

Il dolore e la medicina

Alla ricerca di senso e di cure

a cura di

Paolo Bellavite, Paolo Musso, Riccardo Ortolani

Società  Editrice Fiorentina

PAOLO BELLAVITE

*La malattia
come disordine dell'informazione e della comunicazione*

L'uomo ammalato è stato diviso in più regioni, ognuna delle quali ha il suo specialista... Ma l'uomo è molto di più dei dati analitici. Conviene quindi considerarlo nelle sue parti e nel suo insieme, in quanto nell'ambiente cosmico, economico e psicologico agisce come unità e non come molteplicità.

Alexis Carrel (*L'uomo, questo sconosciuto*)

Alla base di qualsiasi pratica della medicina – preventiva, diagnostica o terapeutica – sta una concezione della malattia e delle sue cause, anche se il fondamento concettuale non viene sempre esplicitato. Poiché la malattia è un fenomeno complesso e coinvolge livelli diversi che vanno dagli eventi fisico-chimici alla persona nella sua integralità e persino la società (si pensi alle epidemie o, in modo ancora più vasto, alle guerre e al sottosviluppo), è ovvio che diverse prospettive, diverse teorie e prassi conseguenti sono destinate a convivere anche nello stesso periodo storico. Lo scopo di questo lavoro è di affrontare alcuni aspetti generali delle cause e dei meccanismi di malattia, partendo proprio dall'idea che nessuna concezione può dirsi esclusiva e totalizzante.

Nella storia della medicina si sono alternate, sovrapposte e persino combattute diverse teorie/prassi mediche discordanti proprio sul concetto fondamentale di come intendere la malattia. In breve, dopo una fase iniziale in cui vi era solo l'idea dell'intervento di forze oscure come il "fato" o di un "castigo divino", con la Scuola ippocratica si è passati a concezioni più empiriche e naturalistiche che prevedevano cause quali un conflitto – discrasia – tra gli "umori" (rappresentati da bile, flemma, sangue, linfa ecc...), per poi veder ricomparire delle teorie più vitaliste e spiritualiste (Ildegarda di Bingen, Paracelso, Stahl, Hahnemann) che, pur non derivandone direttamente, in qualche modo si pos-

sono collegare alle visioni "energetiche" e "olistiche" orientali, come quella che chiama in causa dei blocchi della circolazione dell'energia - "Qi" (chi) - nei meridiani dell'agopuntura¹. A un certo punto, tra il Settecento e l'Ottocento, sono prevalse nettamente le teorie "iatrochimiche" e "iatrofisiche", in cui il corpo è visto come una macchina ed ecco che la malattia è stata vista come rottura di un meccanismo organico. Dopo l'era della patologia cellulare e l'epoca delle grandi conquiste della farmacologia chimica, oggi la "punta di diamante" delle concezioni scientifiche della patologia postula l'esistenza di errori quantitativi e/o qualitativi nel livello molecolare dell'organizzazione biologica e più precisamente nel livello della molecola informazionale per eccellenza, il DNA.

Questa teoria (e tale deve essere considerata), che assimila la patologia a un disordine molecolare, rappresenta l'estremo sviluppo del filone di pensiero medico razionalista e meccanicista, il quale è passato, concomitantemente alle possibilità tecnologiche, dal macroscopico al microscopico, dall'organo alla cellula e dalla cellula alla molecola. Il prevalere della concezione meccanicistica, sostenuto nel corso di tutto il XX secolo dal suo pratico successo nelle applicazioni diagnostiche e terapeutiche in molte malattie, ha portato a una visione sempre più specialistica e tecnologica della medicina.

Oggi la medicina biomolecolare e tecnologica mostra i suoi limiti, innanzitutto teorici perché è evidente che il genotipo ha un ruolo importante ma non assoluto nel determinare il fenotipo (sia nella normalità sia nella patologia) ed è altrettanto evidente che non basta conoscere l'aspetto strutturale e molecolare per comprendere le dinamiche delle malattie, soprattutto quelle di tipo multifattoriale e sistemico.

Come afferma A. Scola²:

L'operazione, iniziata da Claude Bernard alla fine dell'800, di trasformare l'arte terapeutica in medicina sperimentale si può dire oggi conclusa con successo. Senza con ciò sminuire l'importanza di tale scelta non ci si può nascondere il pericolo che così la medicina, con la presunzione di un certo scientismo un po' arrogante, si lasci abbagliare dal miraggio della perfezione biologica. [...] Occorre riconoscere che la medicina sembra essere arrivata al capolinea di quel processo innescato dalla decisione di Claude Bernard di trasformare l'arte terapeutica in medicina sperimentale. Senza mettere in discussione l'imprescindibile riferimento alla scienza sperimentale, non si può evitare di denunciare il grave rischio che la medicina attuale ceda alla tentazione dell'utopia.

Di tale concezione dominante emergono anche limiti pratico-applicativi, legati essenzialmente alla spersonalizzazione dell'atto medico e alla "medicalizzazione" della società, con tutte le sue conseguenze sociali ed economiche (ma-

nipolazione genetica, abuso della medicina estetica, abuso dei farmaci nelle pratiche sportive, dubbi crescenti sulla liceità e l'utilità dei vari screening pre- e post-natali, spese in crescita difficilmente frenabile e così via). L'enorme aumento delle conoscenze fornite dalla diffusione delle tecniche di analisi e particolarmente della biologia molecolare non pare sufficiente a "dominare" la complessità dei problemi sottostanti a molte patologie, anche delle più correnti, dovute spesso all'interazione di molteplici fattori individuali e ambientali.

In medicina vi sono segnali di un cambiamento di tendenza. Si avverte il bisogno sì di nuove scoperte, su molti campi della genetica e della biologia che restano da esplorare e da perfezionare, ma soprattutto di un cambiamento di prospettiva nel senso di un nuovo incontro tra scienze sperimentali e scienze umane e sociali. Un notevole contributo in questo senso viene dalle discipline "a ponte" come la medicina psicosomatica, la neuroimmunologia, la bioetica, in generale le scienze dei sistemi complessi, che hanno avuto un notevole sviluppo dall'ultimo decennio del Novecento³.

Non si tratta, quindi, di criticare l'enorme contributo dell'approccio meccanicistico in medicina, ma di confutare la sua pretesa assolutistica, quando finisce con l'escludere approcci diversi e probabilmente più adeguati ai problemi attuali e futuri della medicina. Si tratta di capire che la teoria molecolare è preziosa se integrata con quelle che tentano di comprendere i fenomeni biologici e patologici secondo una prospettiva sistemica e complessa, che tenga conto di tutti i fattori in gioco.

