Sandra Bullock in *Gravity*

IL TEMPO: MISURA DI TUTTE LE COSE

Il tempo è una grande incognita, una questione tanto decisiva quanto intricata. Ma il tempo è alla nostra portata. Ne possiamo comprendere in gran parte natura, strutture, fondamenti e conseguenze...

Alberto Giovanni BIUSO

Il cinema, si sa, è immagine in movimento. Rispetto alla fotografia, il cinema è dunque tempo in atto. Tempo degli occhi e dentro gli occhi. Tempo lineare e tempo che ritorna o anticipa (flashback e flashforward). Tempo del racconto e tempo delle tecnologie che rendono possibile il narrare. Intendere il tempo non è soltanto una delle condizioni per apprezzare meglio il cinema; è il presupposto stesso della comprensione di ogni altro aspetto delle cose e del mondo. Il tempo spiega infatti le dinamiche psicologiche e quelle cosmologiche, le strutture sociali e quelle molecolari. Tutti i sistemi viventi, anche i più semplici, possiedono una direzione del tempo. Essi si sviluppano, decadono e muoiono. La freccia del tempo si trova nel fondamento stesso della fisica e della chimica. Per questo dà senso, ordine e pienezza alle nostre esistenze e a quelle di tutti i viventi. E non solo. L'osservazione della vita quotidiana e lo studio delle strutture della materia mostrano con evidenza che il tempo ha una direzione e una irreversibilità costitutiva. A fondamento di ogni esperienza e di qualunque narrazione – compresa quella cinematografica – sta la seconda legge della termodinamica, l'entropia. Legge che implica una asimmetria temporale per la quale se io posso tornare al luogo dove mi trovavo 10 secondi fa, non posso tornare a 10 secondi fa.

L'entropia è una legge assai complessa, scoperta in ambito chimico (da Boltzmann) come misura del disordine molecolare. In ambito biologico e sociale – dove il ruolo dei processi irreversibili è centrale e palese –, la seconda legge conduce a un aumento della complessità e dell'ordine. L'esistenza di collettività umane non sarebbe possibile senza un aumento di complessità associato alla crescita dell'organizzazione. Se siamo in grado di attribuire un'età – approssimativa, certo, ma non implausibile – agli individui come ai luoghi, è perché, non nei singoli elementi di un corpo o di una città ma dal loro insieme unitario, emerge l'elemento temporale. E questo è possibile soltanto perché la struttura interna della nostra percezione e del nostro essere e la struttura esterna della materia naturale e artificiale condividono alcuni processi fondamentali, che sono processi temporali.

> «Bisognerebbe accettare che il tempo sia non soltanto qualcosa di reale ma che sia la realtà stessa»

È anche per tutto questo che il tempo è un enigma, una questione tanto decisiva quanto intricata. Ma il tempo è alla nostra portata. Ne possiamo comprendere in gran parte natura, strutture, fondamenti e conseguenze. Ci sono alcune condizioni per riuscirvi. Una di esse è riconoscere che il tempo non è unitario ma molteplice. E che, dunque, nessuno specifico ambito ne esaurisce la complessità. Neppure la fisica. La quale, anzi, cade spesso nell'errore di analizzare il tempo come se fosse una quarta dimensione dello spazio. Il tempo, invece, è altro.

Se Newton, Einstein, la fisica quantistica sono indifferenti alla direzione del tempo, ciò vuol dire che esse sono prospettive sull'essere e non sul divenire. Anche per questo i fisici si trovano spesso in una condizione di *mumble mumble* rispetto a questioni come la rovinosa incostanza della cosiddetta "costante di Hubble" (fondamentale per misurare l'età dell'universo); come il conflitto tra tempo bloccato e attimo fuggente; come l'assurdità dell'esistenza di corpi astronomici più vecchi dell'intero universo; come la potenza della freccia del tempo, in palese contraddizione con l'indifferenza al tempo delle equazioni matematiche che descrivono l'universo in modo totalmente simmetrico rispetto alla direzione del passato e del futuro; come, infine, la possibilità e i paradossi dei viaggi nel tempo.

