

CHE COS'È IL TEMPO:
EINSTEIN, GÖDEL E L'ESPERIENZA COMUNE

Mauro Dorato

[Carocci, Roma 2013]

recensione a cura di Fabio Ceravolo

Mauro Dorato ha messo in piedi un testo in sette capitoli, chiaro nel suo intento introduttivo e allo stesso tempo piuttosto ambizioso. Tra le pagine che accompagnano il lettore inesperto attraverso la fenomenologia del tempo (capp. 1-2), la relatività speciale e generale (capp. 3-4-5), le asimmetrie termodinamiche (capp. 6-7), intercorrono: una tesi sul rapporto fra metafisica e fisica; l'opinione negativa circa la compatibilità del presentismo con la relatività; una vera e propria ipotesi cosmologica e un argomento contro la fundamentalità dell'asimmetria causale rispetto a quella del divenire assoluto. Inutile a dirsi che dovremo proseguire con cautela prima di dare una valutazione critica.

Sin dalla prefazione il lettore è avvertito della complementarità del volume con *Filosofia del tempo* di Francesco Orilia, in cui si discute il quadro della metafisica contemporanea sulla natura del tempo. A differenza di Orilia, Dorato sostiene che il contenuto empirico delle singole scienze e non "l'immagine manifesta"¹ del senso comune debba indirizzare l'utilizzo di concetti *a priori*.

Per cominciare, il volume serve al lettore i rudimenti della filosofia del tempo del ventesimo secolo. Si tratta di un antipasto piuttosto frugale ed il *quid* mancante è da cercarsi di nuovo nei primi capitoli del libro di Orilia². La discussione ha tuttavia il vantaggio di includere sin da subito l'esperienza comune del passaggio del tempo, elencando tre desiderata classici dell'"immagine manifesta": (i) lo stato ontologico privilegiato del presente; (ii) il divenire assoluto, vale a dire il "passaggio" (flow) del tempo da eventi che non esistono ancora a eventi che esistono e da questi ultimi a

¹Per il rapporto tra "immagine scientifica" e "immagine manifesta", cf. il classico Sellars (1962).

²Alcuni rimedi alternativi sono la voce 'Time' della *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, di Ned Markosian Markosian (2002) e l'antologia *The Oxford Handbook of Philosophy of Time*, curata da Craig Callender callender2011

eventi che non esistono più; (iii) l'irrecuperabilità del passato. Non è una sorpresa che tutti i pilastri dell'immagine manifesta saranno messi in seria difficoltà, sia se intesi nella loro veste intuitiva, sia sotto diversi gradi di raffinatezza. In particolare (i), la tesi nota come presentismo, si rivelerà proprio insalvabile e dovrà cedere il posto ad una concezione 'solo' pragmatica dell'idea di presente condiviso.

Il secondo e terzo capitolo presentano un'interpretazione filosofica standard della relatività speciale³ (RS) e l'argomento, altrettanto standard, che muove da essa alla conclusione per cui passato e futuro esistono alla pari del presente (*eternalismo*). La cornice spazio-temporale in cui SR è formulata non lascia spazio ad un'unica relazione di equivalenza sul dominio di eventi da interpretarsi come "simultaneità", poiché molte relazioni con domini diversi dipendono dalle proprietà cinematiche dell'osservatore. Di conseguenza, la sfida più rilevante per il presentismo è quella della "ricerca del presente"⁴. Favorire un piano di simultaneità privilegiato è però insoddisfacente: ciascun piano vale qualsiasi altro e, mentre i contenuti osservabili variano in relazione al sistema di riferimento, non vi è ragione per ritenere che soltanto uno degli insiemi di osservabili sia dotato di uno *status* ontologico privilegiato.

