

UN TEMPO
PER OGNI COSA

ROBERTO MANFREDINI

UN TEMPO
PER OGNI COSA

PIEMME

Pubblicato per



PIEMME

da Mondadori Libri S.p.A.
© 2019 Mondadori Libri S.p.A., Milano

ISBN 978-88-566-7314-2

I Edizione ottobre 2019

Anno 2019-2020-2021 - Edizione 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1

Introduzione

Chiunque mi avesse mai detto che avrei scritto un libro sulla cronobiologia, si sarebbe preso del pazzo. Anche se la cronobiologia è stata la grande passione sin da studente del quarto anno di medicina, nei lontani anni Ottanta. La seconda grande passione, in realtà, perché la prima naturalmente è sempre stata la medicina, avendo deciso a sei anni che «da grande» avrei fatto il dottore, e a dieci anni che «avrei fatto l'internista» (come il mio bravo medico di famiglia). Fu un amico pugliese, compagno di corso, ad accompagnarmi dal direttore del reparto di semeiotica medica (pugliese anch'esso) per chiedere di essere accettato per un internato. Sarò debitore per sempre al caro amico Filippo Franco, ora stimatissimo chirurgo oculista, per quella presentazione. La vita è fatta di attimi, e qualcuno di questi è destinato a segnare tutti gli altri. Da quel giorno, il professor Carmelo Fersini divenne il mio secondo padre, e mi avviò ai primi rudimenti di quel nuovo modo di pensare alla medicina, con un concetto del tempo ben diverso da quello classico.

Cronobiologia, tempo (in greco *chronos*) e vita (*bios*), una nuova scienza di cui Franz Halberg, nato in Romania nel 1919, medico e ricercatore in Austria, poi trasferitosi

negli Stati Uniti, prima ad Harvard e infine nella gelida Minneapolis, è stato l'indiscusso leader mondiale, fondatore dei Chronobiology Laboratories dell'Università del Minnesota. E nell'ottobre del 1982, pochi giorni dopo la mia laurea, Franz Halberg venne a Ferrara per essere insignito della laurea *honoris causa*. Ebbi l'occasione di conoscerlo e la passione per la cronobiologia mi segnò per sempre: da ricercatore, poi professore associato, e infine professore ordinario e direttore, seduto ora alla scrivania del mio maestro, proseguendo i suoi insegnamenti e i suoi studi.

Franz Halberg, più volte entrato nella rosa dei candidati del premio Nobel senza mai uscirne vincitore, è mancato nel 2013. Ma nella vita spesso è solo questione di tempo, e il 2 ottobre 2017, alla cronobiologia è finalmente arrivato il premio Nobel per la Fisiologia e medicina, assegnato a Jeffrey Hall, Michael Rosbash e Michael Young per gli studi sull'orologio biologico circadiano.

Chronos e bios, tempo e vita. La cronobiologia ha scandito la mia vita, e il minimo che possa fare è portarvi a conoscerla e, perché no, a farvene innamorare. Perché, se ora avete in mano questo piccolo libro, scelto fra centinaia di altri, vuol dire che la cronobiologia... è già un poco dentro di voi.

La scienza del tempo

Pensate, nell'arco della giornata, quante volte e in quanti modi facciamo riferimento al tempo:

«il tempo è scandito dalle lancette dell'orologio; il tempo e le previsioni del tempo; il tempo è musicale... battere il tempo: tre quarti, quattro quarti, sei ottavi, tempo sincopato, tempo spezzato; tempo al tempo; tempo sprecato: stai buttando via il tuo tempo; il tempo consolatore che rimarginerà le ferite; è solo una questione di tempo; il tempo che reca con sé predestinazione e necessità: ogni cosa ha il suo tempo; il tempo come possibilità: tutto può accadere; forse il tempo ci darà ragione»¹.