VIAGGI

Di fronte a queste e a numerose altre difficoltà, bisognerebbe rinunciare al dogma – in cui credono molti fisici – della reversibilità assoluta e accettare, invece, che il tempo sia non soltanto qualcosa di reale ma che sia la realtà stessa. Il passato e il futuro sono del tutto reali: «A meno che non siate solipsisti, dalla natura relativa della simultaneità c'è un'unica conclusione razionale da trarre: gli eventi che si verificano nel passato e nel futuro devono essere altrettanto reali di quelli che si verificano nel presente» (Paul Davies, *I misteri del tempo*, Mondadori 2011, p. 70).

È anche per questo che la letteratura filosofica dedicata ai viaggi nel tempo è assai ricca, perché i paradossi logici che intridono l'ipotesi di

1) Scarlett Johansson in *Lucy*;
2) Amy Adams in *Arrival*

1

2

spostarci realmente e fisicamente in ciò che chiamiamo passato e futuro – soprattutto nel primo –, costituiscono una tentazione troppo forte, alla quale letteratura e cinema sono incapaci di resistere.

Se riflettiamo un poco, ci accorgeremo che il ritmo temporale si può esprimere almeno in due maniere. La prima si riferisce a determinazioni come "passato, presente, futuro", le quali indicano caratteristiche che enti, eventi e processi possiedono in maniera provvisoria, instabile, cangiante. Al contrario, espressioni come "prima, poi, precedentemente, successivamente, 13 settembre 2017", sono caratteristiche che enti, eventi e processi possiedono stabilmente, che non possono perdere o mutare nel corso del tempo. Per un parigino del luglio 1789, la Prima guerra mondiale era il futuro; per un parigino del Sessantotto essa era il passato. Questa guerra è dunque futura o passata ? La domanda ha senso in relazione al punto del tempo in cui il parigino si trova ma da un punto di vista oggettivo il 1789 precederà sempre la Prima guerra mondiale e il Sessantotto sarà sempre successivo. Le relazioni cronologiche non si spostano.

Ora, chi sostiene che il tempo sia dinamico ritiene che la distinzione tra passato, presente e futuro appartenga alle cose stesse e non soltanto alla mente umana, mentre gli altri (si chiamano "atensionalisti") sono convinti che passato, presente e futuro siano delle illusioni e che il tempo reale sia una struttura di successione del prima o del poi, immutabile e non relativa alla collocazione temporale di chi esiste e parla in un ben preciso istante. È intuitivo che la tesi più favorevole alla possibilità di viaggiare nel tempo sia la seconda, che presuppone una linea stabile nella successione degli eventi, i quali nelle reciproche relazioni rimangono gli uni rispetto agli altri passati, presenti o futuri.

David K. Lewis parte dalla constatazione che «gli spostamenti che compiamo nel presente non sono che viaggi nel futuro alla "velocità di crociera" del tempo pubblico» (Giuliano Torrengo, *I viaggi nel tempo. Una guida filosofica*, Laterza 2011, p. 21). Un viaggio nel tempo non sarebbe altro che il muoversi a una velocità superiore a quella del tempo pubblico. Una macchina del tempo è, dunque, qualunque cosa capace di spezzare la continuità tra il tempo personale e quello pubblico, permettendo in questo modo al viaggiatore di «visitare una zona dello spazio in un momento del passato pubblico dove si era già (rispetto al suo tempo personale) trovato, e quindi essere nelle prossimità di un suo "sé" più giovane, delle cui esperienze ha memoria» (Ivi, p. 53). Un viaggio nel passato sarebbe quindi simile al camminare in uno spazio curvo, nel quale andando sempre a sinistra ci ritroveremo in luoghi che stavano alla nostra destra; allo stesso modo andando verso il futuro potremo raggiungere situazioni ed eventi che si trovano nel passato. Il fondamento, è ovvio, sta nell'ipotesi che lo spaziotempo sia curvo.

