

# Gabriele Ruscelli



## CICLI ASTRONOMICI E RITMI BIOLOGICI

Le leggi che governano l'influenza di alcuni corpi celesti su particolari aspetti della vita degli esseri umani, dipendono da fenomeni che appartengono ad un "sistema complesso", che genera risposte non-lineari negli schemi mentali e nei comportamenti delle persone influenzate dai fattori cosmici.

Un sistema complesso è un sistema dinamico aperto, in forte accoppiamento strutturale con l'ambiente circostante, che produce emergenze, e quindi caratteristiche, comportamenti e configurazioni nuove del tutto imprevedibili, che non possono essere dedotte a partire dall'analisi delle caratteristiche dei singoli elementi che compongono il sistema stesso.

Sono sistemi complessi per esempio la stragrande maggioranza dei fenomeni riscontrabili in natura: i sistemi biologici, gli ecosistemi, il clima, le condizioni meteorologiche, i processi mentali, i sistemi economici ed i sistemi sociali.

Tutti questi sistemi sono caratterizzati da una continua rottura di simmetrie e di equilibri e da una conseguente continua riorganizzazione dei rapporti sistema-ambiente.

Un esempio particolarmente interessante riguarda il sistema meteorologico, in cui l'imprevedibilità dell'evoluzione del sistema, dopo un certo periodo di tempo, è connessa ad una estrema sensibilità alle piccole perturbazioni delle condizioni iniziali.

Il sistema complesso quindi non è soltanto un sistema estremamente complicato, che risulta molto difficile da studiare con l'applicazione del solo metodo meccanicistico e riduzionistico, ma in realtà rappresenta una vera e propria novità epistemologica degli ultimi decenni e di cui si deve necessariamente tenere conto.

Dopo questa doverosa premessa, occorre però anche sottolineare che il funzionamento dell'astrologia non ha assolutamente nulla di esoterico, di magico o di mistico.

Infatti tutte le leggi che governano l'universo sono scritte con un linguaggio matematico e quindi sono scientificamente misurabili e perfettamente traducibili in modelli razionali.

L'influenza astrologica è generata da cause fisiche che si possono spiegare solo studiando molto approfonditamente i legami di causa-effetto che uniscono alcuni fenomeni astronomici, geofisici, chimici e biochimici a determinati ritmi biologici umani.

Per trovare i complessi meccanismi di funzionamento dell'influenza astrologica, bisogna scoprire quali cicli del Sole, della Luna e di alcuni pianeti sono in grado di stabilire una connessione significativa con i cicli biologici umani.

In altre parole, bisogna dimostrare che i cicli di alcuni astri sono i sincronizzatori esterni di alcuni ritmi biologici umani.

Gli studi finora effettuati da alcuni scienziati consentono di ipotizzare che le interazioni elettromagnetiche e gravitazionali del Sole e della Luna, per mezzo del **Vento Solare**, sono in grado di indurre delle variazioni cicliche in alcuni importanti parametri dell'atmosfera terrestre e del campo geomagnetico.

Queste modifiche periodiche possono provocare variazioni significative nell'attività elettrica e biochimica delle cellule nervose umane, di conseguenza sono in grado di modificare ciclicamente le concentrazioni di alcuni neurotrasmettitori e le secrezioni di alcuni ormoni, quindi possono avere un effetto sugli orologi biologici dell'uomo.

Per quanto riguarda i pianeti, più massicci e più vicini alla Terra, si può ipotizzare che possano esercitare una modulazione periodica, certamente debole, ma non trascurabile, su alcuni parametri ciclici dell'atmosfera terrestre e del campo geomagnetico e quindi anche loro potrebbero avere un'influenza sui ritmi biologici di alcune categorie di persone.

E' molto probabile che nel corso dei circa 300.000 anni di evoluzione dell'Homo Sapiens, gli orologi biologici umani si siano sincronizzati con determinati periodi dei cicli geofisici, correlati con alcuni cicli astronomici, fino a diventare parte integrante del patrimonio genetico.

Inoltre è possibile che in seguito i processi evolutivi abbiano conferito maggiori vantaggi selettivi agli esseri umani in possesso di orologi biologici sincronizzati con i principali cicli astronomici.

Quindi le fluttuazioni degli stati psicofisici umani possono essere valutate anche in base ad alcuni cicli astronomici, che possono essere utilizzati per focalizzare i periodi più utili per intraprendere svariate attività sportive, intellettuali, artistiche ecc.

A mio parere, i fenomeni astrologici sono causati da tre tipi di fenomeni fisici.