Il quarto capitolo valuta ulteriori risposte alla ricerca del presente, ed è da questo momento in poi che si apprezzano le opinioni più specifiche di Dorato. Due gruppi di proposte sono particolarmente interessanti. Le prime (1) consistono nell'identificare il presente con un insieme di eventi separati da distanze di tipo-spazio da un osservatore O (1a) oppure con tutto il cono di luce di O (1b). Le conseguenze di (1a) e (1b) sono compatibili con alcune idee indipendenti sull'esperienza comune del presente. Tuttavia, entrambe rigettano l'eguaglianza suggerita da Einstein fra piano di simultaneità e dominio del presente, dando origine ad una forma di presentismo, se tale, molto controversa e *decisamente* estraniata dall'immagine manifesta. In particolare, (1a) implica che l'esperienza di qualcosa come presente avviene solo quando uno degli eventi nella zona separata da distanze di tipo spazio interseca il cono di luce futuro di O , il che permette di spiegare esperienze del presente "in ritardo". In altre parole, può essere data una spiegazione a ciò che Husserl chiamava "protensione" dei contenuti dell'esperienza temporale, come la sensazione di durata e di estensione nel futuro di un tono musicale. Ma vi è da dire che la soluzione non è generalizzabile per una grande varietà di configurazioni geometriche nello spaziotempo. Vi saranno comunque linee di universo tali per cui un evento presente interseca il cono di luce di O molto in ritardo rispetto al loro effettivo accadere: come la nascita o il matrimonio della figlia di O , per un O appena venuto al mondo.

Anche rispetto ad (1b) sorgono simili preoccupazioni. Se due osservatori O e O' sono separati da distanze di tipo-spazio e associati con coni di luce largamente

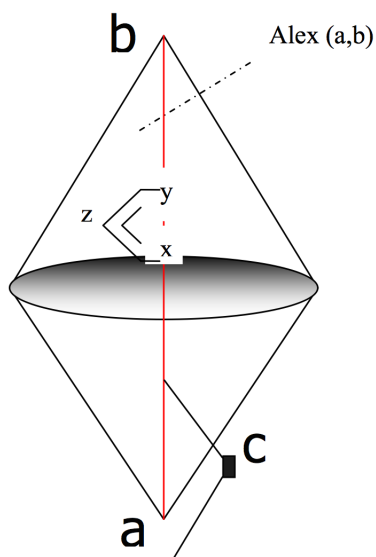
³Il lettore interessato può confrontare Sartori (1996) o Balashov (2010).

⁴(Zimmermann, 2011) è un lungo ma eccellente articolo sul problema, che può fornire da ulteriore introduzione.

non-coincidenti, perché dovremmo poter isolare uno solo dei coni come il dominio del presente? Dunque, (1b) dovrà richiedere l'identificazione del presente con il cono di luce passato di un solo osservatore, O , presumibilmente comprendente tutti gli eventi dell'universo. Il punto di contrasto più evidente di (1b) con il presentismo è l'enorme estensione del presente, la varietà di eventi che appartengono al suo dominio, come il Big Bang o la creazione delle galassie – eventi che non saremmo certo disposti a ritenere appartenenti al presente di O , supponendo *p.e.* che O si trovi sul Duomo di Milano nel Gennaio 2015.

Il secondo blocco di opzioni (2) consiste nell'identificare il presente con una costruzione geometrica più complessa. In particolare, Dorato suggerisce (2a) il presente di Alexandroff (Alex), o la propria originale "struttura conica" (2b):

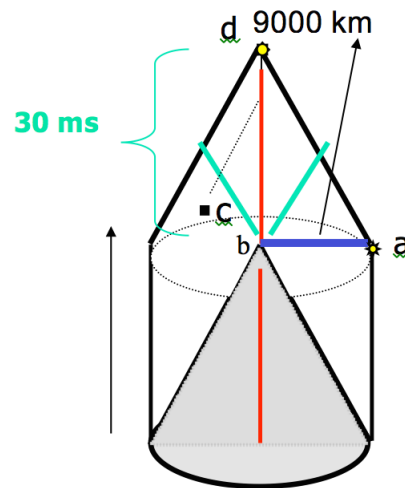
Figura 1: *Il presente di Alexandroff*. La somma del cono di luce futuro di a e del cono di luce passato di b lungo la linea di universo ab rappresenta il presente di O . Fonte: Dorato, M., "Should we represent the present in Minkowski Spacetime?", disponibile a: <http://philsci-archives.pitt.edu/5096/1/utrecht070110.pdf>.



