

# Finché c'è vita

Dick Teresi, Salon, Stati Uniti

Quando il cuore non batte più. Quando si perde la coscienza. Quando l'ultima cellula smette di vivere. Per la scienza non è facile stabilire il momento esatto in cui una persona muore

**U**n giorno Michael DeVita, dell'università di Pittsburgh, stava facendo il giro delle visite in un ospedale universitario, seguito dai suoi specializzandi. A un certo punto si ricordò di avere un paziente in punto di morte al piano di sopra. Disse ad alcuni dei giovani dottori di andare a "controllare lo stato del signor Smith" nella stanza 301 e di tornare a dirgli se era morto. Riprese il suo giro con gli altri specializzandi, ma dopo un po' si chiese che fine avessero fatto i suoi emissari della morte. Arrivato alla stanza del signor Smith, li trovò intenti a sfogliare il *Washington manual of medical therapeutics*, il manuale che viene usato tradizionalmente dagli specializzandi. Ma in quel testo non c'è nulla che spieghi come capire se un paziente è vivo o morto.

Concorderete con me che Tutankhamon e gli altri antichi egizi mummificati sono morti, mentre io e voi siamo vivi. In un qualche punto compreso tra questi due stati si colloca il momento della morte. Ma dove? La risposta classica, e nemmeno tanto sbagliata, è: quando cessa il battito cardiaco. La cessazione del battito cardiaco, però, è tutto fuorché irreversibile. Abbiamo visto cuori riprendere spontaneamente a battere dentro un corpo, fuori da un corpo, perfino nel corpo di qualcun altro. Il 3 dicembre 1967 Christiaan Barnard dimostrò che un cuore può cessare di battere in un corpo ed essere riavviato in un

altro, effettuando il primo trapianto cardiaco della storia della medicina. Eppure in tutti gli stati americani la diagnosi legale della morte è basata sulla "morte cerebrale": un'assurdità, data la quantità di elementi che provano il contrario.

Così, nonostante un'imponente mole di leggi affermi di averlo già trovato, la ricerca del momento della morte continua.

Il dottor Gregory Sorensen ha condotto un esperimento su alcuni gatti al Massachusetts general hospital di Boston. Li ha sottoposti a una risonanza magnetica (Mri) mentre li uccideva iniettandogli del cloruro di potassio, la stessa sostanza usata sia nelle esecuzioni capitali sia nelle eutanassie praticate dal dottor Jack Kevorkian, il medico statunitense che ha aiutato a morire 130 malati terminali. Sorensen voleva vedere cosa succedeva nel cervello dei gatti mentre morivano. Sperava di fotografare il momento della morte.

Secondo Sorensen, è il concetto di "irreversibilità" a rendere problematica la definizione della morte. Ciò che era irreversibile vent'anni fa può essere facilmente reversibile oggi. Pensiamo agli ictus. Gli stessi danni cerebrali causati da un ictus che nel 1940 erano irreversibili e portavano inevitabilmente alla morte, negli anni ottanta erano diventati reversibili. Nel 1996 la Food and drug administration ha approvato l'uso dell'attivatore tissutale del plasminogeno (tPa), un agente trombolitico usato contro gli ictus. Grazie a questo farmaco, la reversibilità di un ictus si è estesa da una a tre ore



HUGH KRETSCHMER (GETTY IMAGES)

dopo i primi sintomi.

In altre parole, prima del 1996 la risonanza magnetica del cervello di una vittima di ictus, un'ora dopo i primi sintomi, dava una presunta fotografia del momento della morte, o quanto meno della morte cerebrale. Oggi quell'immagine non ha nessun valore. Si possono continuare a sfornare immagini per altre due ore senza essere sicuri di aver fotografato la morte. E se si fa una



risonanza magnetica tre ore dopo i primi sintomi? Anche così non si può essere sicuri di aver catturato la fine. È molto probabile che le scoperte nel campo della medicina continueranno a rendere vano il concetto di “irreversibilità”.