Se la malattia può essere vista come un "dramma" recitato da vari attori (fattori patogeni interni ed esterni, cellule, tessuti e organi, ecc.), qui non ci si interesserà tanto degli attori (cosa che richiederebbe un intero trattato) né della trama (diversa in ogni malattia e in ogni singolo caso individuale) quanto di alcune "regole del gioco", vale a dire di quei "modi di comportamento" dei sistemi viventi che controllano la salute ma anche determinano l'insorgenza e la progressione delle più comuni malattie, come quelle infiammatorie e degenerative. Tali aspetti, di tipo dinamico e sistemico, sono spesso trascurati dalle teorie patologiche correnti. Il discorso si sviluppa prevalentemente sul piano scientifico, ma cercheremo anche di suggerire qualche analogia col piano filosofico ed epistemologico.

LA COMPLESSITÀ BIOLOGICA

Qualsiasi essere vivente è un sistema complesso, il che significa non tanto "complicato" o fatto di molte parti (cosa ovvia ed evidente), quanto costituente un "insieme" funzionale le cui proprietà sono superiori alla somma

delle parti che lo compongono⁴. Le caratteristiche fondamentali dei sistemi complessi e particolarmente di quelli biologici sono la capacità di "auto-organizzazione" (l'emergenza spontanea di nuove proprietà dall'interazione delle parti), l'"apertura" ad altri sistemi (il continuo scambio di energia e informazione con l'ambiente) e la "teleonomia funzionale" (teleonomia è il termine scientifico che designa il fatto che i processi di trasformazione biologici hanno sempre uno "scopo", o "funzione", senza considerare i quali è praticamente impossibile comprenderne l'organizzazione e l'evoluzione).

La capacità di auto-organizzazione (quindi anche di apprendimento) dei sistemi complessi si basa sullo *scambio di informazioni*, vale a dire la comunicazione, tra le componenti ai diversi livelli (es. molecola-cellula-organo) e all'interno dello stesso livello. Dalla dinamica interazione tra l'informazione genetica, che garantisce l'"identità biologica", e l'informazione epigenetica, che continuamente modifica il sistema, nascono altre proprietà quali la "plasticità", la "variabilità", l'"adattamento", la "memoria", la "riparazione" e la "guarigione" dei sistemi biologici. Dal malfunzionamento delle stesse interazioni e proprietà funzionali nascono le malattie.

Quanto più si indaga il sistema vivente, tanto più vengono alla luce profondi e fini meccanismi di regolazione, senza che si possa costruire un modello definitivo, totalmente deterministico in senso meccanico classico. Già negli anni '50 del secolo scorso si iniziò a pensare alla biologia secondo un approccio sistemico, anzi si individuò nella nozione di sistema quasi il punto di convergenza di tutte le scienze. Vi sono infatti sistemi biologici, sistemi fisici, sistemi sociali, sistemi economici, sistemi di equazioni e così via; i sistemi possono essere a loro volta composti da altri sistemi. Il recente sviluppo dell'intelligenza artificiale e della matematica computazionale ha rinnovato l'interesse per l'approccio sistemico e l'antico concetto di sistema è stato generalizzato in quello di "rete dinamica" (*network*), che permette di rappresentare situazioni estremamente complesse.

Nell'accezione più astratta, una rete può essere concepita come un insieme di *nodi* tra loro collegati da relazioni (ad esempio, di attivazione o inibizione) e, soprattutto, da retroazioni dirette o indirette (*feed-back*). Quando una rete è ben funzionante, ben "connessa" al suo interno, il comportamento dell'insieme regola il funzionamento delle singole variabili, ciascuna delle quali dà il suo contributo alla regolazione delle altre. Così funzionano il metabolismo, il sistema cardiovascolare, la coagulazione del sangue, il sistema immunitario e via dicendo.

Il prototipo di rete è costituito dal sistema nervoso e su tale modello si è sviluppato lo studio delle cosiddette reti neurali, che trova applicazione in molti campi, dall'informatica alla medicina, alle scienze economiche e sociali. In que-

sti modelli viene sottolineata la capacità che hanno le reti neurali di apprendimento e di memoria. Queste ultime proprietà sono dovute al fatto che l'informazione viene codificata come configurazione o schema (o *pattern*) di diversi stati dei singoli nodi e come "forza" delle sinapsi, cioè delle relazioni informative tra i nodi, che possono in diversi tempi trovarsi più o meno attivati e capaci di rinforzo o adattamento. La memoria è una proprietà globale della rete.

La struttura basilare delle reti è data geneticamente, anche se nel corso della vita si possono formare nuovi nodi e soprattutto molte nuove connessioni. L'apprendimento è dato come storia dell'individuo: qualsiasi esperienza crea nuova memoria associativa. Da questo punto di vista, si introduce un'importante variante alla nota teoria evuzionistica secondo la quale le specie cambiano per l'azione di errori casuali e della selezione naturale. L'evoluzione, secondo la prospettiva fornita dalle scienze della complessità, consiste nell'auto-organizzazione, certo sotto l'influsso dell'ambiente, di reti sempre più ampie e connesse.

In biologia ciascuna rete è in comunicazione con altre reti (cioè è "aperta") e appartiene a una gerarchia di sistemi su diverse scale di complessità. In altre parole, i nodi di una rete (es. sistema di organi) sono costituiti di altre reti di elementi più piccoli (es. cellule), all'interno delle quali a loro volta si trovano reti su scala molecolare, e via dicendo. La "logica" dei frattali (auto-somiglianza al variare di scala, ovvero "il tutto nel frammento") è tipica di qualsiasi sistema, dal complesso enzimatico alla società.

Una caratteristica dei sistemi a rete è che essi possiedono, teoricamente, un numero altissimo di diverse configurazioni possibili ("gradi di libertà"), perché è altissimo il numero delle combinazioni degli stati dei diversi nodi, ma manifestano sempre una naturale stabilizzazione in un numero piccolo di stati, detti "attrattori". Gli "attrattori" sono, idealmente, delle posizioni (o comportamenti ciclici) nello spazio delle fasi⁵ verso cui un sistema dinamico converge ed entro cui si mantiene nel tempo. Infatti, in tale spazio il sistema si sposta continuamente perché le influenze tra i nodi tendono continuamente a modificare gli schemi rappresentati. Tuttavia, non tutte le posizioni (o schemi) sono energeticamente altrettanto favorevoli, cosicché una configurazione tende, col tempo, a trasformarsi in un'altra (tecnicamente si dice a "rilassarsi"), nella direzione in cui la sua energia libera è minore, quindi a raggiungere una "buca di potenziale", sul fondo di un "bacino di attrazione". Nello spazio delle fasi possono esservi diversi bacini di attrazione o "minimi" di energia, separati da "dossi" o "picchi", come in un paesaggio fatto di monti e di valli. La struttura geneticamente determinata, la disponibilità di energia e, soprattutto, gli scambi di informazioni, "condizionano" la libertà del sistema di cambiare forme e comportamenti nello spazio e nel tempo.

