

17: Storicamente e psicologicamente una discussione sullo spazio è preferibile a quella sul tempo, poiché molto probabilmente si ebbe prima coscienza della categoria dello spazio rispetto a quella del tempo. Il linguaggio prova questa assunzione: le designazioni di tempo, come “breve” o “lungo”, sono prese dal vocabolario dei concetti spaziali. Noi parliamo di uno “spazio” o di un “intervallo di tempo”: “prima”, etimologicamente, significa “davanti a”.

19: [se per la fisica lo spazio è “continuo” con ciò stesso si è dimostrato il concetto di punto materico e la sua negazione dello spazio vuoto: infatti per avere un monismo materico essenziale è sufficiente la continuità a prescindere dalla diversità tra quel tipo di continuità che chiamiamo spaziale e quella non-continuità o non-spazialità con cui concepiamo gli oggetti fisici. Einstein può chiamare vuoto lo spazio per distinguerlo, per così dire, dal pieno degli oggetti fisici: ma anche lo spazio, in quanto continuo, è pieno e questo pieno, un piano diverso dal vuoto spaziale e dal pieno oggettuale dovrebbe essere quanto accomuna oggetti e spazio e li identifica in un’unica materia – non importa quale].

20-21: Simplicio, *Commentari*, frammenti dell’opera di Archita sullo spazio: Poiché ciò che si muove si muove in un certo spazio e l’agire e il patire sono movimenti, è evidente che lo spazio in cui esiste ciò che agisce e patisce, è la prima cosa. Poiché ogni cosa che si muove si muove in un certo spazio, è chiaro che lo spazio dove si trova la cosa che si muove o viene mossa, deve esistere prima. Forse è il primo di tutti gli esseri, poiché tutto ciò che esiste è in un luogo e non può esistere senza un luogo [no].

22: L’insistenza continua degli atomisti [il punto materico è una sorta di atomo senza identità o senza indivisibilità onnipresente] sull’esistenza del vuoto era diretta contro la scuola di Parmenide e Melisso, secondo i quali l’universo era un tutto pieno, un tutto continuo e immutabile. “Il vuoto non esiste”, dice Melisso, “perché il vuoto è nulla e il nulla non può esistere”.

24: Platone, *Timeo*: la materia – in almeno un senso della parola - deve essere identificata con lo spazio vuoto. Platone intendeva identificare il mondo dei corpi fisici con il mondo delle forme geometriche. Un corpo fisico è semplicemente una parte di spazio limitato da superfici geometriche le quali non contengono altro che lo spazio vuoto. Con Platone la fisica diventa geometria, così come con i Pitagorici divenne aritmetica.

25: Nello stesso modo in cui la materia viene ridotta a spazio, la fisica è ridotta a geometria.

31: Teofrasto: lo spazio per se stesso non è un’entità ma soltanto una relazione d’ordine che sta tra i corpi e determina le loro relative posizioni.

45: assoluta identificazione di Cartesio tra materia ed estensione

46: Descartes: anche se Dio può rendere possibile l’esistenza di uno spazio vuoto, questo non sarebbe ancora un vuoto assoluto a causa della “estensione divina” che permea tutto lo spazio.

49: More: una sostanza molto più sottile del corpo, che pervade tutta la materia dell’Universo. Essa esisterebbe necessariamente anche se tutta la materia fosse annientata.

Supporre l’annientamento di Dio è una *contradictio in adjecto*. Dio e lo spazio hanno entrambi la proprietà dell’esistenza; essi sono perciò uno e il medesimo.

52: Il tempo fu definito da Aristotele come il “numero del movimento”. Poiché senza i corpi naturali non può esservi movimento, Aristotele concluse che al di là del cielo finito non esiste il tempo. Il luogo, secondo lo Stagirita, presuppone la possibilità della presenza di corpi. Poiché oltre i limiti del cielo finito non può esistere alcun corpo, Aristotele ne dedusse che oltre il cielo finito non esiste alcun luogo.

