

Predire dall'inizio o spiegare dalla fine?

1. Domande agli scienziati

Il teologo luterano Wolfhart Pannenberg ha pubblicato nel 1981 sulla rivista americana *Zygon* un articolo dal titolo provocatorio: *Domande teologiche agli scienziati*.⁽¹⁾ Non il solo titolo è una provocazione, ma anche l'intenzione lo è. Infatti, le inusuali domande del teologo allo scienziato ribaltano la concezione corrente di una completa separazione tra il discorso della fede e quello della razionalità. Infatti si parla correntemente di due libri (la Bibbia e la Natura) o di due linguaggi (Religione e Scienza), indipendenti e incomunicanti, che possono coesistere solo nella coscienza individuale. Secondo questo punto di vista, la scienza predice, la fede fornisce un senso.

Vediamo come Pannenberg stesso giustifica l'essere autorizzato, in quanto teologo, a porre domande allo scienziato. Egli ritiene che la natura sia, prima di tutto, creazione, e dunque ne conclude, in quanto credente, che:⁽²⁾

Se il Dio della Bibbia è il creatore dell'universo, allora non è possibile comprendere appieno e neppure adeguatamente i processi della natura senza fare riferimento a quel Dio.

Questo argomento interpella soprattutto lo scienziato cristiano, che fatica ad ammettere che il metodo di esame della rivelazione biblica possa essere diverso da quello applicato all'evidenza che viene dal creato. Molti esempi potrebbero dimostrare l'effettiva influenza della fede in un creatore sulla visione del mondo. Un esempio per tutti: l'estensore di Genesi 1-2 organizza in modo temporale, quasi evolutivo, la sua visione delle gerarchie della natura dal semplice al complesso, seguendo la sua particolare concezione di Dio come Creatore. Ma l'enunciato di Pannenberg è ben chiaro anche a tutti quegli autori atei che sostengono la sua negazione, cioè: "dato che è possibile comprendere appieno i processi della natura senza fare riferimento al Dio della Bibbia, dunque quel Dio non è il creatore dell'universo."

Vediamo allora le domande da Pannenberg nel suo articolo.

1. *Vista l'importanza della contingenza nel mondo naturale, è concepibile di rivedere il principio di inerzia o quantomeno la sua interpretazione?*
2. *La realtà della natura deve essere compresa come contingente e i processi naturali devono essere compresi come irreversibili?*
3. *Nella moderna biologia c'è un qualche equivalente della nozione biblica di spirito divino come origine della vita che trascende i limiti dell'organismo?*
4. *è concepibile una qualche relazione effettiva del concetto di eternità con la struttura spazio-temporale dell'universo fisico?*
5. *L'affermazione cristiana di una fine imminente di questo mondo, che in qualche modo invade il presente, è in qualche misura conciliabile con le estrapolazioni scientifiche di una persistente esistenza dell'universo per molti miliardi di anni a venire?*

Come si vede, Pannenberg prende sul serio la propria premessa e affronta senza cautele concetti cruciali per la scienza: il principio di l'inerzia, la contingenza delle leggi di natura e la loro irreversibilità, la nozione di vita in biologia, la struttura dello spazio e del tempo, la fine dell'universo.

Concentriamoci sulla seconda domanda, che riguarda l'irreversibilità dei processi naturali. Pannenberg sviluppa l'argomento in modo analitico in una serie di punti.

- *La combinazione delle due parti della domanda suggerisce che l'irreversibilità è legata alla contingenza, e potrebbe in questa avere le sue radici. Ciò richiede alcuni passi di argomentazione.*
- *Primo, ogni formula esprime una legge naturale richiede, per essere applicata, condizioni contingenti, condizioni iniziali o condizioni al bordo.*
- *Secondo, la regolarità stessa che è descritta da una formula di legge naturale può essere considerata come contingente perché il suo schema rappresenta una sequenza ripetibile di eventi, sequenza che, essendo temporale, deve verificarsi una prima volta, prima di ripetersi e diventare una sequenza regolare.* Pannenberg precisa che la legge matematica può essere vera senza riferimento al tempo, ma in quanto legge fisica non è atemporale. Le leggi fisiche non sono eterne e atemporali e questo spiega l'emergere di nuove leggi che regolano i livelli superiori di organizzazione che si formano e che non possono essere spiegati dalle leggi del livello inferiore. Pannenberg attribuisce quest'ultima argomentazione ad un'altro importante voce di questo dibattito, il chimico-fisico inglese Arthur Peacocke.
- *Terzo, se queste considerazioni valgono per tutte le regolarità naturali nelle sequenze temporali, ciò conduce alla tesi naturale dell'irreversibilità nei processi naturali.*

L'irreversibilità nei processi naturali è spesso ricavata dalla legge dell'entropia, ma, in ultima analisi, l'irreversibilità dei processi naturali si appoggia all'irreversibilità del tempo. Pannenberg ha sempre attribuito grande importanza al significato teologico dell'evoluzione storica, sia nel senso di storia umana, che nel senso di evoluzione della vita e della natura stessa.