- 1) Interazioni elettromagnetiche generate dalle radiazioni visibili all'occhio umano, cioè di quelle radiazioni con lunghezza d'onda compresa fra 380 nm (violetto) e 750 nm (rosso).
- 2) Interazioni elettromagnetiche generate dalle radiazioni invisibili all'occhio umano, che appartengono soprattutto allo spettro delle onde radio VHF-HF, con lunghezze d'onda comprese da 1 m a 100 m e alle onde radio VLF -ELF con lunghezze d'onda che vanno da 10 km a 100.000 km.
- 3) Interazioni gravitazionali.

Io ritengo che le interazioni più significative per l'astrologia siano quelle dipendenti dalle radiazioni dello spettro elettromagnetico visibili all'occhio umano, quindi in questo articolo mi limiterò alla descrizione dei fenomeni astrologici causati da questo tipo di interazioni.

## **LA CRONOBIOLOGIA**

La cronobiologia è quella disciplina scientifica il cui scopo è la scoperta e la quantificazione dei ritmi biologici umani, animali e vegetali, in tutte le loro manifestazioni fisiologiche e patologiche.

Questa disciplina è una branca della medicina, che si può ritenere nata intorno agli anni cinquanta del secolo scorso, per merito di alcuni medici francesi, tedeschi, inglesi e rumeni.

I più noti sono i seguenti: Erwin Bunning, Jurgen Aschoff, Colin Pittendrigh, Franz Halberg e Alain Reinberg.

Questi medici osservarono nei loro pazienti delle variazioni cicliche di alcuni parametri fisiologici, nel corso delle ore, dei giorni e dei mesi.

Per esempio, il ricercatore francese Alain Reinberg scoprì che, nell'arco delle 24 ore, era rilevabile una variazione regolare, prevedibile e statisticamente significativa, delle concentrazioni degli ioni sodio, potassio e cloruro, nelle escrezioni urinarie.

Invece, il medico rumeno Franz Halberg, evidenziò che la concentrazione dei globuli bianchi nel sangue subisce delle variazioni regolari nel corso delle 24 ore.

Ogni essere vivente possiede alcuni "orologi biologici" interni di origine genetica, infatti le funzioni fisiologiche di tutti gli esseri viventi non sono costanti, ma variano regolarmente nel tempo e obbediscono a ritmi caratterizzati da vari periodi.

Il tempo studiato dalla cronobiologia è un "tempo misto", scandito dai ritmi del tempo fisico-astronomico e confrontato con il tempo interno dei ritmi biologici, con i quali l'organismo risponde alle sollecitazioni del mondo esterno.

Il ritmo biologico è una variabile crono-dipendente, che può essere descritta matematicamente e analizzata statisticamente, caratterizzata da un periodo, diverse fasi e un'ampiezza.

Con il termine periodo s'intende l'intervallo di tempo necessario per compiere un'oscillazione completa. Le fasi specificano ulteriormente il fenomeno oscillatorio, infatti ogni fase rappresenta una frazione del periodo; ogni bioritmo raggiunge il suo livello massimo in tempi diversi, cioè in fasi diverse.

Il bioritmo è rappresentabile con una curva trigonometrica di tipo sinusoidale, diversa per ogni parametro analizzato, che presenta un massimo chiamato Acrofase, un minimo denominato Batifase e un valore medio chiamato Mesor.

E' importante sottolineare che la posizione della fase di picco, cioè dell'Acrofase, oltre a variare da un bioritmo all'altro, varia anche da persona a persona.

Un'altra caratteristica importante dei ritmi biologici è l'ampiezza, che definisce quantitativamente il ritmo, precisando l'entità della variazione con cui l'evento ritmico si distacca dal suo valore medio; essa corrisponde a metà dell'escursione totale della curva che rappresenta il ritmo.

L'orologio biologico interno è costituito dal Core, cioè l'oscillatore endogeno che rappresenta il meccanismo centrale che produce l'oscillazione molecolare bioritmica.

Il Core è permeabile alle informazioni temporali provenienti dall'ambiente, generate dal Zeitgeber, cioè il donatore di tempo, che sincronizza l'oscillazione endogena e la mantiene in fase con le variazioni ambientali, impedendo che l'orologio biologico e i ritmi da esso controllati si sfasino determinando condizioni negative per l'organismo.

Infatti la definizione temporale delle funzioni biologiche umane è importante soprattutto per la valutazione del rischio di malattia.

Il Core, trasmettendo in uscita le informazioni provenienti dalla sua oscillazione interna, regola una serie di fenotipi metabolici, fisiologici e comportamentali.

Questo avviene mediante la regolazione a cascata di numerosi geni implicati nella genesi di tali fenotipi.

