *analoghi*. Nella costruzione dei modelli — e in particolare nella teoria delle serie temporali prima citata — l'invarianza di un substrato di regolarità (del tipo segnalato da Tanzella-Nitti) può riflettersi in modo preciso nella struttura di un'equazione e negli operatori differenziali o integrali che vi compaiono, e trasferirsi quindi nella matrice che riproduce nel discreto la forma di quegli operatori. La struttura di questa matrice, o il suo "contenuto informativo", si riflette a sua volta negli algoritmi e nei processi di calcolo che procurano, alla fine, una soluzione numerica dell'equazione. Si ottengono in questo modo diversi "livelli" di partecipazione allo stesso "contenuto informativo", dagli operatori differenziali e integrali alle matrici, agli algoritmi e infine alle semplici liste di numeri. L'informazione vi appare in diverse forme, ma è fondamentalmente sempre la stessa, se pur attualizzata in diversi enti matematici. Questa informazione, senza la quale non si potrebbe procedere a nessun calcolo, può essere poi definita ed elaborata in modo relativamente astratto, in una teoria a se stante, relativamente indipendente dal fenomeno che si voleva simulare. Ma è sempre la struttura matematica che definisce l'informazione, la quale permette a sua volta di organizzare i processi di calcolo che portano a una plausibile soluzione numerica (la soluzione analitica non sempre esiste e se esiste è spesso così complicata da sconsigliarne l'uso).

Infine, una convinzione che si può ricavare dalla lettura di questo libro è che non solo le teorie metafisiche del passato possono sorprendentemente adattarsi agli sviluppi più innovativi di certi settori della scienza, ma anche che questi stessi sviluppi ci possono riportare indietro a quelle mirabili sintesi iniziali di pensiero scientifico, filosofico e teologico da cui ha preso l'avvio, fin da epoche remote, tutto il nostro sapere.

Paolo Zellini
 Ordinario di Analisi numerica
 Dipartimento di Matematica Università Tor Vergata, Roma

INTRODUZIONE

UNA METODOLOGIA DI LAVORO INTERDISCIPLINARE

ALBERTO STRUMIA

Con questo breve intervento desidererei ripercorrere il tracciato dell'itinerario di messa a punto di un "metodo di lavoro interdisciplinare", scientifico-filosofico-teologico, che mi sono trovato a compiere in diversi anni di studio e di ricerca, sperando che possa essere di qualche utilità anche a quanti sono almeno toccati dagli stessi interrogativi, o impegnati in un vero e proprio lavoro interdisciplinare, in sintonia con il progetto del DISF *Working Group* (ora SISRI - Scuola Internazionale Superiore per la Ricerca Interdisciplinare).

Per chi è credente il primo interrogativo elementare che nasce, in maniera quasi istintiva e spesso poco attrezzata di strumenti adeguati, è quello della "conciliazione" delle affermazioni che provengono dalla dottrina cristiana cattolica e, più in generale dalla tradizione teologica, con i risultati delle teorie scientifiche. Siamo di fatto eredi di un clima di contrapposizione che ci vede inizialmente in una posizione psicologicamente difensiva che cerca di evolversi, poi in un atteggiamento seriamente apologetico e, infine, in un'operazione di sintesi del proprio pensiero con la propria esperienza.

Anche quando questo confronto non si pone in maniera conflittuale, come accade frequentemente nel contesto culturale odierno, è comunque non immediato rispondere a domande semplici e quasi fanciullesche come: «che cosa c'entra Dio con la matematica, con la fisica, ecc.?».

Anche per chi non è esplicitamente credente il confronto tra visione scientifica e visione filosofica, se non religiosa e teologica, del mondo si impone di fatto. Scienza e filosofia sono due mondi che oggi si esprimono con linguaggi piuttosto diversi e non immediatamente traducibili l'uno nell'altro e con modi di procedere non immediatamente confrontabili. Difficile è quindi comparare i loro risultati.

1. *Il primo modo* di porre il confronto tra scienza e dottrina della fede/teologia, all'inizio, quando non si abbiano strumenti razionali sufficienti è quello che potremmo chiamare "affettivo" e "morale": la scienza è quello che è e con l'amore noi la rendiamo "buona". A quello che non siamo in grado di fare con la ragione suppliamo con lo slancio dell'amore. Per cui chi ha fede cerca di "moralizzare" la scienza rendendo "buoni" i suoi fini e le sue applicazioni, e condannando le applicazioni nocive all'uomo e al creato. In alternativa chi parteggia per una visione atea o almeno scienziata pone il progresso della scienza e la sua autonomia come valore assoluto che non deve essere in alcun modo "limitato" da etiche religiose. E il conflitto è inevitabile.