Pannenberg ispira il suo modo di argomentare alla Bibbia, che nell'Antico Testamento espande all'indietro la storia della dinastia davidica, alla narrazione della liberazione dalla schiavitù, alla storia dei patriarchi, al diluvio, alla cacciata dall'Eden, alla creazione. Poi nel Nuovo Testamento tutto viene re-interpretato alla luce di venuta di Cristo. La storia di tutto il creato procede in modo irreversibile e si spiega a partire da un luogo futuro, descritto in termini mitici nell'Apocalisse, e che risiede in ultima analisi al di fuori del creato, in Dio stesso. Pannenberg ritiene che la Rivelazione abbia luogo nella storia: storia naturale, storia dei popoli, storia di Israele, storia di Gesù di Nazaret, storia della chiesa.

L'accento sulla realtà della fine era stato descritto più sinteticamente in un precedente scritto del 1970 dal titolo *Contingenza e legge naturale* apparso nel 1970. Qui si precisa che il concetto di legge naturale dipende da come si pensa che il mondo fisico sia venuto in essere in un tempo precedente e se si considera che sia soggetto a cambiamento irreversibile o costituisca un ordine immutabile. L'affermazione chiave è questa:

io propongo il concetto di una "continuità sulla base della fine," un ponte che si costruisce all'indietro, al posto di una concezione di uno sviluppo che si espande in avanti.

Il termine *spiegare* indica un'attività razionale, basata sull'osservazione di dati di fatto universalmente disponibili; questa attività è simile, ma diversa, dall'attività di *predire* sulla base di leggi naturali. I due punti di vista, lo spiegare e il predire, sono necessariamente connessi dal fatto che riguardano lo stesso oggetto di conoscenza e si appoggiano sullo stesso metodo di indagine razionale ed empirica.

2. Spiegare all'indietro

Caratteristico delle descrizioni meccaniche della natura è il fatto che non hanno direzione privilegiata del tempo, così che le leggi che regolano il moto nella meccanica newtoniana sono le stesse sia che una traiettoria sia percorsa in avanti, sia che sia percorsa all'indietro. Questo è in contrasto evidente con quanto avviene ad esempio nei sistemi biologici. Se cerco di scrivere la genealogia della mia famiglia in avanti cado immediatamente di fronte alle mille incertezze della storia umana. All'indietro, la genealogia è molto più semplice: ciascuno ha due genitori. Se si confronta la genealogia di Cristo in Matteo 1,1-16 con quella di Luca 3,23-38 si vede che la prima è in avanti e la seconda all'indietro. Quella di Matteo è costretta a registrare un certo numero di anomalie dinastiche, introducendo i nomi di quattro donne. Quella di Luca ha il solo scopo di spiegare da dove viene il Cristo. Si potrebbe riassumere una parte dell'idea di Pannenberg contrapponendo l'analisi in avanti dei fenomeni, fatta a scopo di ottenere dei modelli predittivi, con un'analisi all'indietro dei fenomeni, fatta a scopo esplicativo. Il lavoro di Pannenberg naturalmente è molto più ambizioso, perché prevede un luogo Omega finale capace di propagare una causalità all'indietro nella forma di Spirito creatore. Ma qui consideriamo solo la domanda che pone alla scienza.

L'idea di Pannenberg di spiegare invertendo la freccia del tempo è particolarmente affascinante se messa a confronto con una metodologia particolare, cioè la matematica dell'incerto. In ambito scientifico il contrasto tra una descrizione meccanica ed una che cerca di catturare la complessità con metodi statistici si è evidenziata con la nascita della meccanica statistica: modelli meccanici reversibili del movimento delle particelle di un gas sono forzati, tramite un processo di cambiamento di scala dal microscopico al macroscopico a descrivere un fenomeno termodinamico irreversibile.⁽³⁾ Questo filone di ricerca incontra grosse difficoltà a far convivere i due paradigmi, l'uno che prevede la reversibilità, l'altro che prevede l'irreversibilità.