Entrambi gli oggetti sono costituiti da entità relativistiche invarianti (coni di luce, linee di universo ed osservatori). Dorato fa subito notare che Alex è un presente costruito appositamente per includere tutti gli eventi che saremmo disposti a raccogliere quando usiamo un indicale ('ora') in situazioni ordinarie. Questa è una differenza cruciale con (1) – in cui, parrebbe, il dominio denotato dall'uso comune di 'ora' dovrebbe impropriamente estendersi al cono di luce passato dell'intero universo (1b) e ai 'segnali dal futuro' (1a).

Al pari delle soluzioni considerate in (1), Alex dipende dalla scelta dell'osservatore privilegiato, mancando di soddisfare l'eguaglianza di Einstein. Come abbiamo visto, questa è una rinuncia comune a tutti i tentativi di incasellare il presente nella cornice spazio-temporale. Secondariamente, Alex non coglie appieno alcuni fatti resi noti dalle neuroscienze sull'esperienza del tempo, tra cui il fatto che tutti

Figura 2: *La struttura conica*. Il cono di raggio ab e altezza bd rappresenta il presente di O . Se un segnale C è trasmesso nell'arco di 30ms a una distanza di 9000km dall'evento d , esso viene esperito come simultaneo a d . L'evento b è il vertice del cono di luce di O che racchiude solo segnali distanti almeno 30ms e 9000km da d . Fonte: concessione di Mauro Dorato (cp)



i segnali emessi in un raggio di 9000km da O in un arco di 30ms vengono percepiti come simultanei. Si noti la diversa benevolenza espressa da Dorato nei confronti dell'evidenza neuroscientifica – questa sì, da integrare all'interno di un quadro relativistico – e dell'interpretazione 'ontologizzante' che ad essa assegna l'immagine manifesta, che viene invece ricondotta ad una 'error theory'. Per cui, se un evento è trasmesso 29ms fa viene percepito da O come simultaneo ad un evento e' sulla retina di O , l'enunciato "e ha luogo simultaneamente ad e'" pronunciato da O è falso. Ciò nonostante, come tutti i teorici dell'errore, Dorato vede con favore la possibilità di fondare interazioni pragmatiche sull'efficacia di enunciati falsi, secondo la linea dettata in (Butterfield, 1998)⁵.

La struttura conica di Dorato sarebbe in grado di ovviare ai principali problemi di Alex, ma la sua trattazione viene purtroppo sacrificata in favore dell'intento introduttivo del volume. Il che è un peccato, poiché Dorato rende meno approfondita la sua posizione, pur esplicitando in modo dettagliato i problemi dei suoi avversari. Il

⁵Secondo Butterfield, la falsità di giudizi come quello enunciato da O non influenzerebbe il comportamento umano in modo dannoso, ed in particolare non lo spingerebbero a comportamenti compromettenti dal punto di vista evolutivo. L'argomento si fonda sulla premessa che gli oggetti materiali di media grandezza non variano mai drasticamente negli intervalli di tempo in cui si raggruppano gli eventi percepiti come simultanei. Un altro teorico dell'errore sulla simultaneità è Dennett (1971). Questi argomenti che il contenuto dei giudizi esperienziali è sistematicamente "ingannevole". Quando la percezione del contenuto di un istante di tempo, per esempio una nota musicale "protesa" à la Husserl, ci rende disposti ad asserire che percepiamo il passaggio del tempo, dobbiamo ricordarci che il suo contenuto sopravviene su qualcosa di completamente diverso. Qui, un segnale emesso nello spaziotempo, in cui non vi è passaggio del tempo.

vantaggio maggiore delle soluzioni (2) è chiaramente quello di rispettare il criterio di presentezza dato da Einstein. Entrambe, tuttavia, non possono venir meno al problema di relativizzare il presente alla posizione di *un particolare* osservatore.