“Non abbiamo ancora quantificato il momento in cui la morte cerebrale diventa irreversibile”, spiega Sorensen. “Non si trovano volontari per gli esperimenti”. Tor-

nando alle risonanze magnetiche, Sorensen racconta di aver visto infrangersi i tessuti dei gatti morti, ma non è mai riuscito a individuare il momento della morte. “Non so se una risonanza magnetica può dimostrare che un morto (o una mummia) non potrebbe tornare in vita. Lo scienziato deve limitarsi a dire che questi eventi sono straordinariamente rari. Il credente può dire quello che vuole. Io sono credente, quindi

credo che le persone vivranno di nuovo. Ma non userò la risonanza magnetica per convincere gli altri”. Sorensen è un uomo simpatico e affabile, e spero per lui che Dio non ami i gatti.

“La distinzione tra ciò che è vivo e ciò che è morto salta appena oltrepassiamo il livello cellulare”, continua. “I patologi non se la sentono di dire che un cervello è morto finché le pareti cellulari non si rompono. La

## Oggi Darwin viene chiamato in causa quasi quanto Dio su questioni che lascerebbero entrambi indifferenti

vera morte cellulare è un processo che dura un giorno”.

Secondo Lawrence Schwartz, la morte cellulare non è così semplice. Schwartz, che insegna biologia all'università del Massachusetts ad Amherst, non considera la specie umana superiore o particolarmente meritevole di attenzione da parte dei biologi. Per lui nella migliore delle ipotesi gli esseri umani sono una nota a piè di pagina nella storia dell'evoluzione. “Siamo un esperimento fallito”, sintetizza.

La morte cellulare è ben diversa dalla morte cerebrale. Come sappiamo, la morte cerebrale può essere dichiarata quando solo poche cellule cerebrali sono effettivamente morte. Le cellule nel resto del corpo rimangono vive e vegete. Le persone colpite da morte cerebrale e mantenute come cadaveri dal cuore attivo continuano a fornire sangue e quindi ossigeno alla maggior parte delle cellule del loro corpo: la morte cellulare totale non li riguarda. La morte cellulare comincia davvero quando il cuore cessa di battere e i polmoni di respirare. Il sangue, che non viene più pompato attraverso il corpo, si ritrae dai vasi sanguigni superiori per raccogliersi nella parte inferiore del corpo. La parte superiore diventa pallida, quella inferiore si scurisce fino a sembrare contusa. È il *livor mortis*.

Anche in questa fase, però, la maggior parte delle cellule non è ancora morta. Dopo che il cuore ha cessato di battere, le cellule cerebrali muoiono nel giro di qualche minuto. Le cellule muscolari possono resistere qualche ora, mentre quelle della pelle e delle ossa vivono anche per giorni. Quando il sangue smette di circolare, le cellule passano dalla respirazione aerobica (con ossigeno) a quella anaerobica (senza ossigeno). Un sottoprodotto della respirazione anaerobica è l'acido lattico, che è il motivo per cui ci fanno male i muscoli del braccio durante un braccio di ferro e quelli delle gambe dopo una lunga corsa. Quando siamo vivi, il sangue disperde l'acido lattico, ma in un morto il corpo s'irrigidisce. È il *rigor mortis*, che di solito comincia circa tre ore dopo che il cuore ha cessato di battere e dura trentasei ore, finché tutte le cellule finiscono per morire. Dopo il *rigor mortis* comincia la decomposizione, la putrefazione, la putrefazione nera e la fermentazione bu-

tirrica. A un certo punto di questi processi – che a seconda delle condizioni e del clima possono durare anche un anno – si consuma la morte. Determinare quando potrebbe essere impossibile.