Infine, un aspetto della complessità, recentemente divenuto oggetto di numerosi studi, sta nel fatto che si evidenzia spesso un comportamento "intermedio" tra ordine e disordine, che è detto caotico. La dinamica caotica non equivale al "disordine", ma implica come caratteri distintivi la grande sensibilità alle condizioni iniziali (o alle perturbazioni) e un certo grado di imprevedibilità dell'evoluzione del sistema in tempi successivi. Se consideriamo i sistemi complessi e caotici sul piano della struttura, osserviamo che il loro aspetto non è quello di geometrie regolari e classiche, ma rappresenta forme cosiddette frattali, vale a dire strutture frastagliate e ramificate (coste, nuvole, alberi, vasi sanguigni, neuroni, e così via). I frattali, elaborabili anche con algoritmi matematici, sono le geometrie del caos. Curiosamente, prima che applicazioni in medicina (soprattutto in cardiologia e neurologia), la teoria del caos è nata da studi in campo meteorologico e ha oggi importanti applicazioni per l'analisi delle dinamiche economiche.

I sistemi biologici hanno quindi una "doppia natura", in quanto contengono tanto elementi necessari (deterministici), che si manifestano con forme e comportamenti regolari e prevedibili, quanto elementi casuali (indeterministici), questi ultimi responsabili di variabilità e improvvise "biforcazioni" evolutive. All'approssimarsi dei punti di biforcazione, hanno una parte essenziale le fluttuazioni (che possono essere causate sia da elementi interni al sistema stesso, che esterni), che lo rendono non prevedibile per ciò che concerne la traiettoria sulla quale il sistema proseguirà.

Il passaggio da ordine a caos può avvenire per minime variazioni dei parametri di controllo della funzione e/o minime perturbazioni, il che, nelle situazioni fisiologiche, implica una marcata non-linearità, cioè la non-proporzionalità tra stimolo e risposta (il cosiddetto "effetto farfalla"). Attraverso l'amplificazione di piccole fluttuazioni, il comportamento caotico può fornire a un sistema naturale l'accesso alla novità e alla flessibilità rispetto al mutare dell'ambiente. Il "tallone di Achille" di tale proprietà dei sistemi dinamici sta nel fatto che essi sono anche suscettibili di perturbazioni in senso patologico, se occorrono particolari condizioni.

IL MODELLO PATOGENETICO

I sistemi complessi, e tanto più l'uomo, hanno grandi capacità di adattamento (cambiare in funzione dell'ambiente) ma – forse proprio per questo – sono anche particolarmente vulnerabili all'errore e alla patologia.

Si è detto che la stessa rete può codificare diverse memorie associative e può trovarsi in diversi attrattori, ha cioè una certa "libertà" di assumere di-

versi comportamenti, diversi schemi, diversi stati di auto-organizzazione, a volte in forme fisse, a volte (probabilmente più spesso) in forme cicliche. Alcuni attrattori sono più compatibili con la salute dell'organismo, altri meno e richiedono più consumo di energia per il mantenimento dell'equilibrio del sistema e l'eventuale reintegrazione delle forme normali.

Venendo a considerare, schematicamente, le "regole generali" di sviluppo di una malattia-tipo, possiamo partire dal caso in cui uno o più nodi di una rete biologica siano parzialmente inefficienti sin dall'origine, cioè caratterizzati da un piccolo difetto genetico (predisposizione) o da una suscettibilità dovuta a precedenti danni causati da altri fattori (es.: condizionamenti parentali, stile di vita, alimentazione, ecc.). Di fatto, la stragrande maggioranza dei bambini viene al mondo in uno stato di salute, ma la salute perfetta non esiste: se non altro a causa dei numerosi polimorfismi genetici⁶ nella popolazione, ogni individuo presenta sin dal concepimento qualche parziale deficit in qualche gene o sistema di geni, che, pur non costituendo un meccanismo necessario e sufficiente di malattia, rende relativamente meno efficiente qualche parte del sistema biologico. Su tali predisposizioni, o "suscettibilità", si inseriranno i fattori patogeni esterni (fattori chimici, fisici, microbiologici, carenziali, ecc.) e si verificherà il danno biologico, primo dato evidente del fenomeno che chiamiamo malattia.

Definiamo come *danno* una modificazione strutturale (ai vari possibili livelli che si sono considerati) che rappresenta una deviazione patologica, quindi indesiderabile, dalla normalità (concetto quest'ultimo che per il discorso qui sviluppato possiamo dare per scontato, pur precisando che certamente esso non coincide con la normalità statistica, la media di una popolazione, ma ha molti aspetti soggettivi). Mentre negli esseri inanimati il danno rimane indefinitamente, nel vivente esso provoca ben presto delle *reazioni*, che vengono a far parte integrante del fenomeno-malattia. Il primo danno viene segnalato, in sede locale e generale, ai nodi connessi alla parte danneggiata, i quali rispondono attivando o rallentando le loro funzioni, secondo il tipo di connessioni (ad esempio, durante una malattia infettiva avremo da una parte aumento di temperatura e di circolazione, dall'altra diminuzione di forze e di appetito). La reazione si diffonde secondariamente agli altri nodi, innescando una serie di passaggi consequenziali e spostando la rete in una zona, nello spazio delle fasi, che si dice "lontana dall'equilibrio", dove la spesa energetica è più alta. Energia viene spesa sostanzialmente per far fronte al "disequilibrio" tra i nodi che sono reclutati nella reazione.

Dalla prima rete coinvolta (es. a livello locale, in un determinato tessuto se si tratta di un'infezione) partono messaggi che "reclutano" altre reti nelle rispo-

ste integrate al danno (es. a livello del midollo osseo si avrà aumento di produzione di globuli bianchi). Dopo vari passaggi e aggiustamenti, infine, come si è visto nei modelli delle reti neurali, la rete si "rilassa" in uno stato di minore spesa energetica (guarigione, con raggiungimento dell'attrattore fisiologico).