Il capitolo 5 è dedicato alla relatività generale (RG) nell'intento di salvare il carattere ontologico del presentismo in un qualche modo che esuli dalla geometria di RS. Il punto saliente dell'interpretazione filosofica di RG è l'esistenza di una funzione di tempo cosmico, definita relativamente ad osservatori fondamentali collocati nei punti che rappresentano i superammassi di galassie in mancanza di linee di universo chiuse. Sulle ultime si concentra un argomento contro la realtà del tempo escogitato da Gödel. Questo muove dall'esistenza di modelli a linee chiuse, costruiti da Gödel stesso, all'inesistenza del tempo cosmico e da essa all'irrealtà del tempo. A differenza del più noto argomento *a priori* di McTaggart, qui il concetto di tempo si rivela vuoto per motivi legati alla relazione fra teoria, modelli empirici e realtà. In breve, il nostro universo differisce da un universo del tipo di Gödel contingentemente e solo per la distribuzione della materia su larga scala. Ne si conclude che quest'ultimo è un universo fisicamente possibile. A questo punto, ci si deve chiedere se l'esperienza degli osservatori collocati in prossimità delle linee chiuse sia indistinguibile dalla nostra relativamente al passaggio del tempo. La risposta è positiva (tralascio la discussione di questo punto). Dunque, anche la nostra esperienza del passaggio del tempo non ha alcun corrispettivo reale.

In sede critica si può contestare che i modelli che differiscono per la distribuzione della materia su larga scala siano fisicamente possibili. È vero che vi è un'intuizione per cui le condizioni iniziali dell'universo avrebbero potuto evolvere diversamente, ma essa non è semplice da giustificare⁶. Per esempio, non credo che sia giustificata dalla *past hypothesis* di Albert Albert (2000), a cui si appella Dorato nel sesto capitolo, secondo cui i gradienti di entropia nei sistemi chiusi attuali evolvono dalle condizioni iniziali dell'universo. Infatti, ogni argomento che muove dall'esistenza dei gradienti attuali di entropia all'esistenza di una distribuzione di probabilità su condizioni iniziali non implica nessuna presa di posizione sulla contingenza di queste ultime.

Infatti, se si sottoscrive la tesi per cui le leggi di natura sono poteri causali o disposizioni, si può sostenere che la componente modale è già contenuta nelle

⁶Per Dorato (p. 80), la distribuzione della materia su larga scala è legata a "presumibilmente [...] condizioni accidentali o iniziali e non [...] fatti nomici o riconducibili a leggi". Ma si noti che Albert Albert (2000) non concorda con questa interpretazione: la distribuzione di probabilità di ottenere i gradienti di entropia attuali quantifica su condizioni iniziali ma funge da legge. Nella teoria Lewisiana delle leggi di natura, ciò equivale ad asserire che i valori iniziali dell'universo, proprio quelli istanziati dal nostro universo, partecipano agli standard di valutazione del 'miglior sistema'. È vero che vi è ancora spazio per ritenerle fisicamente contingenti (soprattutto qualora vi fosse una pluralità di condizioni iniziali da cui sia l'universo Gödel, sia il nostro, si possano generare in modo consistente con il 'miglior sistema'). Tuttavia, la giustificazione data da Dorato assume senza argomentare che una teoria necessitarista sulle leggi di natura sia falsa. Secondo essa, sostenere che le condizioni iniziali dell'universo siano contingenti è una *petitio principii*.

condizioni iniziali della *past hypothesis*, e che i gradienti di entropia che possiamo misurare oggi siano stati *necessitati* dalle condizioni iniziali. Di conseguenza, la probabilità assegnate ai gradienti di entropia è 'solo' una misura della nostra ignoranza sulla quantità di informazione contenuta nello stato, non una prova della contingenza delle condizioni iniziali. Non miro a sostenere che questa tesi sia corretta, ma solo a mostrare che non è contraddetta dalle considerazioni di Dorato sulla contingenza della distribuzione iniziale della materia, la quale si rivela piuttosto brutta nella dialettica del testo.