Ma, come scriveva il filosofo francese Paul Ricœur:

«Cos'è dunque il tempo? si chiede Agostino. Se nessuno mi interroga, lo so; se volessi spiegarlo a chi m'interroga non lo so².»

Eppure, in medicina, il primo concetto che viene alla mente è quello di un tempo *longitudinale*, mirabilmente

¹ Paul Ricœur, *Temps et récit*, Tome I, Editions du Seuil, Parigi 1983; trad. it. *Tempo e racconto*, trad. di Giuseppe Grampa, Jaka Book, Milano 1986.

² *Ibid.*

espresso sia da Giorgione nel suo dipinto *Le tre età dell'uomo*³, sia da Gustav Klimt nella versione delle *Tre età della donna*⁴. In entrambe le opere, troviamo il concetto classico dello scorrere del tempo nell'arco della nostra vita, dalla nascita, all'adolescenza e all'età adulta, fino alla senescenza.

Esiste invece anche un tempo *trasversale*, secondo il quale in ogni determinato momento tutte le funzioni del nostro organismo non sono fisse, ma presentano una continua serie di oscillazioni ritmiche nella propria ampiezza, caratterizzate da un massimo e un minimo. Questa frase sembra difficile da capire in questo momento, ma vi assicuro che fra poco vi sarà ben più chiara e comprensibile. Quando un fenomeno ricorre a intervalli regolari, si dice che è "ritmico". E se si tratta di un fenomeno biologico, ecco che quindi ci troviamo di fronte a un ritmo biologico.

Eppure l'osservazione dell'esistenza di un fenomeno ritmico in natura non è recente, anzi risale addirittura al quarto secolo prima di Cristo, e si deve ad Androstene di Taso. Androstene era un naturalista e uno scienziato, e non poté che cedere alle lusinghe e alle tentazioni di Nearco, amico e potente comandante della flotta di Alessandro Magno. «Vieni con noi... l'imperatore ci porterà a scoprire e conquistare nuovi mondi, pensa a quante cose nuove potrai vedere e studiare.» Androstene, imbarcatosi allora sulla flotta della grande spedizione di Alessandro, osservò – fra l'altro – come le foglie dell'albero del tamarindo (*Tamarindus indica*) si aprivano e si chiudevano in sincronia con l'alternanza di luce e buio. Riportando questa osservazione in una preziosa tavoletta, Androstene ha conse-

³ 1500-1501, Firenze, Galleria Palatina.

⁴ 1905, Roma, Galleria Nazionale di Arte Moderna.

gnato ai posteri la pubblicazione (come diremmo oggi) del primo esempio di un ritmo circadiano in biologia.

Occorreranno altri due millenni perché questa osservazione venga ripresa da Jean-Jacques Dortous de Mairan (1678-1771), grande studioso francese. Astronomo, fisico, matematico, vincitore per tre anni consecutivi del premio dell'Académie royale des sciences, poi membro dell'Académie française, dell'Accademia imperiale di San Pietroburgo, della London royal society e di molte altre prestigiosissime istituzioni, fra le centinaia di esperimenti condotti, de Mairan decise di approfondire l'osservazione di Androstene sulle foglie di tamarindo, e chiarire se si trattasse solamente di una risposta alla luce del sole da parte di certe piante. Ma anche in un ambiente confinato buio e privo di informazione sulla luce solare, notò che le foglie di *Mimosa pudica* si aprivano durante il giorno e si chiudevano di notte. Troppo preso da studi a suo dire di ben altra portata e importanza, de Mairan non si preoccupò certo di dare seguito a questa osservazione. Che venne invece puntualmente pubblicata nel 1729, da Marchand, suo amico e collega dell'Académie royale, con il titolo *Observation botanique*.