Chiamiamo questo nuovo stato come un *adattamento fisiologico*. Di solito, i nodi che hanno partecipato alla reazione rimangono rafforzati per un tempo più o meno lungo, cosicché lo stato della rete non si può definire identico a quello iniziale, permanendo una "memoria associativa" dell'esperienza fatta (es. tipico ma non esclusivo la memoria immunitaria). Un eventuale secondo incontro con il fattore patogeno innesca una risposta pronta ed efficiente, con un minimo allontanamento dall'equilibrio e minor rischio di malattia.

Non tutte le reazioni al danno sono però da considerare fenomeni negativi, molte decorrono persino in modo asintomatico.

La malattia acuta

Sulla dinamica naturale di adattamento e reazione si possono instaurare processi francamente patologici, che sono più propriamente chiamati "malattie". Queste ultime compaiono quando il danno iniziale è grave (ampio o molto consistente sul piano delle modificazioni organiche) oppure, più comunemente, quando il danno scatena una reazione non proporzionata, inefficiente o distorta. Si verificano quindi ulteriori danni (malattia "acuta"), causati non solo e non tanto dal fattore scatenante iniziale, quanto dalla reazione stessa. Esempi di tale processo sono l'ascesso, la trombosi, un attacco acuto di allergia, lo shock, la sindrome da distress respiratorio, il danno ischemico e post-ischemico, gli attacchi di panico, ecc.

Solitamente, anche questo danno, secondario alla reazione sproporzionata, inefficiente o distorta, può essere riparato dall'intervento di reazioni più ampie e generali (ad esempio la maturazione di una risposta immunitaria efficace verso il microorganismo, la riparazione delle lesioni di continuità epiteliali e connettivali, la rigenerazione di cellule delle ghiandole esocrine ed endocrine, l'intervento, su scala cellulare, di sistemi di detossificazione e riparazione biochimici, ecc.), cosicché si può rientrare nella reazione proporzionata e avere la guarigione (spontanea o medicalmente assistita, se l'intervento è appropriato). Le malattie acute tendono a guarire "da sole", ma se il danno ha interessato un organismo affetto da varie predisposizioni o suscettibilità dovute a fattori concomitanti (età, alcol, droghe, gli stessi farmaci se assunti in dosi inappropriate), la reazione può essere eccessiva o distorta, così da mettere a rischio la vita del paziente o causare invalidità permanenti (*stati patologici*).

A parte l'ovvia importanza dell'intensità del danno iniziale, cosa potrebbe determinare, in una malattia acuta, quell'"errore" che porta a una reazione francamente patologica? Evidentemente, la reazione "locale" (di una rete o di una parte della rete) avviene in modo non controllato dalle necessità dell'organismo nel suo insieme, in modo *non teleonomicamente orientato*. Vi è una dissociazione tra eventi reattivi locali e l'omeodinamica generale, un errore di "valutazione" dipendente da un difetto di comunicazioni e di integrazioni dell'intero organismo. Si potrebbe quindi sostenere che la malattia "acuta" e "locale" è scatenata da qualche fattore patogeno esterno, ma la reazione avviene francamente patologica quando sussiste un disordine organizzativo "sistemico" e "precedente" (predisposizione o suscettibilità).

Il caso più emblematico di tale situazione è rappresentato dalle malattie genetiche, come quelle da immunodeficit (che sono la "base" di insufficienza cronica che favorisce l'azione patogena del microrganismo che altrimenti sarebbe stata impossibile) o da disturbi della coagulabilità del sangue e della fibrinolisi (che sono la base di patologie acute come le emorragie o le trombosi). Ma anche malattie infiammatorie meno gravi in sede locale, come ad esempio le allergie o le malattie reumatiche, sono legate a questo problema di suscettibilità. Qualsiasi squilibrio delle comunicazioni dinamiche generali, non solo di tipo genetico ma anche acquisito (es. errori dietetici, malattie concomitanti, stress psicologico), predispone all'errore interpretativo dei meccanismi che dovrebbero agire localmente a scopo reattivo e riparativo. Ad esempio, il sistema neuroendocrino può essere alterato profondamente da esperienze stressanti vissute in particolari momenti della vita: così, la prematura separazione dalla madre del piccolo di scimmia fa sì che, in età adulta, la scimmia stessa avrà una più elevata e prolungata secrezione di ormoni glucocorticoidi rispetto a scimmie di controllo, a parità di stimolo stressante. Anche nell'uomo, disregolazioni dell'asse ipotalamo-ipofisi-surrene contribuiscono a patologie psichiatriche, immunitarie, tumorali e al danno neuronale nell'invecchiamento.

Le malattie croniche

La visione moderna delle malattie croniche implica la presenza di diversi fattori interni (genetici) ed esterni (ambientali) che ripetutamente causano piccoli danni e che interagiscono causando un aumento di rischio di malattia. Recentemente, un intero fascicolo della rivista «Science» (vol. 296, 2002) è stato dedicato alle malattie "complesse"; la copertina del fascicolo aveva il significativo titolo *The puzzle of complex diseases*. Le malattie moderne, vi si

spiega, dipendono da molte cause (si citano i geni, il fumo, l'inquinamento, i virus, la dieta, persino i farmaci) e dalle loro interazioni. Nonostante l'indubbio progresso che tale esposizione rappresenta rispetto al precedente approccio riduzionistico e meccanicistico tipico dell'editoria scientifica di alto livello, l'approccio alla "multifattorialità" come "interazione di molti fattori" non risolve, se non in modo molto rudimentale, la questione del "terreno" dove tali interazioni avvengono, né risponde alla domanda sul perché l'"ospite" non sia in grado di far fronte in modo efficiente ai molteplici fattori patogeni.

Chiaramente, qui si dovrebbe entrare molto più nei dettagli di singole malattie, dei vari fattori coinvolti, ma nonostante molte cose si sappiano, resta il fatto che i meccanismi generali di insorgenza e di consolidamento del disordine cronico restano largamente sconosciuti, soprattutto là dove si considerano le malattie dovute a fattori molto elusivi e leggeri e che, a una apparente parità di cause, colpiscono un individuo sì e un altro no, e, tra quelli colpiti, con manifestazioni oggettive e soggettive molto diverse. Se fosse sufficiente identificare i molteplici fattori patogeni per poi combatterli ed eliminarli, oggi la medicina avrebbe, almeno teoricamente, risolto la maggior parte delle malattie conosciute. Purtroppo, non è così, perché abbiamo molte tessere del puzzle, ma non sappiamo come metterle insieme. È necessaria una teoria più completa e più dinamica, che tenga conto sì dei vari meccanismi molecolari, ma anche delle complesse modificazioni che possono avvenire nei sistemi omeodinamici "sani" dell'individuo, durante la fase di reazione, quando essi sono perturbati dai fattori patogeni. Per affrontare il problema della malattia cronica con un approccio sistemico, che non nega l'importanza conoscitiva di quello analitico, torna utile riferirsi al modello delle reti dinamiche.