Gli oscillatori endogeni di tutti gli organismi sono costituiti da "geni-orologio" e dalle corrispondenti "proteine-orologio", che si possono classificare in positivi o negativi a seconda dell'azione che esercitano sul Core dell'orologio biologico e che generano cicli di autoregolazione mediante fenomeni di retroazione.

Questi fenomeni producono circuiti temporali caratterizzati dalle seguenti periodicità circadiane, circamensili e circannuali:

- 1) bioritmi circadiani, con periodo medio di 24 ore + / - 4 ore;
- 2) bioritmi circamensili, con periodo medio di 30 giorni + / - 5 giorni;
- 3) bioritmi circannuali, con periodo medio di 365 giorni + / - 60 giorni.

Alcuni cicli astronomici generano variazioni ambientali geofisiche e fungono da Zeitgeber, cioè da sincronizzatori esterni degli orologi biologici interni degli esseri viventi.

Gli esempi più noti sono i seguenti: la rotazione della Terra su sé stessa, la rivoluzione del nostro pianeta intorno al Sole e la rivoluzione della Luna intorno alla Terra.

Questi fenomeni astronomici producono variazioni cicliche nella durata e nell'intensità della luce solare ricevuta dalla superficie terrestre, variazioni della temperatura e della pressione atmosferica e anche periodiche variazioni di alcuni parametri del campo geomagnetico.

Queste variazioni cicliche influenzano le caratteristiche ritmiche di diversi processi fisiologici, in maniera che il tempo biologico interno e il tempo geofisico esterno risultino in fase fra di loro, cioè siano sincronizzati.

Per esempio, moltissimi ritmi biologici umani dipendono dalla luce del Sole.

Così come le variazioni degli stimoli luminosi che riceviamo durante le ore di luce del giorno influenzano i nostri bioritmi circadiani, il variare del numero delle ore di luce diurna durante il mese e durante l'anno, condiziona i nostri bioritmi circamensili e circannuali.

Infatti, attraverso un processo fisiologico chiamato fotoperiodismo, il nostro organismo è in grado di misurare il numero di ore di luce diurna e quindi di capire in quale periodo del mese e dell'anno ci troviamo.

Questo ci consente di prevedere i cambiamenti che si verificheranno nell'ambiente esterno e di prepararci per affrontarli nel modo migliore.

Il fotoperiodismo viene captato dai nuclei soprachiasmatici, che sono due strutture cerebrali di forma ovale situate nell'ipotalamo, che costituiscono l'orologio biologico umano dominante.

Si tratta delle strutture segnatempo in grado di captare gli eventi periodici ambientali geofisici sui quali viene sincronizzato il tempo biologico dell'organismo.

Queste strutture sono collegate con il sistema nervoso, il sistema endocrino e il sistema immunitario, per il trasferimento delle informazioni di carattere temporale.

Il collegamento fra i nuclei soprachiasmatici e i sistemi integrativi dell'organismo è svolto dalla ghiandola pineale, detta anche epifisi, che è un piccolo lobo del prosencefalo che si trova vicino al centro dell'encefalo.

## **I RITMI BIOLOGICI CIRCADIANI**

Gli orologi biologici circadiani oscillano con un periodo che si approssima alla durata del giorno e regolano più di cento fenomeni ritmici che caratterizzano il metabolismo, la fisiologia e il comportamento degli organismi che popolano il nostro pianeta.

Questi fenomeni sono controllati da vari oscillatori endogeni che sono comparsi e si sono organizzati nel corso dell'evoluzione umana, in risposta alle variazioni ambientali prodotte dalla rotazione della Terra attorno al proprio asse.

Le variazioni cicliche della pressione sanguigna e della temperatura corporea, come l'alternanza delle fasi di veglia e sonno, sono regolati da orologi biologici circadiani.

I picchi delle concentrazioni sanguigne degli eritrociti, dei leucociti, del glucosio, del colesterolo, dei trigliceridi, del sodio, del potassio, del calcio, del ferro, di molti neurotrasmettitori, ormoni, proteine, vitamine ed enzimi, obbediscono a bioritmi circadiani.

Per esempio, nella maggioranza delle persone, la secrezione dell'ormone melatonina inizia intorno alle ore 21, raggiunge il picco alle ore 3 circa e termina intorno alle 7:30, mentre il picco della secrezione del testosterone si raggiunge intorno alle ore 9.

La pressione arteriosa, la frequenza del polso, la temperatura corporea e il consumo di ossigeno raggiungono i loro valori minimi nelle otto ore che vanno dalla mezzanotte alle otto del mattino. Quello che avviene nell'organismo umano durante questo periodo è molto importante, infatti i decessi naturali si verificano molto spesso in questo speciale intervallo temporale.