Il mio obiettivo ora è discutere se l'idea di analizzare il comportamento all'indietro di un modello matematico di evoluzione sia noto e utilizzato nella scienza contemporanea. Sono in effetti disponibili alcuni esempi.

In un precedente intervento⁽⁴⁾ ho cercato di argomentare che la matematica del contingente è il calcolo delle probabilità. Da questo punto di vista gli eventi di un certo ambito non vengono allineati temporalmente o comunque sulla base di un concetto di causa ed effetto, ma vengono dichiarati equivalenti e contati. Il calcolo delle probabilità nasce per spiegare la più incontrollabile e futile attività umana, il gioco d'azzardo ed è significativo che tra le prime applicazioni dei modelli probabilistici di evoluzione temporale (processi stocastici) troviamo i piani assicurativi nelle scienze attuariali (ad esempio Richard Price 1769) e l'estinzione dei nomi di famiglia (Francis Galton 1874).

L'uso di modelli probabilistici non esclude la considerazione del tempo. È la teoria dei processi stocastici, in cui il modello probabilistico evolve con il tempo, continuamente adattandosi al sopraggiungere di nuove informazioni. Al tempo $t=0$ abbiamo una valutazione delle probabilità ai tempi futuri $t=1,2,\dots$. Non appena sopraggiunge il tempo $t=1$, le probabilità relative a questo tempo, diventato presente, vengono cancellate dai fatti e le probabilità dei tempi ora futuri $t=2,3,\dots$ vengono aggiornate sulla base dell'osservazione corrente. Il processo descritto in avanti può anche essere descritto all'indietro. Il confronto tra i risultati ottenuti nelle due direzioni del tempo evidenzia caratteristiche del fenomeno altrimenti non visibili. L'argomento dell'inversione del tempo è comune nei modelli probabilistici di evoluzione e presenta le caratteristiche dell'irreversibilità, cioè le leggi di evoluzione statistica in avanti e all'indietro sono diverse, salvo casi particolari. Due esempi tipici sono il processo coalescente di Kingmann e i processi di Markov.⁽⁵⁾

2.1 Processo coalescente.

Abbiamo osservato prima che ci sono due modi di fare un albero genealogico. Discendendo, si vede tutta la contingenza della nostra storia; risalendo, il processo è perfettamente deterministico, perché ciascuno ha due genitori. Astraendo, si potrebbe dire che ciascuno "sceglie" i genitori in una popolazione di candidati nella generazione precedente.

Il processo coalescente è stato formalizzato da John Kingman nel 1982. Si tratta di un modello retrospettivo di genetica delle popolazioni, Si parte da un campione di alleli di un gene presente nella popolazione per risalire ad una suo copia ancestrale. La genealogia del gene è rappresentata con un albero genealogico simile agli alberi filogenetici delle specie. Il modello probabilistico è una probabilità di transizione sull'insieme di tutti i possibili alberi. Sotto particolari ipotesi, si costruisce un modello all'indietro, assumendo che ciascuna delle linee attuali scelga a caso un antenato nella popolazione del tempo precedente. Le linee con lo stesso antenato coalescono, cioè si riuniscono in un antenato.

2.2. Dipendenza markoviana.

Un processo stocastico è di Markov se ammette una nozione di determinazione della statistica di un evento futuro sulla base delle sole condizioni attuali. Cioè la probabilità di un evento futuro, aggiornata sulla base di tutte le informazioni disponibili oggi e in tutto il passato dipende solo dalle osservazioni disponibili oggi. Si potrebbe dire, in analogia ai modelli meccanici, che lo stato attuale costituisce la condizione iniziale per tutta l'evoluzione futura. Le probabilità di eventi futuri determinate da questa condizione iniziale si chiamano probabilità di transizione. L'evento futuro non è determinato perché è casuale, ma la sua probabilità no è.

Questa condizione è equivalente al fatto che lo stesso processo, percorso all'indietro, sia ancora un processo di Markov. Cioè la probabilità di un evento passato, dipende solo dallo stato presente e non dalla (ipotetica) conoscenza dell'evoluzione futura. Esiste anche un modo simmetrico di esprimere questa proprietà: gli eventi del passato e quelli del futuro sono statisticamente indipendenti, quando si conosca il presente. Abbiamo dunque un esempio trattabile ma abbastanza complesso di dipendenza del futuro dal passato e del passato dal futuro che nel quale le leggi di evoluzione nelle due direzioni del tempo sono ricavabili l'una dall'altra, ma sono, in generale, diverse tra di loro. La descrizione predittiva (le probabilità degli eventi futuri) e quella esplicativa (le probabilità di eventi passati) sono entrambe disponibili e valutabili a partire da una serie di eventi osservati.