Di norma, la maturazione delle memorie associative (o rafforzamento degli attrattori fisiologici) rappresenta un "guadagno" di informazione o di sensibilità, che in fondo non è altro che un guadagno di trasmissione di informazione e/o di connettività del sistema. Tuttavia, nella reazione a qualsiasi danno o perturbazione vi è un momento (o un periodo) in cui il sistema si allontana dall'equilibrio, raggiunge uno stato di "incertezza", tale per cui la configurazione può "assomigliare" ad altre configurazioni, ciascuna delle quali appartenente a diversi bacini di attrazione. In termini tecnici, questo momento di incertezza si chiama punto di biforcazione nell'evoluzione di un sistema dinamico. A questo punto, è possibile che piccole perturbazioni ("imposizioni" di uno schema informativo) spingano la rete verso una diversa serie di comportamenti consequenziali e dinamici di reazione e poi di rilassamento, fino allo stato semi-stabile in fondo a un bacino di attrazione ano-

malo. Rispetto all'adattamento fisiologico, questo nuovo attrattore dinamico può comportare una maggior spesa energetica (e sintomi di malattia) e la non completa riparazione del danno iniziale.

La cronicità della malattia, secondo il punto di vista che è qui illustrato, consiste nel fatto che alcune reti, per fattori di suscettibilità e per fattori intercorrenti nella storia individuale, nelle loro dinamiche di adattamento possono bloccarsi in stati semi-stabili, che sono detti "minimi locali", o attrattori, verso cui la rete è attratta come comportamento stabile o ciclico. L'asma e molte altre malattie croniche possono essere considerate come stati bloccati della rete: la patologia sottostante rimane perché la rete, trovandosi in un minimo locale, è incapace di per sé di tornare alla normale competenza regolativa. Benché le conseguenze di tale blocco disregolativo possano essere trattate (esempio: trattare gli asmatici con steroidi o i depressi con anti-depressivi), la patologia di base rimane e la malattia diviene cronica. Per questo le terapie mirate solo a sopprimere i sintomi, particolarmente nei casi cronici, non sono risolutive.

Tale visione introduce quindi una nuova concezione della dinamica della patologia. Non sono più in gioco solo i molteplici fattori patologici (esterni o interni), ma anche un *errore* (che potrebbe anche essere casuale, o dovuto a piccoli fattori) della dinamica intrinseca auto-organizzativa del sistema in una certa fase, vicino a un punto di biforcazione. Questo tipo di errore è normalmente sottovalutato nelle teorie scientifiche correnti, in favore delle modificazioni locali e formali, più "consistenti" e oggettivabili sul piano cellulare, molecolare, e anatomico. Queste ultime sono importanti elementi nella malattia, ma non spiegano tutto ciò che sta avvenendo nell'esperienza di malattia e quindi puntare solo su esse spesso non consente terapie adeguate.

Va notato che, vista dalla prospettiva del sistema "patologicamente adattato", la propria condizione appare come una "normalità", vale a dire si tratta comunque di uno stato di semi-stabilità raggiunto come un attrattore, a seguito delle circostanze e data la storia passata del sistema. Pertanto, ogni tentativo, anche di tipo terapeutico, di spostare la rete da tale posizione viene inizialmente percepito come una "minaccia" alla stabilità raggiunta, anche perché il sistema allontanandosi dal suo equilibrio rischia di cadere in un attrattore ancora peggiore di quello in cui attualmente si trova. Lo psicotico crede di essere "normale", anche se soffre, e in ogni caso ha paura che cambiando dovrà soffrire ancora di più.

Un ulteriore aspetto può spiegare e condizionare il cambio di attrattore che si verifica nella cronicizzazione: la desensibilizzazione di un nodo e la conseguente *perdita di connettività* della rete. I nodi troppo stressati nel

corso delle reazioni omeodinamiche acute possono bloccarsi, perdendo le connessioni con il resto⁷. Se uno o più nodi della rete perdono le connessioni informative, si ha una grossa complicazione nel processo patologico: si verifica un completo riassetto delle relazioni tra i nodi, che sortisce in un tipo di rilassamento nettamente diverso da quello fisiologico della rete. Si introduce un cambiamento profondo nelle dinamiche della rete, che passa – inevitabilmente – in un altro attrattore, definito dalle “nuove” regole di comunicazione tra i nodi. Da questo punto di vista, si può ricordare anche come la patologia cronica e l’invecchiamento siano spesso assimilabili a una “semplificazione” degli schemi fisiologici, quindi una minor flessibilità e plasticità. In tal senso, le malattie croniche rappresentano un “eccesso di ordine”, nel senso di una patologica *riduzione della libertà* di movimento del sistema (sclerosi tissutale, manie e ossessioni mentali, perdita di caoticità del ritmo cardiaco, semplificazione delle trabecole ossee, ecc.)⁸.

A questo punto, l’effetto negativo prevalente non è più quello del danno iniziale del fattore patogeno su un nodo, ma quello del blocco funzionale alla rete provocato dall’insufficiente azione del nodo bloccato, a sua volta dovuta proprio alla desensibilizzazione indotta dallo stress subito. Questo disordine della rete non può cessare spontaneamente, neppure se si rimuove la causa iniziale (ammettendo che essa sia conosciuta), perché proprio il mancato funzionamento del nodo bloccato rallenta, se non impedisce, la piena omeodinamica di guarigione. Inoltre, il fatto che il nuovo attrattore abbia perso la normale competenza regolativa sottopone l’intero sistema a un ulteriore sforzo di adattamento, con maggiore consumo di energia e con maggiori rischi di progressione del quadro patologico anche per le ripercussioni su altri sistemi che sono “in rete” con quello squilibrato e inefficiente.

La patologia cronica è quindi essenzialmente interpretabile con due passaggi: 1) formazione di un adattamento patologico (attrattore), 2) perdita di comunicazione o perdita di connettività nelle reti complesse: tale perdita è deleteria perché è danneggiata la stessa funzione omeodinamica; a tale danno la rete risponde con un’ulteriore serie di adattamenti.

Si deve aggiungere che la distinzione tra malattie acute e croniche è utile concettualmente, ma non è così rigida nella pratica: una malattia acuta mal conclusa o mal curata può facilitare l’errore che porta alla cronicità, mentre la malattia cronica costituisce una base di disequilibrio e parziale perdita di integrità che rende l’individuo più suscettibile ai fattori patogeni e quindi all’insorgenza di malattie “acute” (al limite, di fatto, la morte insorge quasi sempre come quadro di shock).