Il Cronotipo è una manifestazione del ritmo circadiano che definisce la preferenza di una persona per attività mattutine oppure serali.

Ad esempio, alcune persone, che vengono definite "allodole", tendono ad alzarsi presto, hanno più energia e si concentrano per le attività mattutine, mentre altre, che vengono definite "gufi", preferiscono spostarsi e pianificare le loro attività importanti verso la fine della giornata.

## **I RITMI BIOLOGICI CIRCAMENSILI**

Esistono molti parametri fisiologici umani che cambiano ciclicamente i loro valori secondo ritmi che hanno una durata di circa 30 giorni.

Alcuni esempi sono i tassi sanguigni di tutti gli ormoni della riproduzione, cioè: l'ormone follicolo-stimolante, l'ormone luteinizzante, la prolattina, l'ossitocina, l'estradiolo, il progesterone, l'androsterone ed il testosterone.

Altri esempi sono il tasso sanguigno dell'acido urico ed il pH del sangue.

Anche il periodo del ciclo mestruale femminile ha una durata media di circa 30 giorni.

Esiste un tipo di disturbo ciclico dell'umore e del comportamento che viene chiamato "Sindrome premestruale" ed indicato con la sigla PMS, che manifesta i suoi sintomi ogni mese, nei due o tre giorni che precedono il ciclo mestruale.

Un'altra sostanza che segue precise ritmicità circamensili è il neurotrasmettitore serotonina. Nel sistema nervoso centrale, la serotonina svolge un ruolo importante nella regolazione dell'umore, del sonno, della temperatura corporea, della sessualità e dell'appetito. Inoltre la serotonina è coinvolta in numerosi disturbi neuropsichiatrici, come il disturbo bipolare, la depressione e l'ansia.

## **I RITMI BIOLOGICI CIRCANNUALI**

Nell'organismo umano, i picchi delle concentrazioni di molti ormoni importanti seguono un bioritmo di circa 365 giorni.

Alcuni esempi sono: il testosterone, l'aldosterone, la prolattina, il cortisolo, la somatotropina, la tiroxina e la follitropina.

Anche la pressione arteriosa, la velocità di sedimentazione del sangue e la fragilità capillare, seguono un bioritmo circannuale; infatti tutti questi parametri sono più alti in inverno, mentre sono più bassi in estate.

Molti studi sulla distribuzione delle nascite nella popolazione mondiale hanno riscontrato che esiste una frequenza elevata nei mesi di marzo, aprile e maggio, mentre esiste una scarsa natalità nei mesi di ottobre, novembre e dicembre.

Si è anche osservato che la mortalità naturale segue un ciclo circannuale, con un massimo in inverno e un minimo in estate.

In particolare si è visto che il tasso più elevato di decessi dovuti a cause di natura cardiovascolare si registra nel mese di gennaio.

Il rischio di cancro della mammella si correla negativamente con l'ampiezza circannuale dell'ormone prolattina e positivamente con l'ampiezza circannuale dell'ormone tireotropina. Mentre il rischio d'ipertensione presenta una correlazione negativa con l'ampiezza circannuale dell'ormone aldosterone.

Esiste un particolare tipo di disturbo ciclico dell'umore e del comportamento alimentare che viene chiamato "disturbo affettivo stagionale" ed indicato con la sigla SAD.

La sintomatologia del SAD consiste principalmente nella depressione, però comprende anche: astenia, svogliatezza, irritabilità, incapacità di concentrazione, fame ansiosa di carboidrati e sonnolenza.

In questo tipo di malattia appaiono coinvolti due sistemi biologici oscillanti dell'organismo: quello della serotonina e quello della melatonina.

Le concentrazioni di queste due sostanze sono soggette a fluttuazioni cicliche, collegate al funzionamento dell'orologio biologico e inoltre sono sensibili ai fattori che influenzano l'attività dei nuclei soprachiasmatici e dell'epifisi.

I sintomi del SAD appaiono in inverno e scompaiono in estate, quindi è stata formulata l'ipotesi che siano le riduzioni del periodo e dell'intensità giornaliera della luce solare, durante i vari mesi dell'anno, a determinare un deficit nella trasmissione della serotonina, che è responsabile della sintomatologia di questa malattia.

## **I LEGAMI FRA L'ASTROLOGIA E LA CRONOBIOLOGIA**

Un ciclo astronomico per potersi sincronizzare con un bioritmo umano deve possedere caratteristiche molto particolari, in grado di produrre variazioni ambientali cicliche e percepibili in modo significativo dagli esseri umani.