Anche la morte cellulare, sottolinea Schwartz, non è sempre semplice da definire. Finora abbiamo parlato della necrosi, la più semplice delle due forme di morte cellulare. È un processo confuso. La membrana cellulare comincia a cedere, l'acqua e il calcio si rovesciano all'interno e la cellula esplose. Ma c'è anche l'apoptosi (dalla parola greca che indica il cadere delle foglie), un processo di morte cellulare programmata in tutti i nostri tessuti che permette di rimuovere le cellule difettose o in eccesso. Si stima che attraverso l'apoptosi perdiamo in media un milione di cellule al secondo. Questo tipo di morte cellulare costituisce un aspetto indissolubile ed essenziale della

vita. L'apoptosi, che è una sorta di suicidio cellulare, ci permette di avere le dita dei piedi e delle mani. Da embrioni avevamo piedi e mani palmati. È grazie all'apoptosi tra le dita che le nostre mani sono in grado di suonare la chitarra e di reggere una sigaretta. “Circa il 70 per cento delle malattie umane”, spiega Schwartz, “nasce da un'evoluzione sregolata della morte cellulare”. Il cancro, per esempio, è il risultato della capacità delle cellule tumorali di sfuggire all'apoptosi proliferando senza controllo.

### Il bruco e la macchina del sesso

Ben più spettacolare è il ruolo dell'apoptosi nella metamorfosi di bruchi, girini e altri animali. La morte cellulare nei bruchi è impressionante. Chiunque può vedere che esiste un'enorme differenza tra un bruco, nella fase larvale, e una falena o una farfalla, “l'insetto perfetto” che emerge dopo la metamorfosi. Il bruco, sostiene Schwartz, è “un intestino ambulante”. In effetti non è “mai sazio”, per riprendere il titolo di un libro per bambini di Eric Carle, *Il piccolo bruco Maisazio*.

Un bruco aumenta di peso diecimila volte nell'arco di tre settimane. La falena, invece, è una macchina del sesso: l'intestino non serve più per il cibo ed è riempito da una gonade. Alcune falene non hanno bocca. Nutrirsi non è una priorità. Durante la metamorfosi, grandi quantità di cellule

muscolari muoiono nel giro di trentasei ore. La larva è cannibalizzata, spiega Schwartz. Le zampe sono lasciate quasi intatte, ma il cervello cambia profondamente. Il sistema nervoso rimane lo stesso ma viene riconfigurato. Servono neuroni diversi per mandare istruzioni diverse ai muscoli. Se ci pensate, un animale che prima strisciava ora vola.

L'“io” è generalmente identificato con la coscienza. La metamorfosi dei lepidotteri mette in crisi la logica di chi basa la dichiarazione di morte sulla mancanza irreversibile di coscienza. Nessun biologo affermerebbe che il bruco muore e la falena nasce. È lo stesso animale. Eppure la maggior parte delle cellule del bruco è morta in modo irreversibile, soprattutto nel cervello, in misura molto maggiore rispetto a quelle di un essere umano dichiarato in morte cerebrale. La falena ricorda la sua vita da bruco? Sente di essere lo stesso individuo che era nella sua fase di crisalide? Dove si trova l'“io” del bruco?

Per quanto limitati, alcuni esperimenti sembrano dimostrare che dei ricordi potrebbero esserci. Ad alcuni bruchi è stato insegnato a girare a sinistra o a destra alla fine di un percorso a forma di T. I ricercatori applicavano delle scariche elettriche per sviarli in una direzione o nell'altra. Dopo la metamorfosi, gli adulti (le falene) sono stati piazzati in un percorso simile. A quanto pare l'apprendimento – lo svoltare a destra o a sinistra a seconda del condizionamento – era stato trasmesso dal bruco alla falena. Gli esperimenti, condotti all'università del Massachusetts ad Amherst, sono stati ripetuti negli anni, ma l'idea che la coscienza possa sopravvivere alla metamorfosi è ancora accolta con un certo scetticismo.