Sintomi e segni

È importante attribuire il giusto significato ai sintomi e segni, onde favorirne il corretto uso in medicina. I "sintomi" e i "segni" sono tutte le manifestazioni avvertite dal paziente o comunque osservabili del disequilibrio che segue al danno⁹. Tra essi sono inevitabilmente e spesso inestricabilmente presenti le manifestazioni del danno e delle reazioni. Ogni sintomo o segno deve essere associato a qualche modificazione delle reti dinamiche interne e, viceversa, qualsiasi modifica biochimica o fisiopatologia produce segni e sintomi in qualche modo rilevabili.

I sintomi sono elementi preziosi e vanno rivalutati come vie alla descrizione e soprattutto alla comprensione delle dinamiche patologiche. Spesso attraverso i sintomi si possono cogliere aspetti individuali, che altrimenti andrebbero perduti: essi rivelano la peculiare sensibilità e reattività individuale, il "modo di vivere" la malattia (che spesso è la cosa che più conta). Il linguaggio dei sintomi è per sua natura psico-somatico e quindi chiede un'interpretazione complessa e globale. Inoltre, la comparsa di sintomi è spesso una delle più precoci manifestazioni del disordine dell'omeostasi fisiologica.

Il vero confine tra fisiologia e patologia non si pone tanto a livello di sintomi quali la presenza o meno di dolore, né a livello di una normalità statistica, quanto a livello dei disordini dell'informazione e della comunicazione nei sistemi integrati del nostro organismo, gli stessi sistemi fisiologicamente deputati al mantenimento della salute.

Sia nella fase diagnostica, sia in quella terapeutica è importante non identificare i sintomi con la malattia, quindi si dovrebbe inquadrare il sintomo in un processo fisiopatologico. Come "regola" molto generale si potrebbe osservare che nelle dinamiche di malattia "acuta" i sintomi compaiono nelle fasi reattive "prima" della malattia vera e propria; la soglia dei sintomi è molto più bassa della soglia di comparsa di manifestazioni veramente e intrinsecamente patologiche. In altre parole, vi sono molti sintomi anche in caso di una reazione normale, molti sintomi sono perfettamente fisiologici. Ad esempio il rossore, il gonfiore, la febbre in una infiammazione acuta sono quasi sempre del tutto fisiologici e accettabili (del dolore si dirà qualcosa più avanti).

Viceversa, nelle malattie croniche, spesso i sintomi sono scarsi o subdoli, le modificazioni anatomopatologiche possono progredire per anni senza "allarmare" il paziente, finché si manifestano clamorosamente per la comparsa di complicazioni (es. malattie cardiovascolari, tumori). La soglia dei sintomi – almeno di quelli più appariscenti – è quindi più alta della soglia di comparsa dei danni strutturali e organici, talvolta irreversibili. In tal caso, ovvia-

mente, si tratta di intervenire con misure preventive, diagnostiche e terapeutiche prima che la malattia si manifesti con sintomi eclatanti.

Funzioni e "senso" del dolore

Il dolore è, ovviamente, uno dei sintomi più considerati della malattia, ma non coincide con essa. Se non esistesse il dolore locale, l'organismo non sarebbe in grado, per mancanza di segnali e di meccanismi, di compensare e di rimediare alla lesione. Il dolore di una ferita richiama l'attenzione sulla causa che l'ha provocata, ad esempio una spina o una scheggia, inducendo a rimuoverla; il dolore di un'ischemia può salvare dall'infarto o dalla gangrena, inducendo al riposo; il dolore di un'infezione dentale può salvare dalla setticemia (diffusione dei batteri nel sangue e quindi in tutto l'organismo), promuovendo l'infiammazione e quindi la difesa anti-batterica. Il dolore quindi, da questo punto di vista, si presenta come un'esperienza biologicamente utile, che favorisce l'attivazione o il recupero e l'utilizzazione di una serie di funzioni difensive e adattative in modo più consono alla sopravvivenza dell'organismo nel suo insieme.

Il dolore fisico è sempre associato a una situazione di attivazione, localizzata o generalizzata, delle risposte tissutali al danno. Esso rappresenta insieme sia un sintomo della malattia, ovvero un campanello di allarme (che, avvertito a livello centrale, induce a un comportamento protettivo), sia un meccanismo che di per sé mette in moto la risposta infiammatoria e riparativa a livello periferico. Gli stessi mediatori (istamina, serotonina, chinine, prostaglandine, neuropeptidi, ecc.) che causano dolore, in quanto irritano le terminazioni sensitive dei nervi, innescano la vasodilatazione che richiama sangue nell'area colpita e potenziano la funzione delle cellule delle difese biologiche (ad esempio i globuli bianchi).

Questo approccio alla problematica del dolore, soprattutto quello fisico, ne dà sicuramente una visione per certi aspetti positiva, che induce il medico (e il paziente) a vedere il dolore non solo come un nemico da combattere ma come un momento, necessario, di passaggio verso uno stato di salute riconquistato. Tuttavia, tale visione del ruolo del dolore ha un limite allorché si considera l'esistenza di mali incurabili e di dolori assolutamente sproporzionati alla causa scatenante. Inoltre, l'uomo prova anche il dolore psicologico, morale e spirituale (il dolore per la perdita di qualcuno o qualcosa di caro, compresa la stessa vita, il dolore della coscienza del male in sé e nel mondo) e questo è il dolore più tipicamente umano. Per questo tipo di dolore una spiegazione fisiopatologica è chiaramente insufficiente.

Da tale punto di vista, è chiaro che il dolore non è totalmente negativo solo se chi lo prova riesce a trovarvi un senso e – nel solco delle considerazioni finora fatte – il senso potrebbe forse essere ritrovato nella possibilità che esso sia stimolo e occasione per un aumento di comunicazioni, per l'apertura del soggetto e delle sue relazioni con gli altri. L'uomo è un sistema complesso, un insieme organizzato di molti piani sovrapposti, o di sfere concentriche: un livello fisico-molecolare, un livello cellulare-organico, un livello psichico-mentale, un livello spirituale e "ontologico". Allora il dolore, che potrebbe non avere un senso su un determinato piano (ad esempio, sul piano cellulare e organico perché dolore incurabile e "non-curante"), potrebbe forse assumere un senso se visto in un contesto più ampio, costituito dal rapporto con i propri simili, con il Creatore, con una compagnia carica di "significato".