Quindi, per i motivi spiegati in precedenza, il corpo celeste generatore del ciclo astronomico deve possedere le seguenti caratteristiche.

- 1) Deve essere molto luminoso, la sua magnitudine apparente minima deve essere superiore a + 6.
- 2) Deve possedere una massa notevole, perché solo in questo modo può avere un'orbita stabile a lungo termine. Infatti il suo periodo di rivoluzione siderale deve essere costante da almeno 300.000 anni, cioè il periodo dell'evoluzione dell'Homo Sapiens. Per tali motivi la sua massa deve essere superiore a  $2 \cdot 10^{20}$  kg.
- 3) Si deve trattare di un ciclo veramente periodico, cioè deve ripetersi, con caratteristiche identiche, dopo un intervallo di tempo costante.

Il periodo del ciclo astronomico deve essere uguale al periodo di un ritmo biologico umano e la tolleranza massima ammessa è del 18%.

Se si verificano fenomeni di risonanza armonica si possono prendere in considerazione anche cicli astronomici con periodi che sono multipli o sottomultipli dei ritmi biologici circamensili e circa-annuali.

- 4) Deve orbitare vicino alla Terra perché le forze elettromagnetiche sono inversamente proporzionali al quadrato della distanza.

Inoltre bisogna considerare che deve esserci un mezzo di collegamento fisico, elettricamente carico, fra la Terra e gli "astri influenti".

Questo collegamento è rappresentato dal **Vento Solare**, che è costituito essenzialmente da elettroni e protoni. Però il Vento Solare, per poter svolgere il suo compito, deve avere alcuni parametri fisici con valori significativamente elevati: la densità, la velocità e l'intensità del suo campo magnetico.

Questi parametri hanno valori elevati solo ad una distanza dal Sole inferiore a 25 unità astronomiche.

Considerando tutte le limitazioni elencate e anche le mie ricerche statistiche, compiute in un periodo di quarant'anni, si può ragionevolmente affermare che gli unici astri in grado di generare cicli astronomici che possono essere messi in correlazione con i cicli cronobiologici sono i seguenti:

**Sole, Mercurio, Venere, Luna, Marte, Vesta, Giove, Saturno e Urano.**

## **CICLI ASTRONOMICI CIRCADIANI**

Per quanto riguarda i movimenti astronomici che si possono sincronizzare con i ritmi biologici circadiani di 24 ore +/- 4 ore, i più importanti sono tre:

- 1) il periodo di rotazione della Terra riferito al Sole, cioè il movimento apparente diurno del Sole, mediamente di 24 ore;
- 2) il periodo di rotazione siderale del nostro pianeta, che vale mediamente 23 ore 56 minuti e 4 secondi;
- 3) il moto apparente giornaliero della Luna, che in media dura 24 ore 54 minuti e 33 secondi.

Tuttavia non si può escludere che si possano sincronizzare con alcuni bioritmi circadiani anche i movimenti apparenti diurni degli altri corpi celesti citati in precedenza.

## **CICLI ASTRONOMICI CIRCAMENSILI**

Esistono otto cicli astronomici che si possono sincronizzare con i bioritmi umani aventi periodi medi di 30 giorni + / - 5 giorni:

- 1) il periodo rivolutivo sinodico lunare di 29,5309 giorni, cioè il tempo che impiega la Luna per ritornare nella stessa posizione rispetto al Sole e alla Terra;
- 2) il periodo rivolutivo siderale di 27,32166 giorni, che ha come riferimento le stelle;
- 3) il periodo rivolutivo tropico lunare di 27,32158 giorni, che si riferisce al punto equinoziale primaverile;
- 4) il periodo rivolutivo anomalistico lunare di 27,55455 giorni, che fa riferimento al perigeo, cioè il punto dell'orbita lunare più vicino alla Terra;
- 5) il periodo rivolutivo draconitico lunare di 27,21222 giorni, che si riferisce al nodo ascendente;
- 6) il periodo di rivoluzione evezionale della Luna, di 31,812 giorni;
- 7) il periodo di rotazione sinodica dell'equatore solare, che ha una durata media di 26,225 giorni;
- 8) il periodo di rotazione siderale dell'equatore solare, avente una durata media di 24,468 giorni.

Il ciclo delle fasi lunari, cioè il periodo della rivoluzione sinodica della Luna, è sicuramente collegato con i bioritmi circamensili. Infatti è molto probabile che i ritmi biologici circamensili, nel corso dei 300.000 anni dell'evoluzione umana, si siano sincronizzati con le variazioni periodiche dell'illuminazione notturna e del campo geomagnetico, generati dalle variazioni regolari prodotte dall'alternarsi delle quattro fasi lunari.