Quello che voglio dire è che, in base agli standard odierni sulla morte cerebrale umana, una falena non sarebbe considerata viva, perché il suo “io” sarebbe morto nella crisalide. Anche ammettendo l'esistenza del ricordo sulla svolta a destra o a sinistra, non sarebbe accettato come segno di reale coscienza da parte dell'establishment medico, che allo stesso modo non considera le reazioni al dolore, le erezioni o le gravidanze portate a termine elementi costitutivi dell'“io”.

Parlando del momento della morte, Schwartz fa l'esempio della Slinky, la molla giocattolo che scende la scala da sola.





L'apoptosi, osserva, potrebbe portare a un momento "in cui la molla Slinky viene spinta giù per le scale e condannata a morire". Ma se consideriamo la morte cellulare elementare, la necrosi, "non esiste un momento specifico che è il risultato di un evento catastrofico". Quando possiamo dire che tutte le cellule di un corpo umano sono morte? "È una domanda filosofica", sostiene Schwartz. Poi aggiunge: "Le cellule soffrono quando muoiono?"

### Dov'è la coscienza

"Persona" è una parola che oggi i medici sbandierano come fosse un termine scientifico. Secondo Alan Shewmon dell'università della California a Los Angeles, invece, è un concetto morale che non ha nulla a che vedere con la medicina. Nel 2000, al terzo congresso internazionale sul coma e la morte, all'Avana, Shewmon ha presentato delle prove del fatto che alcuni pazienti in morte cerebrale erano ancora vivi, tra cui il video di un paziente che all'epoca era in morte cerebrale da tredici anni (sarebbe morto secondo il criterio cardiopolmonare sette anni dopo). Il ragazzo, che era attaccato a un respiratore, presentava tutti i criteri per la diagnosi della morte cerebrale. Eppure girava la spalla, gli veniva la pelle d'oca e,

quando gli sollevavano il braccio dal polso, la sua mano reagiva con degli spasmi.

Come altri pazienti in morte cerebrale, il ragazzo guariva dalle ferite mentre era teoricamente morto e continuava a crescere. Gary Greenberg, uno scrittore che ha seguito il congresso per il *New Yorker*, ha scritto che nessuno ha contestato il metodo adottato da Shewmon, ma per i medici presenti la morte cerebrale era valida perché la "persona" era assente da quei corpi. Una reazione significativa è stata quella di Fred Plum, il neurologo autore dell'espressione "stato vegetativo persistente", che ha sfidato Shewmon subito dopo il suo intervento: "Questo è antidarwinismo. Il cervello è la persona, nel senso che è la persona evoluta, non la persona macchina. La coscienza è ciò che conta. Non siamo una cellula vivente. Siamo l'evoluzione di un grande insieme di sistemi verso la consapevolezza di sé e di ciò che ci circonda, e questo è il frutto della civiltà in cui ognuno di noi vive".

L'intervento di Plum solleva tante di quelle questioni che è difficile scegliere da quale cominciare. Il sottinteso è che noi esseri umani siamo più complessi di qualunque altra forma di vita, che abbiamo una coscienza (e le altre forme di vita no, o se ce l'hanno è ridotta), e che quindi per poter

mantenere la nostra "persona" dobbiamo superare una barra più alta. Di conseguenza la nostra definizione di morte deve rispettare meno criteri di quella di uno scimpanzé o di un'ameba.

Ma siamo certi che questo sia darwinismo? L'ho chiesto a Janet Browne, che insegna storia della scienza a Harvard ed è la principale biografa di Charles Darwin. "Non è qualcosa a cui Darwin avrebbe dato molta importanza", ha detto commentando le affermazioni di Plum. "Sicuramente Darwin era convinto che esistessero forti legami tra animali ed esseri umani, e non pensava che l'uomo fosse speciale". In un certo senso sono felice che Plum sia morto, perché così non dovrà leggere la risposta di Browne. "Ma nell'*Origine dell'uomo*", aggiunge Browne, "Darwin sostiene anche, come molti suoi lettori, che gli esseri umani hanno un cervello e una cultura più sviluppati rispetto agli animali. È una differenza di grado, non di sostanza". Oggi Darwin viene chiamato in causa quasi quanto Dio su questioni che lascerebbero entrambi indifferenti.