Si tratta però – ahimè – di un'ipotesi implausibile. E questo non soltanto sulla base di un generale teorema di impossibilità (*no-go theorem*) ma anche e in particolare sul fondamento della cosiddetta "congettura della protezione cronologica" proposta da Stephen Hawking, per la quale ogni tentativo di stabilizzare una curvatura dello spaziotempo è destinata al fallimento per ragioni di instabilità quantistica. Sono ragioni come queste a rendere del tutto sensata la domanda posta da Enrico Fermi a proposito delle civiltà extraterrestri: se è possibile spostarsi dal futuro perché nessuno è mai venuto a farci visita? Dove sono tutti quanti? Lo stesso

«Per un parigino del1789, la Prima guerra mondiale era il futuro; per un parigino del Sessantotto essa era il passato»

Hawking il 28 giugno del 2009 organizzò a Cambridge una grande festa, diramando molti inviti. Ahimè non si presentò nessuno. Ma Hawking non si stupì della cosa, in quanto aveva spedito gli inviti il giorno successivo a quello della festa. Sua intenzione era infatti organizzare tale serata per futuri viaggiatori del tempo. Li sta ancora aspettando (http://www.scientificamerican.com/article/time-travel-simulation-resolves-grandfather-paradox/).

Nessuno, in effetti, è mai venuto a farci visita dal passato o dal futuro. Non soltanto per ragioni teoriche che hanno a che fare con le leggi fisiche ma anche per ragioni che si possono con qualche approssimazione definire empiriche. Data la velocità molto alta ma pur sempre finita della luce, viaggiare nello spazio è viaggiare nel tempo e questo significa che le immense distanze astronomiche rendono del tutto inverosimile un incontro. Sarebbe come se due soggetti partissero a piedi uno da Stoccolma e l'altro da Trapani e vagassero per l'Europa senza sapere dove reciprocamente si trovano, sperando di incontrarsi in qualche punto (a dire il vero, le probabilità sono assai minori di un simile caso). Un'altra difficoltà è che sarebbe possibile spostarsi in un qualche passato (nostro o altrui) soltanto dopo che questo passato ha messo a disposizione una macchina del tempo. Nel viaggio in direzione del passato c'è poi una contraddizione logico-ontologica, come quella che impedisce a un soggetto di uccidere il proprio nonno paterno prima che costui generi il padre, perché questo renderebbe impossibile la nascita di quel soggetto che poi torna nel passato a uccidere il nonno.

In ogni caso, anche se nonostante tutto fosse possibile viaggiare nel tempo, bisognerebbe distinguere tra la possibilità di influire sul passato e quella di cambiare il passato. La seconda azione sarebbe davvero e sempre impossibile, la prima no. Torrengo chiarisce bene la differenza: «Viaggiare nel passato non ci permette di fare in modo che ciò che è stato, non sia stato. Anche se disponessimo di una macchina del tempo e ci provassimo con tutte le nostre forze, il passato non si cambia. [...] È possibile influire sul passato se è possibile causare un evento che accade, dal punto di vista del tempo pubblico, prima della nostra azione. La catene causali richieste dai viaggi nel passato certamente implicano che il viaggiatore influisca sul passato in questo senso. Ma affinché il viaggiatore cambi il passato, non basta che influisca su ciò che è stato, occorre che la sua azione nel passato porti a conseguenze nel passato che non hanno avuto luogo. E questo determina direttamente una contraddizione. Tale contraddizione, però, tocca solo la nozione di cambiare il passato – che, appunto, è una nozione contraddittoria – e non la nozione di viaggio a ritroso nel tempo». (*I viaggi nel tempo*, cit., pp. 120-121).

FRECCE

Se la meccanica classica, la relatività e la teoria quantistica descrivono il mondo attraverso equazioni indifferenti al segno temporale – le quali non distinguono dunque tra la direzione verso il passato e quella verso il futuro –, il se-

condo principio della termodinamica mostra invece che in qualsiasi processo una parte dell'energia si disperde per sempre e non può più essere recuperata. Questa perdita sta alla base della freccia temporale che intride tutti i fenomeni ed essa può essere misurata con precisione mediante una grandezza definita entropia, la quale stabilisce la capacità di trasformazione di un sistema macroscopico isolato. Il secondo principio afferma che tale grandezza aumenta sempre e che quindi il futuro ha un'entropia superiore al passato.