Mentre la cosmologia aristotelica presume l'eternità della sostanza, il dogma del Corano afferma la creazione divina. Sorse così per la filosofia maomettana un problema che non esisteva per la cosmologia aristotelica. Il problema consiste nello stabilire se lo spazio ed il tempo esistevano anteriormente all'atto della creazione [cfr. Davies]. Ovviamente, la risposta deve essere negativa, perché lo spazio ed il tempo, *per definitionem*, non esistono indipendentemente dalla materia; essi sono semplici relazioni fra i corpi. Anche lo spazio e il tempo sono prodotti della creazione. [Il Corano in accordo con la moderna cosmologia].

La domanda "Dov'era Dio prima della creazione?" è priva di significato, perché lo spazio è una "pura relazione" fra i corpi creati.

53: Aristotele identifica lo spazio con il luogo e lo definisce come il limite del corpo contenente – l'assunto fondamentale di Aristotele circa l'impossibilità del vuoto [per Archita, invece, lo spazio finisce per identificarsi col vuoto].

55: Per Aristotele non c'è luogo né vuoto né tempo al di là del cielo.

63: Inferenza aristotelica della continuità dello spazio a quella del moto, e della continuità del moto a quella del tempo [lo spazio/tempo di Einstein].

76: Cusano: *coincidentia oppositorum*: il minimo assoluto deve coincidere col massimo assoluto.

Per Cusano il mondo non ha centro.

L'assenza di un corpo assolutamente immobile (la terra) distrugge la possibilità dello spazio assoluto.

Rifiuto dell'idea che una gerarchia di valori governi le diverse regioni dello spazio. Di origine aristotelica, l'idea è implicita nella dottrina del parallelismo fisico-morale. Come è noto, la biologia aristotelica assegna alle parti superiori del corpo umano un grado di nobiltà più alto che alle inferiori. In seguito a questa concezione, come pure a quella del parallelismo tra macrocosmo e microcosmo, i termini "alto" e "basso", sebbene fossero in origine nozioni puramente geometriche dell'ordinamento spaziale, giunsero a significare, in moltissime lingue, differenze di valore. La concezione di una gerarchia di valori spaziali trovò la sua più perfetta espressione nella *Divina Commedia*, che da questo punto di vista è una metafora spaziale delle gradazioni del peccato e della beatitudine.

77: Cusano: a chiunque, in qualsiasi parte dei cieli, sembrerà di essere al centro dell'universo – principio cosmologico della scienza moderna. La validità generale del principio secondo cui l'universo presenta lo stesso aspetto da qualsiasi punto (e secondo una moderna scuola di cosmologia anche in qualsiasi tempo), tranne le irregolarità locali, viene accettata nella scienza moderna come una condizione necessaria per la ripetibilità degli esperimenti, perché lo spazio e il tempo sono i soli parametri che, almeno in linea di principio, sono al di là delle capacità di controllo dello sperimentatore e non possono essere riprodotti a sua volontà.

88: Sebbene Newton non possa essere considerato un positivista nel senso moderno della parola, tuttavia egli traccia una netta linea di demarcazione fra la scienza da un lato e la metafisica dall'altro. "Hypothesis non fingo" è il motto per l'eliminazione delle entità occulte, metafisiche, o trascendenti-religiose. Il suo intento [proprio come Kant e a differenza di Nietzsche] non fu di abolire la metafisica ma di distinguerla dalle indagini scientifiche. Newton, egli stesso religioso, non negò mai l'esistenza di esseri e di entità che trascendono l'esperienza umana. Egli affermò soltanto che la loro esistenza non ha alcuna funzione ai fini della spiegazione scientifica.