Limite intrinseco dal punto di vista della fede. Questa posizione "affettiva" e "moralizzatrice", pur positiva nell'intenzione, ha un limite intrinseco dal punto di vista della fede: è una posizione "fideista", cioè si basa su una concezione della fede che fa perno solo sulla volontà e l'affettività, e non sulla ragione. È come se la fede fosse un salto nel buio che non ha ragioni e quindi lascia tutta la razionalità solo alla scienza: la ragione starebbe tutta dalla parte della scienza; l'affettività, il sentimento, l'interiorità dalla parte della fede. Non c'è spazio per una teologia che sia una "scienza" che procede con metodi dimostrativi. E non c'è spazio per una scienza che sappia muoversi oltre l'orizzonte dell'osservabile, del calcolabile, dell'univocamente definito.

Limite intrinseco dal punto di vista della scienza. Questo atteggiamento affettivo e moralizzatore ha anche un limite dal punto di vista della scienza: è una posizione "estrinsecista". Rimane esterna alla logica, alla razionalità che muove la scienza; non la interpella nel suo modo di esistere, di lavorare come scienza, ma tende a delimitare il campo della attività della scienza con regole esterne, che essa non conosce. Anche se non manca di interpellare i soggetti che fanno scienza, gli scienziati che sono anche uomini, lasciandoli tuttavia in una certa dissociazione interiore: come scienziato dico questo, come uomo, come credente però rischio di dire tutt'altro. Si crea una contrapposizione tra "ragioni della mente" e "ragioni del cuore" che non favorisce l'unità della persona e dell'esperienza; per cui si percepisce, giustamente, che qualcosa non va. Occorre una visione più matura e unitaria.

2. *Il secondo passo* nel percorso di una ricerca interdisciplinare sta nell'incontro con la "filosofia della scienza" (Wittgenstein, Reichenbach, Popper,

Lakatos, Bachelard, Kuhn, Koyré, Morin, ecc.): è un incontro che conduce, un po' alla volta, ad aprirsi alla filosofia in tutta la sua ampiezza. Ci si rende conto che sia la scienza che la teologia fanno i conti con una visione filosofica della realtà: la teologia impiega categorie filosofiche (logiche, metafisiche, antropologiche, etiche, ecc.) che abbina al dato della Rivelazione e della Tradizione, per ricavarne delle conseguenze con il metodo della deduzione dimostrativa (teologia sistematica). La scienza contiene implicitamente in se stessa e tende indirettamente a suggerire una "visione filosofica del mondo" che, pur non aparendo come esplicitamente formulata nelle sue teorie, entra in gioco nella loro interpretazione e nel modo di vedere la realtà degli scienziati. Nasce allora il confronto/conflitto tra due visioni del mondo: quella filosofica (che può comprendere livelli di realtà non solo osservabili e materiali e può interagire con una visione religiosa) e quella scientifica (che tende ad essere più materialista e fenomenista).

Questo secondo livello del cammino interdisciplinare è già meno estrinsecista di quello affettivo e moralizzante, in quanto entra nei contenuti della conoscenza (le visioni del mondo), ma è ancora incapace di un vero confronto tra le due visioni, di una adeguata traduzione dei linguaggi (filosofico-teologico da un lato e scientifico dall'altro) per cui si possa capire con precisione che cosa intenda uno scienziato e che cosa intenda un filosofo, o un teologo, quando impiegano le stesse parole, inevitabilmente con significati diversi: ad esempio "creazione", "universo", "sostanza", "materia", "vuoto", "relazione", ecc.

3. *Il terzo passo*, avviene quando si scoprono e si accostano con attenzione i testi del Magistero sul rapporto fede-ragione, scienza-filosofia, scienza-teologia. Si impara a prestare attenzione ai commenti biblici, che sono la fonte della riflessione teologica (pensiamo ad esempio a quanti riferimenti biblici ricchi di contenuto filosofico e teologico ci sono nella *Fides et ratio* o nella *Veritatis splendor*, all'epistemologia del discorso di Giovanni Paolo II a Colonia, ecc.)¹. C'è tanto materiale che spesso ignoriamo o sottovalutiamo. Il Magistero

¹Il riferimento è alle omonime encicliche di Giovanni Paolo II e al suo celebre discorso tenuto a Colonia il 15 novembre 1980, indirizzato a scienziati e studenti. Un commento a questo discorso si può trovare nel mio studio *L'uomo e la scienza nel magistero di Giovanni Paolo II*, Piemme, Casale Monferrato 1987, poi riproposto nel volume *Le scienze a la pienezza della razionalità*, Cantagalli, Siena 2003.