Inoltre è possibile che anche altri cicli astronomici si siano sincronizzati, in seguito a meccanismi di risonanza, con alcuni ritmi biologici umani circamensili.

## **CICLI ASTRONOMICI CIRCA-ANNUALI**

Per quanto concerne i periodi astronomici da collegare ai bioritmi circa-annuali di 365 giorni + / - 60 giorni, bisogna considerare che esistono 8 periodi di rivoluzione da prendere in esame:

- 1) il periodo di rivoluzione tropicale di 365,2422 giorni, che ha come riferimento il punto equinoziale primaverile;
- 2) il periodo di rivoluzione siderale di 365,2564 giorni, con riferimento alle stelle;
- 3) il periodo di rivoluzione anomalistica di 365,2596 giorni, che si riferisce al perielio, cioè il punto dell'orbita terrestre più vicino al Sole;
- 4) il periodo di rivoluzione draconitica di 346,6201 giorni, che ha come punto di riferimento il nodo ascendente dell'orbita lunare;
- 5) il periodo di rivoluzione evezionale di 411,7844 giorni, con riferimento al perigeo lunare;
- 6) il periodo di rivoluzione sinodica di Giove di 398,88 giorni;
- 7) il periodo sinodico di Saturno di 378,09 giorni;
- 8) il periodo sinodico di Urano, cioè 369,66 giorni.

Però è possibile che anche altri cicli astronomici siano sincronizzati, per meccanismi di risonanza, con alcuni ritmi biologici umani circa-annuali.

## **ALCUNE SCOPERTE CRONOBIOLOGICHE RECENTI**

### **1) La stagione di nascita influenza gli orologi biologici.**

Infatti in una ricerca condotta nel 2010 presso la Vanderbilt University e pubblicata su "Nature Neuroscience", dimostra che esiste una sorta di "imprinting stagionale", legato ai ritmi di esposizione alla luce nel periodo neonatale, che influisce in maniera permanente sulla regolazione dei ritmi biologici. La stagione in cui un bambino nasce ha un'influenza critica e duratura sulle funzioni del suo orologio biologico.

Secondo i ricercatori, questo effetto di imprinting stagionale, può aiutare a spiegare perché i bambini nati nei mesi invernali hanno un rischio superiore di incorrere in disturbi come la depressione, il disturbo affettivo stagionale, il disturbo bipolare e la schizofrenia.

Ha affermato Douglas McMahan, che ha coordinato lo studio: "I nostri orologi biologici misurano la lunghezza del giorno e modificano i nostri comportamenti in base alle stagioni. Noi eravamo curiosi di vedere se i segnali luminosi potessero influire sullo sviluppo dell'orologio biologico". Dagli esperimenti condotti è risultato che i topi nati in inverno mostravano un consistente rallentamento del loro periodo di attività diurna, indipendentemente dal fatto che, dopo lo svezzamento, venissero tenuti in un ambiente con un ciclo di luce invernale o portati in uno con un ciclo estivo.

Esaminando successivamente l'attività dei geni coinvolti nella gestione dell'orologio biologico nel cervello dei topi, hanno potuto riscontrare un loro rallentamento di attività nei topi nati nella cattiva stagione.

Ha osservato McMahan: "I topi nati in inverno mostrano una risposta esagerata ai cambiamenti stagionali, che è molto simile a quella che si ha nei pazienti che soffrono di disturbo affettivo stagionale. Sappiamo che l'orologio biologico regola l'umore nell'uomo. Se nell'essere umano è in azione un meccanismo di imprinting simile a quello che abbiamo scoperto nei topi, esso potrebbe influenzare non

solo lo sviluppo di un buon numero di disturbi comportamentali, ma avere anche un più generale effetto sulla personalità”.

Ha aggiunto Chris Ciarleglio, che ha partecipato allo studio: “Da studi precedenti sappiamo che la luce può influire sullo sviluppo di altre aree del cervello, in primo luogo il sistema visivo. Il nostro lavoro indica che ciò vale anche per l'orologio biologico”.

I cambiamenti stagionali nei ritmi biologici sono regolati da un complesso meccanismo che dipende da tre fattori: dall'azione di un neurotrasmettitore, dai livelli di ioni cloruro presenti nei neuroni e da un gene "termosensibile", i cui livelli di espressione sono cioè differenti a seconda della temperatura

Un meccanismo cerebrale che permette di regolare il nostro orologio biologico in modo che si adegui alle stagioni è stato individuato nel 2015 dai ricercatori del RIKEN Brain Science Institute di Wako, in Giappone e dell'Università di Manchester, che hanno firmato due articoli pubblicati sulla rivista “PNAS”.