Secondariamente, anche la premessa secondo cui due esperienze di uguale contenuto 'fanno una prova' sul catalogo (sull'ontologia) del mondo, è piuttosto controversa. Per quale ragione l'esperienza di ϕ in assenza dell'esistenza di ϕ dovrebbe implicare la non esistenza di ϕ in tutte le situazioni possibili in cui l'esperienza è esperita? Chi sostiene ciò sembra dare troppo credito alle conseguenze ontologiche del contenuto esperienziale, non tenendo conto che vi è una spiegazione dell'origine di quest'ultimo che non menziona affatto l'esistenza di ϕ ⁷.

Un esempio rilevante è contenuto nel dibattito sul presente specioso, che distingue fra retensionisti ed estensionisti. Per i primi, i contenuti di esperienza sono puntuali (temporalmente inestesi), ma 'contengono' una retensione del passato e del futuro, sostenuta dalla memoria e dall'anticipazione⁸. Per gli estensionisti gli atti percettivi sono temporalmente estesi, e raccolgono eventi passati, presenti e futuri senza l'ausilio di ulteriori atti intenzionali come memoria e anticipazione.

Il retensionista è tradizionalmente meno interessato ad una prova metafisica del passaggio del tempo: l'esperienza della profondità temporale dipende dagli atti intenzionali e non da ciò che la percezione 'cattura', che è invece del tutto statico. Tuttavia, quand'anche l'ago della bilancia dovesse pendere a favore dell'estensionista, difficilmente ciò si potrebbe interpretare come una prova a favore dell'esistenza del passaggio del tempo. Per un metafisico che ne nega l'esistenza, infatti, è sempre possibile rispondere come segue: quando parliamo degli istanti di tempo 'statici' raccolti dagli atti esperienziali, non ci riferiamo a singoli eventi dello spazio-tempo⁹. Un determinato contenuto di esperienza può essere 'statico' o 'puntuale' anche se arriva, per fare il gioco di Dorato e Butterfield, da 9000km di distanza nell'arco di 30ms. Sono piuttosto le relazioni fra contenuti percepiti come simultanei che costituiscono le varie posizioni nel dibattito sull'esperienza del tempo.

I retensionisti potrebbero ritenere l'esperienza dell'estensione temporale come un evento nel quale si esperiscono proprietà statiche speciali, che 'rimandano a' oggetti futuri e passati. Quando ascoltiamo un arpeggio, ad esempio, il contenuto che raccogliamo è qualitativamente disomogeneo. Ciascuna nota è diversa dalle

⁷Lo stesso errore compiono, per esempio, coloro che adottano l'argument from experience per accreditare l'esistenza del passaggio del tempo, cf. Phillips (2013), Le Poidevin (2007), Frischhut (2014).

⁸In alternativa si può dire che gli atti retensionali sono estesi solo in virtù dei modi intenzionali che istanziano, per esempio la memoria e l'aspettativa.

⁹Un'idea simile è difesa da Phillips (2010).

altre, eppure all'interno dell'arpeggio essa ha un particolare posto che ci fa *intendere* cosa verrà dopo e cosa è venuto prima. Dunque, ogni nota ha qualche proprietà in più di quelle che avrebbe in isolamento, e tali proprietà *extra* sono fondate sulla sua posizione nella struttura dell'arpeggio.