«non si è limitato solo a rilevare gli errori e le deviazioni delle dottrine filosofiche. Con altrettanta attenzione ha voluto ribadire i principi fondamentali per un genuino rinnovamento del pensiero filosofico, indicando anche concreti percorsi da seguire»².

4. *Il quarto passo*, decisivo per un lavoro genuinamente interdisciplinare viene suggerito dal confronto con le sintesi filosofico-teologiche del pensiero cristiano medievale: Agostino e soprattutto Tommaso d'Aquino, passando magari prima per la porta di autori del tomismo recente come Maritain (*I gradi del sapere*³, *La filosofia della natura*⁴, ecc.), Sertillanges (*Il cristianesimo e le filosofie*⁵), Gilson (*Lo spirito della filosofia medioevale*⁶) e altri ancora, che fanno apprezzare la sistematicità (scientificità dimostrativa) del metodo tomista. Inizia, a questo punto il lavoro personale di confronto tra i significati delle parole, delle categorie filosofiche della scienza con quelle della sintesi aristotelico-tomista. Si incomincia, ad esempio, ad accorgersi:

- che nozioni come le categorie aristoteliche di “quantità”, (che pone e distingue parti al di fuori di altre parti⁷) e quella di “sito”, hanno a che fare con la nostra “topologia” (detta originariamente non a caso *analysis situs*⁸),
- che la visione metafisica non è riduzionistica (la realtà non è una semplice giustapposizione di “mattoni” materiali, ma una sintesi di principi che hanno modi di esistenza diversi): è la scoperta dell'*analogia entis*,

² GIOVANNI PAOLO II. *Fides et ratio*, 14 settembre 1998, n. 57.

³ Cfr. J. MARITAIN, *Distinguere per unire. I gradi del sapere* (1932), Morcelliana, Brescia 2013.

⁴ Cfr. J. MARITAIN, *La filosofia della natura* (1935), Morcelliana, Brescia 1974.

⁵ Cfr. A.D. SERTILLANGES, *Il cristianesimo e le filosofie* (2 voll., 1939 e 1941), Morcelliana, Brescia 1947 e 1948.

⁶ E. GILSON, *Lo spirito della filosofia medioevale* (1932), Morcelliana, Brescia 2009.

⁷ Cfr. ad es. R. COGGI, *la filosofia della natura. Ciò che la scienza non dice*, Edizioni Studio Domenicano, Bologna 1997, p. 43 («La quantità è ciò mediante cui [*id quo*] la sostanza viene ad avere delle parti fuori delle parti [*partes extra partes*]»).

⁸ Cfr. H. POINCARÉ, “Analysis Situs”, *Journal de l'École Polytechnique*, ser. 2, 1 (1895) pp. 1-123. Si veda inoltre l'enciclopedia scientifica di matematica on line *Wolfram MathWorld* che, alla voce “Analysis situs” riporta: «An archaic name for topology» (<http://mathworld.wolfram.com/AnalysisSitus.html>).

secondo cui “ente” si *dice* in molti modi ed *esiste* nella realtà in molti modi⁹.

5. *Il quinto passo* è suggerito invece dagli sviluppi della scienza:

- l’emergere della “complessità”, del problema del rapporto tutto-parti, della crisi del riduzionismo¹⁰, evidenziano in campo scientifico quegli stessi “molti modi” di dire e di esistere dell’ente che la metafisica aristotelico-tomsita ha conosciuto nell’antichità. Oggi li ritroviamo in qualche maniera per una via scientifica: sia matematica che sperimentale;
- il “problema dei fondamenti”: i paradossi della matematica e della logica, la necessità di distinguere “tipi” diversificati di “classi” nella teoria degli insiemi, il paradosso dell’insieme universale, ecc., si ricollegano all’antica scoperta aristotelica dell’irriducibilità dell’ente ad un genere universale univocamente definibile.

Questo passo è particolarmente importante perché supera l’estrinsecismo della regola morale imposta alla scienza dall’esterno, entrando direttamente nei contenuti e nei metodi delle teorie scientifiche. Esso indica il passaggio che la scienza stessa sembra dover compiere per poter progredire, da una metodologia esclusivamente riduzionista ad una che includa una teoria scientifica dell’analogia e della complessità.