Secondo Plum, "quando il cervello cognitivo viene a mancare, la persona viene a mancare". Sarà pure un'idea diffusa tra i medici, ma la sede della "persona", "ani-

## I medici che ho avuto sono bravissimi. Quasi tutti sono completamente assorbiti dal mestiere e molti non capiscono nulla della vita

ma”, “io” o che dir si voglia, è oggetto di discussioni infinite da migliaia di anni. Ed esistono molte prove a sostegno del fatto che la “persona” non sia interamente racchiusa nel cervello.

Come spiega la neuroscienziata Candace Pert, che ha scoperto i recettori cerebrali degli oppiacei, almeno dal 1995 esiste un nuovo paradigma nelle neuroscienze. Nel cervello, nel sistema immunitario e nel midollo osseo troviamo oltre trecento molecole comuni e sostanze chimiche. In altre parole, le sostanze chimiche cerebrali responsabili in parte della coscienza sono presenti in tutto il corpo. Quando Pert afferma “il corpo-mente è uno”, parla non da buddista ma da biochimica, anche se il buddismo, ammette, potrebbe aver anticipato la scoperta. “La coscienza”, spiega, “è una proprietà del corpo intero”. Immaginate di fare questo esperimento: prendete il cervello di Michael Jordan e mettetelo nel corpo di Woody Allen. O viceversa. Pensate davvero che la “persona” di Jordan sarebbe stata uguale se fosse stata racchiusa nel corpo di Allen? È un vecchio enigma, e non lo risolveremo qui.

### Tutti morti

La rivoluzione della morte cerebrale è stata alimentata dai trapianti di organi ma giustificata in parte dalla moderna corrente evolutiva nota come neodarwinismo. La celebre biologa evolucionista Lynn Margulis osservava come la struttura del neodarwinismo fosse profondamente ispirata a quella del creazionismo. Per i creazionisti esiste un albero delle forme di vita, o una piramide, con gli esseri umani in cima e Dio a presiedere sul tutto. I neodarwinisti hanno un albero simile, con gli esseri umani in cima, tutte le altre forme di vita sotto e la selezione naturale al posto di Dio. Per Margulis invece la vita aveva una struttura orizzontale, più simile a un cespuglio che a un albero, senza specie “più evolute” di altre. “Non esiste la corona della creazione”, diceva.

Browne la pensa allo stesso modo: “Darwin si distingueva da Jean-Baptiste Lamarck, e perfino dal nonno evolucionista, il dottor Erasmus Darwin, perché rifuggiva da qualunque dottrina sul ‘progresso necessario’ e su una spinta innata verso la perfezione. Ai suoi occhi, la principale differenza tra lui e Lamarck era che lui, Darwin, non concedeva ai suoi organismi nessun obiet-

tivo futuro, nessuna spinta a progredire in vista di una meta finale, nessuna forza interiore che avrebbe potuto guidare gli adattamenti in una certa direzione. Al contrario, lo schema darwiniano dell’adattamento evolutivo si basava interamente sulla contingenza. Gli organismi cambiano a caso”.

L’idea mirata e deterministica di un mondo naturale gerarchico, con l’uomo in cima, è essenziale per distinguere i criteri di morte tra esseri umani e il resto degli animali. Margulis la definiva “antropocentrica”. “Gli altri animali non hanno il linguaggio”, diceva con arguzia, “e sono quindi inferiori perché non possono parlare della propria superiorità”. Anche l’idea secondo cui la vita sarebbe organizzata in modo rigoroso e logico e la selezione naturale si svolgerebbe razionalmente non sembra compatibile con il darwinismo originario di Darwin. Come osserva Lawrence Schwartz, “non esiste nessun gran disegno”. Anzi, se consideriamo come funzionano e sono strutturati gli organismi, “verrebbe voglia di cambiare tutto. Il mondo sembra una macchina di Rube Goldberg, che rende complesse le operazioni semplici”.