Come caso particolare, è possibile che le leggi di evoluzione in avanti e indietro siano uguali. Questo caso è detto in fisica statistica condizione di bilancio dettagliato(6) e corrisponde al caso in cui il sistema aleatorio abbia una evoluzione casuale ma reversibile. La nozione di entropia in questo paradigma si ottiene considerando la probabilità di una traiettoria del sistema in studio e confrontandola con la probabilità della stessa traiettoria percorsa all'indietro. Se il processo di Markov è reversibile, la due probabilità sono uguali. Se no, c'è produzione di entropia; anzi la produzione di entropia è proprio misurata in funzione di questa deviazione tra le due probabilità. Si tratta di oggetti della ricerca contemporanea in fisica statistica che dei sistemi fuori dall'equilibrio.

3. Conclusione e rilancio.

L'affermazione sorprendente di Pannenberg riguardo alla ricerca nel creato di una storia che si spiega a partire dalla fine sembra trovare in effetti riscontro in teologia, in filosofia, nella scienza contemporanea. La tensione tra previsione razionale e ricerca di senso è al centro dell'esperienza

religiosa, sia nella tradizione cristiana che nelle moderne ricerche empiriche sul fenomeno religioso. Il significato della direzione del tempo è uno dei grandi problemi della filosofia. In particolare, a seguito della presentazione orale di questo testo a Forlì, il professor Giuseppe Lorizio mi ha segnalato la dipendenza delle idee di Pannenberg dall'idealismo tedesco, in particolare la filosofia regressiva di Schelling. Nelle scienze, oltre agli esempi illustrati, nel corso della stessa riunione il professor Giovanni Iacovitti ha osservato che l'analisi retrograda è anche caratteristica delle procedure di controllo: si parte dalla situazione che si vuole ottenere, si analizzano le situazioni nell'istante immediatamente precedente, per ciascuna di esse si ripete l'analisi, fino al arrivare al tempo attuale.

La presenza di questi temi nel dibattito italiano è molto limitata ed è un peccato che molti testi importanti, tra cui quelli che ho citato, ma non solo, non siano stati tradotti. Un esempio per tutti: i libri di Arthur Peacocke, citato sopra. Anche per questa ragione il confronto tra teologi, filosofi, scienziati resta limitato e rischia continuamente di cadere nella polemica disinformata. Ciò rende ancora più importante il complesso di iniziative, animate dal professor Giandomenico Boffi, di cui questa raccolta è un frutto.

Note

- (1) Riprodotto nel volume Ted Peters (curatore). *Toward a Theology of Nature: Essays on Science and Faith* Westminster/John Knox Press (1993), non pubblicato in italiano.
- (2) Citato anche in Sergio Rondinara (curatore). *Dio come Spirito e le scienze della natura: in dialogo con Wolfhart Pannenberg* Sefir-Città Nuova (2008); il volume contiene anche una introduzione a questi temi.
- (3) I lavori chiave di Ludwig Boltzmann sono stati tradotti e commentati in Massimiliano Badino (curatore). *Ludwig Boltzmann. Fisica e probabilità* Edizioni Melquiades, (seconda edizione 2010).
- (4) Giovanni Pistone. "Caso: parola della scienza?", *Nuova Civiltà delle Macchine* (2009). XXVII(1):71-80.
- (5) Un testo italiano sui processi di Markov è Nicolò Pintacuda. *Catene di Markov* ETS (2000)
- (6) Tra i primi a discutere queste condizioni A. N. Kolmogorov, il fondatore del calcolo delle probabilità moderno.

Giovanni Pistone
Collegio Carlo Alberto
Via Real Collegio 24
10024 Moncalieri

Sommario Wolfhart Pannenberg è intervenuto ripetutamente sul significato del tempo in teologia e nelle scienze naturali. In particolare, ha sostenuto la necessità di distinguere, da un lato, una predizione dei fenomeni, dal passato verso il futuro, dall'altro, una spiegazione dei fenomeni dal futuro verso il passato. Il secondo paradigma non è tipico della (sua) teologia, ma si ritrova anche nei modelli matematici, ad esempio nella teoria dei processi aleatori.

Abstract Wolfgang Pannenberg has discussed many times the meaning of time in both Theology and Natural Sciences. In particular, he has supported the need to distinguish, on one side, the prediction of events from the past to the future from, on the other side, the explanation of events from the future to the past. The latter paradigm is not specific of (his) Theology, but it is known too in mathematical modelling i.e., in the theory of Stochastic Processes.