La centrale di coordinamento dei ritmi circadiani - ossia quella che “dà il passo” al ritmo sonno-veglia e alla diversa tempistica di rilascio di ormoni e di neurotrasmettitori - è rappresentata da circa 10.000 “neuroni orologio” che si trovano in una zona del cervello detta nucleo soprachiasmatico (SCN).

Il modo in cui il nucleo soprachiasmatico controlla i diversi ritmi e ancora di più i loro cambiamenti nell'arco dell'anno era finora rimasto poco compreso, dato che i neuroni dell'SCN inviano ogni giorno oltre 50 miliardi di segnali. A complicare le cose c'è il fatto che tutti questi messaggi sono inviati da un unico neurotrasmettitore, il GABA.

Nel primo studio Jihwan Myung e colleghi del RIKEN, hanno osservato in un gruppo di topi l'attività di questi neuroni, scoprendo che non tutti si attivavano allo stesso ritmo: due regioni dell'SCN erano leggermente fuori fase e via via che la lunghezza del giorno aumentava, cresceva anche lo sfasamento, per tornare a ridursi quando le ore di luce tornavano a diminuire.

Proseguendo nella ricerca, Myung e colleghi hanno fatto un'altra scoperta. Nella stragrande maggioranza dei casi, il GABA è un neurotrasmettitore inibitorio: quando questa molecola raggiunge un recettore presente su un neurone, questo riduce la propria attività. Su alcuni neuroni dell'SNC l'effetto del GABA era però opposto: li eccitava e ne stimolava l'attività. La diversa risposta di questi neuroni è risultata correlata ai livelli di ioni cloruro contenuti in queste cellule.

A questo meccanismo se ne sovrappone poi un altro, dettagliatamente analizzato nel moscerino della frutta, che è descritto nel secondo articolo. L'effetto del GABA dipende infatti anche dal momento e dal ritmo con cui viene rilasciato da un neurone, tanto da poter distinguere due modalità del GABA: un GABA “fasico”, che dà il ritmo di attivazione dei neuroni, e un GABA “tonico”, che interferisce con la loro soglia di eccitabilità e che viene sfruttato per sincronizzare i ritmi dei diversi neuroni. A sua volta il rilascio di GABA “fasico o tonico” è legato ai livelli di espressione di un gene (*TrpA1*), che variano in funzione della temperatura ambientale.

Il clima più mite e l'allungamento delle giornate agiscono quindi da innesco a un processo di ridefinizione dello sfasamento fra gli orologi biologici che regolano i ritmi di diverse funzioni dell'organismo, processo che concorre a spiegare il leggero scombussolamento che quasi tutti proviamo al cambiamento di stagione.

## **2) Il mese di nascita predispone ad alcune malattie.**

Infatti nel 2015 un team di scienziati della Columbia University ha effettuato uno studio che ha confermato alcune antiche ipotesi astrologiche.

Infatti i ricercatori hanno confrontato 1.688 malattie con la data di nascita di 1.749.400 abitanti di New York, trattati al Presbyterian Hospital tra il 1900 e il 2000, scoprendo 55 patologie collegate con il mese di nascita.

Lo studio, pubblicato nel settembre del 2015 sul “Journal of American Medical Informatics Association”, ha escluso più di 1.600 associazioni e confermato 39 collegamenti precedentemente riportati nella letteratura medica, permettendo di scoprire anche 16 nuove associazioni, tra cui quelle con nove tipi di malattie cardiache.

Nel complesso, lo studio indica che i nati nel mese di maggio hanno un rischio di malattia più basso, mentre i più cagionevoli sono i nati ad ottobre.

Nicholas Tatonetti, autore principale dell'indagine, afferma: "Questi dati potrebbero aiutare gli scienziati a scoprire nuovi fattori di rischio. Se la 'mappa' dei compleanni che abbiamo stilata rischia di preoccupare qualcuno è bene non allarmarsi troppo, infatti abbiamo trovato un'associazione statisticamente significativa, ma il rischio generale non è così grande, ed è relativamente minore rispetto a variabili come la dieta e l'esercizio fisico".

In estrema sintesi ecco cosa emerge dalla ricerca.

Chi compie gli anni a gennaio corre più rischi di ipertensione, le persone nate in febbraio hanno un pericolo più alto di fibrillazione atriale, mentre chi è nato in marzo è predisposto all'insufficienza cardiaca congestizia, al disturbo della valvola mitrale e all'aterosclerosi.

I nati ad aprile spesso devono fare i conti con l'angina, quelli nati in giugno possono sviluppare la sindrome pre-infarto, i nati in luglio e in settembre sono predisposti all'asma.