Shewmon non è contrario a interrompere il sostegno delle funzioni vitali nel caso di pazienti gravemente invalidi. Secondo lui, però, le affermazioni di Plum sull’io dimostrano che i dottori esprimono pareri non tanto medici quanto morali su chi merita di vivere o di morire.

Mi scuso anticipatamente con i medici per quello che sto per scrivere. Tutti i medici che ho avuto sono bravissimi. Quasi tutti sono completamente assorbiti dal mestiere e molti non capiscono nulla della vita. Hanno trascorso la prima parte della loro esistenza a studiare come matti, la seconda a sgobbare per imparare il mestiere e ripagare i debiti contratti all’università. Di recente, mentre mi preparavo a entrare in sala operatoria, ho sentito il chirurgo concludere una telefonata. Era chiaramente divorziato e aveva spiegato a qualcuno perché non poteva occuparsi dei bambini quel fine settimana. “Bene”, ho pensato, “un uomo che trascura la famiglia è più concentrato sul lavoro”. Ma siamo certi di voler affidare ai medici la responsabilità di definire la “persona”?

Nel 1989 mio padre ebbe un attacco car-

diaco seguito da un ictus. La nostra non è una famiglia di sentimentali: mio padre e io ci chiamavamo una volta all’anno per il suo compleanno. Presi un volo dal Massachusetts a Minneapolis per dirgli addio. Lo trovai nel reparto di terapia intensiva. Appena mi vide si tirò su, mi strinse la mano e disse: “Grazie per essere venuto”. Parlammo un po’. Non fu un dialogo alla Oscar Wilde, ma mi sembrò senz’altro una conversazione tra due esseri umani. Mio padre volle sapere se mi piaceva il Massachusetts, dove mi ero appena trasferito da Manhattan.

Un giovane medico ci interruppe, e uscì dalla stanza. Poco dopo il medico mi si avvicinò nel corridoio e disse: “Mi dispiace, ma suo padre non riprenderà conoscenza prima di morire”. Osservai cautamente che avevamo appena parlato. Il medico scosse la testa con aria afflitta. “No. Lei crede di avergli parlato. Probabilmente suo padre ha emesso dei suoni

riflessi che lei ha interpretato come un discorso”. Mi disse di non preoccuparmi, molti familiari tendevano ad autoingannarsi così. La cosa mi imbarazzò, e gli credetti.

Da bravo autore scientifico, negli anni settanta avevo seguito la controversia sugli scimpanzé parlanti (Washoe, Koko e via dicendo) e sui ricercatori che si erano illusi di avere degli scambi significativi con i loro interlocutori-primati. Quegli scienziati erano più intelligenti di me. Potevo benissimo essermi convinto che mio padre mi avesse parlato, quando invece stava solo emettendo suoni inconsapevoli e privi di senso. Poi vidi un dottore più anziano, l’internista di mio padre, entrare nella stanza. Mio padre aprì gli occhi, si tirò di nuovo su e gli strinse la mano. Ero a vari metri di distanza, nel corridoio, ma mi sembrò che la loro fosse una conversazione animata. Quando il dottore uscì, gli dissi: “Sembrava che lei gli stesse parlando”. “Certo”, rispose lui, “parlo tutti i giorni con Cliff”. Gli spiegai quello che mi aveva detto l’altro medico e glielo indicai. “Ah”, fece lui, “è uno specializzando in neurologia. Oggi è questo che gli insegnano all’università. Per loro sono tutti morti o in coma”. ♦ fs

### L'AUTORE

**Dick Teresi** è uno scrittore statunitense. Questo articolo è tratto dal suo ultimo libro, *The undead* (Pantheon 2013).