Newton, tornando all'opinione di Galileo, concepisce la "massa" come l'attributo più essenziale della materia; in tal modo si oppose diametralmente a Descartes [avvicinandosi al "campo di forza" di Einstein] che identificò la materia con l'estensione e considerò l'estensione come la maggiore caratteristica della materia. Il concetto newtoniano di "massa puntiforme", ancora usato nei moderni manuali, indica la frattura che separa il concetto di massa di Newton dal concetto di estensione spaziale di Descartes.

99: Berkeley criticava il concetto newtoniano di spazio assoluto. Lo spazio secondo Berkeley deve essere concepito solo come relativo; “in caso contrario esiste oltre a Iddio qualcosa di eterno, increato, infinito, indivisibile, immutabile”.

I panteisti nei circoli ortodossi erano identificati con gli atei.

132: Riemann, per la prima volta nella storia della matematica, tracciò l'importante distinzione fra illimitato e infinito [Einstein]. Fin dal tempo di Gassendi lo spazio, concepito come un continuo omogeneo, era stato sempre pensato come illimitato, poiché, matematicamente parlando, un limite avrebbe pregiudicato la sua omogeneità. Riemann mostrò che l'omogeneità e la finitezza sono compatibili - concetto di “spazio curvo”

143: Poincaré: l'esperienza non può né confermare né respingere una geometria, qualunque sia. La scelta di una geometria è una pura questione di convenienza, una convenzione. Noi scegliamo quel sistema di geometria che ci mette in condizione di formulare le leggi della natura nel modo più semplice.

148: Fu Einstein che chiarì come la geometria, allorché viene applicata all'indagine dello spazio fisico, cessa di essere una scienza assiomatico-deduttiva e diviene una fra le scienze naturali; la più vecchia di tutte, in verità. Poincaré aveva ragione soltanto in parte: la geometria che adottiamo è il risultato di una convenzione ma solo nella misura in cui i suoi assunti non riguardano il comportamento dei corpi fisici. Una volta che questi assunti siano stabiliti, la scelta del sistema geometrico è determinata. L'insieme delle ipotesi di correlazione e del sistema di geometria astratta, deve essere conforme all'esperienza [verificabile]. Una volta che si è accettato il principio che pone in relazione i corpi rigidi con i solidi euclidei, l'esperienza condiziona la scelta della geometria.

149: La struttura dello spazio fisico non è niente di dato in natura e indipendente dal pensiero umano. È una funzione del nostro schema concettuale. È stato provato che lo spazio concepito da Newton era un'illusione, sebbene fosse, in vista di scopi pratici, un'illusione molto utile – così utile che il concetto di spazio assoluto e di tempo assoluto rimarrà sempre il fondamento della nostra esperienza quotidiana.

150: Einstein: Il campo totale è il solo mezzo per descrivere l'universo reale. L'aspetto spaziale delle cose reali è in tal modo completamente rappresentato da un campo, che dipende da quattro parametri-coordinate; ciò costituisce una qualità di questo campo. Se pensiamo di voler rimuovere il campo, allora non rimane alcuno “spazio”, poiché lo spazio non può avere un'esistenza indipendente.

Nella costruzione concettuale dello spazio, secondo la scienza moderna, la tridimensionalità dello spazio o la tetradimensionalità del continuo spazio-tempo appaiono come una configurazione accidentale, giustificata solo dall'esperienza. Infatti tre numeri o coordinate sono sufficienti per localizzare un “punto oggetto” nello spazio e quattro coordinate fissano un “punto-evento” nello spazio-tempo, e ciò senza alcuna ambiguità.

159: 1844: Il concetto di spazio non può essere in alcun modo prodotto dal pensiero, perché sempre gli si oppone come un oggetto dato. Colui che tenta di sostenere il contrario deve assumersi il compito di dedurre la necessità delle tre dimensioni dello spazio dalle pure leggi del pensiero, un compito la cui soluzione si presenta come impossibile.

161: Non esiste alcun metodo sperimentale per provare il vuoto.