Anche se si fosse in grado di ridurre l'estensionismo a qualche forma complessa di retensionismo di questo genere, comunque i risultati ottenuti riguarderebbero solo le proprietà dell'atto di esperienza: non avremmo provato alcun presente inesteso reale. La disomogeneità qualitativa delle note dell'arpeggio è sufficiente a ridurre l'esperienza di profondità ad esperienza di una sequenza di oggetti momentanei con proprietà complesse, ma tace sul dominio di eventi dello spaziotempo che sottosta all'atto di esperienza. Il contenuto degli atti retensionali potrebbe ancora derivare da aree estese dello spazio-tempo. Dunque, la domanda sulle caratteristiche dell'esperienza del tempo è una domanda fenomenologica parzialmente indipendente dalla metafisica sottostante, e non può sempre essere usata per giustificare quest'ultima.

Se tutto ciò ha fondamento e la domanda sul presente specioso è una domanda indipendente dalla metafisica sottostante, non si vede perché l'argomento di Gödel debba fondarsi su uno schema di ragionamento simile: quand'anche la caratteristica ϕ del contenuto degli atti di esperienza si presentasse sia in universi del tipo di Gödel (in cui non esiste tempo cosmico) sia nel nostro, potrebbe non esservi alcuna relazione fra le proprietà reali dello spazio-tempo e quelle riflesse nei contenuti dell'esperienza descritte da ϕ .

Ci sono molti altri punti in cui il volume dà adito a (notevole) ulteriore discussione su cui non posso soffermarmi. Condivido appieno la scelta di scrivere un'introduzione "*opinione*" alla metafisica *della* fisica *del* tempo. È vero, da una parte, che la letteratura in italiano dedicata all'argomento è molto povera e che accentuare di più il carattere introduttivo avrebbe giovato ai novizi (siano essi gli studenti di un corso di filosofia della fisica o semplicemente un pubblico interessato). Tuttavia, il testo realizza in modo soddisfacente anche il compito di anettere il dibattito – che conta in Italia alcune vere eccellenze in filosofia della scienza – ad una tendenza che all'estero raggruppa sempre più interesse e sovvenzioni. La selezione tematica è anch'essa molto accurata. Accompagnato al testo di Orilia e ad alcuni articoli antologici, il materiale può costituire un ottimo riferimento per un corso in metafisica della scienza.

Riferimenti bibliografici

- Albert, David (2000). *Time and Chance*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Balashov, Juri (2010). *Persistence and Spacetime*. Oxford: Oxford University Press.
- Butterfield, Jeremy (1998). "Seeing the Present". In: *Questions of Time and Tense*. A cura di Robin Le Poidevin. Clarendon Press, pp. 161–176.
- Dennett, Daniel (1971). "Intentional Systems". In: *The Journal of Philosophy* 68.2, pp. 87–106.
- Frischhut, Akiko (2014). "What Experience Cannot Teach Us About Time". In: *Topoi* 34, pp. 143–155.
- Le Poidevin, Robin (2007). *The Images of Time: An Essay on Temporal Representation*. Oxford: Oxford University Press.
- Markosian, Ned (2002). *Time*. A cura di Edward N. Zalta. The Stanford Encyclopedia of Philosophy. URL: <http://plato.stanford.edu/entries/time/>.
- Phillips, Ian (2010). "Perceiving Temporal Properties". In: *European Journal of Philosophy* 18.2, pp. 176–202.
- (2013). "Perceiving the Passing of Time". In: *Proceedings of the Aristotelian Society* 113.3, pp. 225–252.
- Sartori, Leo (1996). *Understanding Relativity: a Simplified Approach to Einstein's Theories*. Oakland, CA: University of California Press.
- Sellars, Wilfrid (1962). "Philosophy and the Scientific Image of Man". In: *Frontiers of Science and Philosophy*. A cura di Robert Colodny. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Zimmermann, Dean (2011). "Presentism and the Space-Time Manifold". In: *The Oxford Handbook of Time*. A cura di Craig Callender. Oxford: Oxford University Press, pp. 163–244.