Se interpretata scorrettamente la crisi del riduzionismo, però, può indurre a posizioni irrazionaliste e relativiste che vanno evitate proprio in nome della scienza. Si potrebbe essere tentati di dire: «Siccome la ragione scientifica riduzionista non ci basta più, allora la scienza è fallita e andiamo nell’irrazionale». Ma questo non è un atteggiamento scientifico. Nella scienza, quando un’ipotesi si rivela inadeguata si cerca di riformularla in una maniera più ampia e comprensiva, in grado di spiegare i nuovi dati. In vista di questo il confronto con una logica e una metafisica che, se pure in un contesto e con metodi diversi, aveva già affrontato certi problemi, può essere di grande aiuto. Tale confronto è proprio quello suggerito anche dal Magistero.

⁹ A proposito dell’analogia in rapporto alle problematiche scientifiche della logica, della complessità e dell’ontologia formale rimando alla voce omonima sul già citato *Dizionario interdisciplinare di scienza e fede*, vol. 1, pp. 56-70 e al mio studio *Il problema dei fondamenti. Un’avventurosa navigazione dagli insiemi agli enti passando per Gödel e Tommaso d’Aquino*, Cantagalli, Siena 2009.

¹⁰ Sul riduzionismo cfr. J. POLKINGHORNE, *Riduzionismo*, DISF, pp. 1231-1236.

6. *Il sesto passo* consiste, allora, nel rendersi conto che la scienza è essa stessa una metafisica, un'ontologia, una teoria dell'essere, che ha cercato, fino a poco tempo fa, di limitarsi a considerare solo gli aspetti materiali delle realtà che, essendo estesi e misurabili coinvolgono direttamente solo le antiche categorie di "quantità" (il misurabile della fisica), "relazione" (le relazioni e le funzioni della matematica), "sito" (nel senso topologico di collocazione reciproca di insiemi), ecc., ontologia che oggi ha bisogno di ampliarsi includendo l'analogia dell'ente, a causa della comparsa della "complessità" e della necessità di una "teoria dei fondamenti" non contraddittoria.

A questo punto si apre una pista di ricerca volta alla costruzione di un'*ontologia formale*¹¹

- che abbia i caratteri della scienza dimostrativa, come una teoria logico-matematica, possibilmente anche accessibile a studenti e insegnanti delle scuole (per questo una base di partenza che faccia riferimento alla teoria degli insiemi può essere significativa¹²);
- che possa essere interpretata per descrivere e spiegare i dati dell'esperienza e quindi dia l'accesso alla realtà e non rimanga nell'ambito degli enti di ragione della logica;
- che includa una teoria dell'analogia per superare i paradossi delle teorie univociste dei fondamenti e offrire anche alla teologia uno strumento logico che le è indispensabile.

7. *Il settimo passo* potrà essere, infine, proprio quello di mettere questa ontologia a disposizione anche della teologia. Verosimilmente non sarà necessario tradurre la teologia in formule (anche se Tommaso in fondo lo fece, con il suo metodo aristotelico, ponendola in sillogismi), ma basterà restituire alla sua base filosofica una teoria dei fondamenti che garantisca la possibilità di riconoscere:

¹¹ A proposito dell'ontologia formale, in particolare e dell'ontologia in generale, un'utile accessibile lettura è offerta dalla presentazione sintetica di A. VARZI, *Ontologia*, Laterza, Bari 2005.

¹² Per ragioni didattiche pare consigliabile servirsi di un linguaggio già abbastanza noto fino dalla scuola dell'obbligo, evitando formalismi ad esclusivo appannaggio di logici e matematici specialisti.

- l'esistenza di una realtà oggettiva (realismo ontologico-metafisico);
- la conoscibilità (realismo epistemologico) almeno di alcuni aspetti di questa realtà in ordine alla ragione speculativa (verità oggettiva) e a quella pratica (legge morale naturale).

Quanto qui esemplificato non è altro che un possibile percorso di ricerca interdisciplinare in senso forte, che una persona può mettere a punto in un cammino di studio e di vita. Altri potranno trovarne uno proprio, ma nella sostanza il punto di arrivo, se si procede correttamente, non potrà che essere lo stesso, perché questi sono i fondamenti della sana ragione, che sono contenuti anche nella Rivelazione, nella Tradizione e nel Magistero della Chiesa.

BIBLIOGRAFIA

- J. Maritain, *Distinguere per unire. I gradi del sapere* (1932), Morcelliana, Brescia 2013.
- J. Maritain, *Introduzione alla filosofia* (1920), Massimo, Milano 1988.
- J. Maritain, *La filosofia della natura* (1935), Morcelliana, Brescia 1974.
- A. Strumia, *Le scienze e la pienezza della razionalità*, Cantagalli, Siena 2003.
- A. Varzi, *Ontologia*, Laterza, Bari 2005.