I nati in ottobre potrebbero soffrire d'infezioni respiratorie acute, mentre quelli di novembre hanno predisposizione per l'ADHD (deficit dell'attenzione) e la bronchiolite.

Visto che il mese di nascita predispone ad alcune patologie è molto probabile che anche il segno zodiacale solare di nascita abbia lo stesso effetto.

### **3) L'occhio umano è in grado di rilevare anche i singoli fotoni.**

La dimostrazione di questa estrema sensibilità del nostro apparato visivo è stata fornita dai ricercatori dell'Università di Vienna e del Research Institute of Molecular Pathology, sempre di Vienna, che hanno firmato un articolo pubblicato nel 2016 su "Nature Communications".

Per capire meglio la portata di questa scoperta bisogna fare un passo indietro.

Nel 1942, il fisiologo Selig Hecht della Columbia University dimostrò che il nostro occhio è in grado di rilevare un segnale luminoso anche se è costituito da un numero molto ridotto di fotoni:

da cinque a sette.

Tuttavia, la difficoltà nella realizzazione di un apparato sperimentale adatto aveva impedito di chiarire se questo numero molto ridotto fosse la soglia minima, oppure se addirittura bastasse un singolo fotone per attivare i fotorecettori della retina e rendere il soggetto cosciente del segnale.

Sfruttando sofisticate tecnologie di ottica quantistica, Alipasha Vaziri e colleghi hanno progettato una fonte di luce in grado di emettere singoli fotoni e hanno testato i limiti della capacità di rilevazione della visione umana su tre soggetti con vista normale. In particolare, l'apparato usato genera coppie di fotoni, uno dei quali diretto verso l'occhio del soggetto, e l'altro verso una telecamera di controllo.

I volontari testati hanno segnalato di percepire anche qualche segnale luminoso che in realtà non c'era. Si tratta di un fenomeno atteso e legato al fatto che le cellule della retina mantengono costantemente un livello di attività minima, i cui picchi casuali possono trarre in inganno la persona. In ogni caso, la percentuale di risposte esatte era decisamente superiore a quella che si sarebbe ottenuta rispondendo a caso, perciò sufficiente per affermare che la rilevazione del singolo fotone era effettivamente avvenuta.

Questa ricerca dimostra che anche le radiazioni elettromagnetiche di debolissima intensità, come quelle provenienti dai pianeti, possono influenzare gli orologi biologici umani.

### **4) Il colore della luce influenza i ritmi biologici.**

Per mantenere sincronizzati i ritmi biologici con quelli dell'ambiente esterno, l'orologio biologico centrale del cervello non si basa solo sui livelli di luminosità, ma sfrutta anche le informazioni, provenienti dai coni della retina, sulla composizione spettrale della luce, ossia il suo colore.

Le diverse lunghezze d'onda della luce hanno una forte influenza sul modo in cui l'orologio biologico dei mammiferi misura e scandisce il tempo della giornata.

Lo ha stabilito uno studio condotto nel 2015 da ricercatori dell'Università di Manchester e pubblicato sulla rivista "PLOS Biology".

In questo studio per la prima volta si dimostra che il colore della luce ha un peso quasi altrettanto determinante della sua intensità sulla corretta calibrazione dei ritmi biologici.

Per potersi adattare agli eventi ricorrenti nell'ambiente gli animali sfruttano i loro orologi circadiani endogeni, che però hanno bisogno di essere periodicamente ritirati sull'ora locale reale.

Di tutti gli input sensoriali che vengono usati a questo scopo, quello di gran lunga più studiato, e presumibilmente di maggior peso, è la variazione diurna della quantità complessiva di luce che raggiunge la superficie terrestre.

Negli esseri umani questa informazione è portata all'orologio biologico centrale del cervello, situato nei cosiddetti nuclei soprachiasmatici dell'ipotalamo, da un fascio di neuroni che proviene dalla retina. La proiezione nasce da una particolare classe di cellule della retina, le cellule gangliari retiniche ipRGC, che sono sensibili alla luce perché esprimono una proteina fotosensibile, la melanopsina, diversa da quelle che si trovano in coni e bastoncelli.

Tuttavia queste cellule ipRGC ricevono segnali anche dai bastoncelli e dai coni, e proprio la presenza dei coni (le cellule fotosensibili ai colori) in questo sistema di taratura ha spinto i ricercatori a supporre che anche i coni possano concorrere alla calibrazione dell'orologio circadiano.

Da questa scoperta si può dedurre che le diverse lunghezze d'onda delle radiazioni luminose visibili, provenienti da alcuni astri, possono influenzare in maniera differenziata i ritmi biologici degli esseri umani.