LA CAUSA "PRIMA" DEL MALE

Il discorso finora si è sviluppato sul versante scientifico, biologico, fisiopatologico e persino con i modelli concettuali di reti complesse. In conclusione vorremmo addentrarci in qualche riflessione di tipo più filosofico, ricollegandoci con tutte quelle tradizioni di pensiero che hanno ricercato anche su questo piano una spiegazione e un senso al problema della malattia e ancora più in generale del male e della sofferenza. La domanda sull'origine prima del male nella natura, e quindi sul suo "senso" in una prospettiva cosmica, ha assillato da sempre l'uomo. Le varie possibili risposte esprimono le diverse visioni filosofiche e/o religiose, compendiandosi sostanzialmente (e molto schematicamente) in tre filoni:

1. le visioni orientali (induismo, buddismo, taoismo, ecc.), che tendono a negare una reale consistenza al male, inserendolo in un ciclo cosmico in cui gli elementi "positivi" e "negativi" (es. ying-yang) sono entrambi necessari.
2. La tradizione giudaico-cristiana, per la quale Dio ha creato il mondo migliore possibile ("paradiso terrestre"), ma che poi si è corrotto per una colpa originale dell'uomo, che ha voluto essere come Dio.
3. La visione atea, la quale nega l'esistenza di un qualsiasi creatore o redentore e quindi attribuisce il male (o almeno quello che l'uomo dal suo punto di vista chiama male) alla pura casualità e alle leggi intrinseche nella natura ("caso" e "necessità" nel senso di lotta per la vita)¹⁰.

Una disamina di queste posizioni esula dagli scopi del presente lavoro, né abbiamo intenzione di trattare la questione sul piano teologico. Intendiamo

qui proporre delle analogie tra il pensiero secondo la complessità e l'idea che il male sia legato essenzialmente, quindi originalmente, a un cattivo uso della libertà. L'analogia tiene se si ammette in partenza che le "leggi fondamentali" della natura di cui si è parlato (retroazione, reti, caos deterministico, non-linearità, sensibilità ecc.) si applicano su diverse scale di complessità, dal microcosmo all'uomo, fino al macrocosmo.

Si è detto che una rete dinamica può avere vari "gradi di libertà", schemi di attivazione o disattivazione dei diversi nodi e rafforzamento o perdita di varie connessioni, ciascuno dei quali è consentito dalle relazioni interne. Tra tali configurazioni, alcune sono equivalenti in termini energetici, per cui la rete, in determinati momenti, si può trovare in uno stato di "incertezza" tra quali configurazioni o traiettorie scegliere (punto di biforcazione). Al limite, si potrebbe affermare che al punto di biforcazione sussiste una equiprobabilità di attrattori, per cui la scelta (da cui potrebbe dipendere salute o malattia) non è "obbligata" o "determinata" da vincoli intrinseci od estrinseci. In tale senso si tratterebbe, per il sistema in questione, di una scelta "libera" ma, allo stesso tempo, di una scelta che dipenderebbe da fattori casuali. Col termine "caso" qui non intendiamo la mancanza di una causa, ma l'effetto di energie o informazioni estremamente piccole e molteplici (es. le differenze di peso tra due oggetti, o di energia tra due molecole, che in senso frazionario sono infinite), modificazioni dinamiche (oscillazioni) di tipo caotico (effetto "farfalla"), fenomeni di tipo quantistico¹¹. Non vi sarebbe nessun fattore di per sé "cogente", ma un complesso insieme di tanti piccoli fattori nessuno dei quali determinante e che permette la possibilità che le scelte siano varie. Questo tipo di libertà, nel senso di mancanza di rigida determinazione, potrebbe essere in azione nel sistema nervoso. Freeman, professore di neurobiologia all'Università della California a Berkeley, riferisce¹²:

I nostri studi ci hanno fatto anche scoprire un'attività cerebrale caotica, un comportamento complesso che sembra casuale, ma che in realtà possiede un ordine nascosto. Tale attività è evidente nella tendenza di ampi gruppi di neuroni a passare bruscamente e simultaneamente da un quadro complesso di attività ad un altro in risposta al più piccolo degli stimoli. Questa capacità è una caratteristica primaria di molti sistemi caotici. Essa non danneggia il cervello: anzi, secondo noi, sarebbe proprio la chiave della percezione. Avanziamo anche l'ipotesi che essa sia alla base della capacità del cervello di rispondere in modo flessibile alle sollecitazioni del mondo esterno e di generare nuovi tipi di attività, compreso il concepire idee nuove.

Si stabilirebbe quindi, in determinate condizioni – nel momento di equi-

probabilità energetica delle scelte di evoluzione del sistema dinamico – una sorta di equivalenza tra “libertà di scelta” e “casualità” (nel senso sopra descritto). Ciò non riguarda solo il cervello, ma qualsiasi sistema biologico, anche una singola cellula somatica, una singola molecola (vi sono molecole che oscillano continuamente tra diverse configurazioni, funzionalmente attive o inattive). Ad esempio, nel corso della mitosi, momento molto delicato perché sono in opera i sistemi di duplicazione dell'informazione genetica, un punto infinitesimalmente piccolo di un enzima che si occupa di inserire una base nucleotidica nel DNA può cambiare la propria configurazione energetica e sbagliare la propria azione. Se (caso raro ma possibile) l'errore non viene riconosciuto e riparato, ecco che si ha una mutazione la quale (concorrendo altri fattori patogenetici) può essere causa di gravi malattie.

In realtà, di solito la scelta tra diverse configurazioni energeticamente equivalenti (o persino la scelta di una configurazione energeticamente sfavorevole) viene effettuata non casualmente ma sulla base di *informazioni* provenienti dal resto del corpo, utili affinché la funzione della rete sia indirizzata al bene dell'organismo stesso. Altre informazioni influenzanti la scelta potrebbero provenire dall'ambiente (es. qualità e quantità dell'alimentazione, medicine, fattori fisici e via dicendo). In questo senso, l'informazione, “esterna” alla rete che effettua la scelta, ha un duplice ruolo: da una parte “riduce” quella “libertà decisionale” di cui si parlava sopra, “favorendo” una tra le diverse configurazioni possibili, dall'altra introduce una *nuova forma di libertà* perché “svincola” la rete dalla casualità e la indirizza verso una funzione teleonomicamente utile (nel senso che è quella connessa al buon funzionamento del sistema nel suo complesso). Possiamo qui parlare di una “libertà informata”, nel senso che il sistema (a qualsiasi livello lo si voglia considerare) è veramente libero di “fare ciò che vuole” se ha le capacità di raggiungere il proprio scopo, il fine per cui esiste. Tali capacità stanno, come si è visto, nell'energia (che di solito, almeno nel sistema ancora funzionante e connesso, non costituisce un problema) ma soprattutto nell'informazione.