Nel mondo empirico e naturale che possiamo indagare con l'osservazione e con una varietà di strumenti, la natura è asimmetrica rispetto al tempo. L'irreversibilità è la regola, la reversibilità è l'eccezione. La termodinamica ipotizza e mostra che tale stato di cose non è soltanto frutto delle modalità con le quali una mente consapevole guarda e misura la materia ma è intrinseca alla materia stessa

La natura, in altri termini, non è indifferente alla direzione del tempo ma è, al contrario, temporalmente orientata in ogni sua manifestazione. La materia non è, la materia diviene. I due principi della termodinamica – conservazione dell'energia e aumento dell'entropia – valgono non soltanto per il funzionamento di macchinari di vario genere ma anche e soprattutto per i processi fisici.

In realtà, auto-organizzazione, caos e divenire sono le condizioni stesse del mondo, dato che esso non costituisce una struttura piatta e sempre uguale a se stessa ma coincide con il divenire e il mutare di tutti gli enti dentro i processi che li comprendono e che gli enti contribuiscono a formare. In fisica, il caos non significa confusione ma un diverso modo di dare ordine al divenire mediante l'imprevedibilità e la casualità, e dunque mediante una maggiore ricchezza di eventi. L'intrecciarsi di ripetizione e imprevedibilità, di reversibilità e irreversibilità, di identità e differenza produce strutture temporali che sono insieme lineari e cicliche; dimensioni entrambe fondamentali nella struttura del tempo.

I viaggi nel tempo rimangono pertanto un concetto limite perché, anche se per molti fisici e metafisici sono logicamente plausibili, essi non possono in alcun caso modificare il flusso degli eventi da cui si genera il presente, per la ragione che se questa modifica fosse stata possibile il presente non sarebbe ciò che adesso è. Tutto questo dimostra che l'idea di un continuum quadridimensionale – resa popolare dal successo della fisica einsteiniana – è da intendere con molta prudenza, in quanto essa non significa che la dimensione temporale t sia analoga alle tre dimensioni spaziali x, y e z. Mentre infatti queste ultime non hanno una direzione privilegiata e sono del tutto reversibili, il tempo va sempre verso il futuro. Sono dunque le stesse leggi della fisica e dell'astrofisica a negare di fatto la possibilità dei viaggi nel tempo, la quale – là dove è sostenuta è frutto soltanto di un approccio matematico e, appunto, non fisico. Tale l'universo, tale il tempo. Il tempo la cui sostanza sembra il passare, la cui effimera realtà è la percezione che la mente ne possiede. Il tempo che Schopenhauer descrive come sempre presente, come il punto in cui la tangente dell'essere tocca il cerchio del divenire. Il tempo che «è la sostanza di cui son fatto. Il tempo è un fiume che mi trascina, ma io sono il fiume; è una tigre che mi sbrana, ma io sono la tigre; è un fuoco che mi divora, ma io sono il fuoco» (Jorge Luis Borges, *Altre inquisizioni*, in «Tutte le opere», vol. I, Mondadori 1991, p. 1089). Queste magnifiche parole di Borges ci ricordano che possiamo certamente viaggiare nel tempo. In quello della nostra mente, dei suoi ricordi e delle sue attese. Possiamo viaggiare nel tempo che noi stessi siamo.

Alberto Giovanni BIUSO

www.biuso.eu

«La s/f recente, così apparentemente realistica, sembra destinata a rimanere "fanta" ancora per un bel po'»

Fin qui il filosofo. Sembra che non abbiamo speranza: questa s/f recente, così apparentemente realistica, sembra destinata a rimanere comunque "fanta" ancora per un bel po'. A meno che… la lettura del già citato racconto *Storia della tua vita* di Ted Chiang ci offre l'illuminazione, sul filo della scoperta della circolarità del tempo che la linguista Louise fa comprendendo la lingua scritta degli alieni eptapodi, in cui i concetti non si sviluppano in maniera lineare da un prima a un dopo ma in maniera simultanea: e se il viaggio nel tempo non corrispondesse allo spostamento del corpo fisico ma del lògos?

Forse è questa la chiave, penso che anche il filosofo ne sarebbe fiero: ed ecco perché, nei punti chiave, anche le schede film che partono qui di seguito (pardon, qui e subito!) si sdoppiano, comprendendo anche il proprio speculare, nella forma del pro e contro.●

Mario GAZZOLA

A tutta pagina: Matt Damon in *The Martian*

CREW