In altre parole, il sistema è veramente libero (nel senso che è capace di raggiungere il suo fine) se “conosce” la direzione verso cui indirizzare la propria energia, cioè se è “informato”. La libertà di scelta si può esercitare propriamente solo se il sistema è in possesso di informazioni, sulla base delle quali scegliere teleonomicamente, in relazione al fine dell'organismo, non casualmente. La presenza di informazioni “condizionanti” la scelta, nessuna delle quali però “obbligante”, aumenta questo tipo di libertà informata, vista in una prospettiva teleonomica.

La salute (o il suo recupero nel processo di guarigione) allora coincide con una doppia libertà: la *libertà di scelta* (non essere rigidamente obbligati, esse-

re dotati di flessibilità e capacità di adattamento) e la *libertà di informazione* su cosa scegliere (conoscere lo stato dell'organismo e il significato delle diverse scelte).

La patologia può quindi essere vista come disordine dell'informazione e delle comunicazioni. Ciò si verifica sia al livello dell'informazione originaria (es. malattia genetica, visione tradizionale della biologia molecolare) sia al livello dell'informazione scambiata nelle reti complesse che controllano delicatissimi sistemi (es.: immunità, psiche, società, visione proposta dalle scienze della complessità). Secondo questa prospettiva, il disordine consiste, schematicamente, in due possibilità: a) quando il sistema non può scegliere, è cioè "bloccato" in un attrattore che non rappresenta però il migliore stato possibile per il sistema stesso, oppure b) quando il sistema/rete "sceglie" tra diverse configurazioni possibili (usa cioè la libertà di scelta di cui è dotato), *autonomamente*, senza un adeguato collegamento informazionale con il resto dell'organismo, cioè in modo non teleonomico.

È suggestivo notare come esista un'analogia non banale (e quindi, verosimilmente, anche non casuale) tra questo schema di ragionamento e il racconto biblico del "peccato originale", tradizionalmente presentato come causa originaria di ogni patologia. L'uomo fu creato libero ma a una condizione, cioè aveva ampie possibilità di movimento e di sviluppo, purché non mangiasse dell'albero «della conoscenza del bene e del male» (Gen, 2,9; 3,5). Adamo ed Eva, invece, sulla spinta di un tentatore (che potremmo quindi considerare un "dis-informatore" o un "campo di disturbo"), scelsero *autonomamente* (auto-nomia=essere norma a se stessi) di mangiare il frutto dell'albero proibito, senza tener conto di quanto aveva detto il Creatore. Bisogna ricordare che, nella visione giudaico-cristiana, Dio è creatore e, in quanto tale, onnisciente e onnipotente, è colui che conosce tutte le cose (e i loro scopi) nel creato.

Per l'uomo e la donna del racconto biblico, la scelta di "essere come Dio" si identifica con la "conoscenza del bene e del male", cioè, ultimamente, con la possibilità di fare tutte le scelte possibili in modo utile per se stessi e per l'universo in cui sono immersi. Ma, ovviamente, poiché essi non sono onnipotenti e soprattutto non sono onniscienti, la "libera" decisione di indipendenza da Dio deve riguardarsi come essenzialmente "dis-informata" sul piano teleonomico. Adamo ed Eva esercitano la libertà di scelta omettendo la libertà di sapere cosa scegliere. Da quel momento sono costretti ad abbandonare il paradiso terrestre e a portare le conseguenze delle proprie scelte. Dovranno guadagnarsi il pane col sudore della fronte e saranno soggetti alle malattie e alla morte («in polvere ritornerai»). Essi non fanno più parte di un'armonia cosmica, nel linguaggio biblico non possono più godere dell'"albero della vita": «Ecco Adamo è divenuto come ciascun nato da lui, avendo la conoscenza del bene e

del male. Ora facciamo sì che egli non stenda la mano e colga anche del frutto dell'albero della vita» (Gen. 3, 22): la (presunta) conoscenza del bene e del male è posta quasi come in alternativa all'albero della vita! La conseguenza ultima della libertà disinformata è, paradossalmente, la stessa limitazione della vita. Sul piano spirituale, la soluzione di questo dramma è possibile solo nel recupero dell'informazione che dà la completa libertà: Gesù, che di vita e di salute se ne intendeva, ha detto «la verità vi farà liberi» (Gv 8,31).

Allo stesso modo, su un piano logico e bio-logico, si osserva il "peccato"/errore nell'uso "sbilanciato" della libertà: libertà di scelta senza informazioni teleonomicamente orientate. I discendenti di Adamo ed Eva con le loro componenti biologiche, da quelle più semplici a quelle più complesse, sia organiche che psicologiche, rischiano di sbagliare, e quindi di ammalarsi, quando si pongono nella logica di scegliere "auto-nomamente", quindi senza conoscere il fine ultimo della scelta (il bene – attuale e futuro – dell'organismo nel suo insieme). Così, ad esempio, si comportano le cellule cancerose, che crescono senza controllo e senza scopo funzionalmente utile, ma anche la parete arteriosa quando crea un ispessimento o uno spasmo e chiude il flusso di sangue causando un infarto. La causa di ciò è spesso una mancanza di segnali di controllo (informazione) o l'interferenza di segnali sbagliati (*disinformazione*): come il serpente "astuto" della Genesi, (Gen. 3, 1), così il virus oncogeno – che inserisce nella cellula un programma comportamentale patogeno per l'organismo, ma non immediatamente per la cellula stessa che seguendo l'informazione virale "crede" di poter crescere meglio di prima – sono degli ingannatori che approfittano della libertà consentita ai sistemi viventi. Ne può risultare una scelta contro la vita stessa (l'albero della vita). Anche le guerre (patologie della società e del mondo) dipendono dal fatto che c'è sempre qualcuno che pretende di sapere cosa è bene e cosa è male, ovviamente demonizzando l'avversario.

Questo schema, che si ripete costantemente nelle intime pieghe dell'essere vivente e lo condanna in un certo senso alla dis-armonia (la parte che non si integra nel tutto e con le altre parti), è un riecheggiare dell'originale errore e (forse) una sua conseguenza.

Note

- ¹ V. anche P. BELLAVITE, M. SEMIZZI, P. MUSSO, R. ORTOLANI, G. ANDRIOLI, *Medicina ufficiale e terapie non convenzionali: dal conflitto all'integrazione?*, in «Medicina e Morale», 5 (2001), pp. 877-904.
- ² Lettera a Paulette Mounier, Pasqua 1943 in: E. MOUNIER, *Lettere sul dolore*, Milano, Rizzoli, 1995.