Adesso, dopo altri tre secoli, noi sappiamo che l'informazione sui ritmi biologici è presente nel nostro dna, come in quello di tutti gli esseri viventi sulla Terra. Pensate che i più antichi esseri viventi sul pianeta, i cianobatteri – a cui si deve la produzione dell'ossigeno che ha permesso lo sviluppo di vita complessa sulla Terra, fra i due e i tre miliardi di anni fa – possiedono una organizzazione circadiana. E così pure una “anzianissima” (poco meno di due miliardi di anni) alga marina dal nome impronunciabile, *Gonyaulax polyedra*, possiede tre ritmi circadiani, uno per ognuna delle sue principali attività: fotosintesi (capacità

di produrre ossigeno), luminescenza (capacità di accendersi/spengersi in determinati momenti della giornata), e divisione cellulare (la propria moltiplicazione).

Magari vi state domandando perché questo cosiddetto andamento ritmico nelle funzioni biologiche sia passato attraverso vari miliardi di anni e sia ancora presente anche nell'uomo.

Perdonate l'esempio, forse apparentemente banale, che uso fare ai miei studenti. Se voi sapeste che ogni giorno, in questa aula, alle 10 un pezzo di soffitto cade... voi domani alle 10 sareste ancora in quest'aula? Certamente no. E se invece veniste a sapere che ogni giorno alle 12, due aule più in là, arriva un carrello di panini e pizzette, gratis, ma del tipo "primo arrivato, primo servito"... Forse già alle 11.30 sareste appostati per essere fra i primi. Questo è il senso dell'andamento ritmico, e il grande vantaggio che l'evoluzione ha portato con sé è definito *anticipazione*. Se un fenomeno si ripete in maniera ritmica nel tempo, è quindi predicibile e prevedibile, e permette a ogni essere vivente, sin dal livello cellulare, di organizzarsi per ricevere e utilizzare al meglio i propri nutrimenti. Oppure, nel caso delle piante, permette loro di sincronizzarsi con le modificazioni di temperatura e luce dell'ambiente circostante, per aumentare la crescita e allungare la sopravvivenza. Sapere prima quello che succederà è sempre un vantaggio.

3

I ritmi biologici

Chronos e *bios*, dunque, tempo e vita. La cronobiologia è quindi una disciplina scientifica che si occupa di indagare l'organizzazione temporale delle funzioni biologiche di ogni organismo. Nelle pagine precedenti abbiamo visto che se un fenomeno si ripete in maniera ritmica nel tempo, ed è quindi predicibile e prevedibile, lo definiamo "ritmo" e quindi parleremo di ritmi biologici. Sgombriamo però subito il campo, per favore, da qualsiasi equivoco con i cosiddetti "bioritmi", secondo i quali, sulla base della data di nascita di ognuno di noi, è possibile stabilire se oggi, per esempio, sarà una giornata in cui il bioritmo del lavoro è al top delle sue quattro stelline, e per fortuna magari anche quello della salute (sempre quattro stelline) mentre invece, ahinoi, il bioritmo dell'amore è un poco depresso con le sue due misere stelline... Se vogliamo farci un sorriso, va bene, ma ricordiamoci che tutto ciò non ha assolutamente nulla a che vedere con la scienza. Ma proprio nulla.

Un ritmo, dipende dalla sua durata (o periodo). Ovvero, in termini più semplici, la durata potrebbe essere quella di un giorno, di una stagione, di un anno. Per dare una definizione appropriata, noi chiamiamo *circadiani* (dal latino *circa dies*, "all'incirca un giorno") i ritmi che si svilup-

pano, con un picco massimo e uno minimo, nell'arco delle 24 ore. I ritmi circadiani sono quelli più studiati, e se vogliamo quindi i più conosciuti e famosi. Ma ne esistono anche di *ultradiani* (ovvero con un periodo inferiore alle 24 ore) e *infradiani* (con un periodo superiore alle 24 ore), fra questi per esempio il ciclo ritmico mensile della donna o il ritmo delle stagioni.

Prendiamo per esempio quest'ultimo, determinato dal moto di rivoluzione della Terra attorno al Sole. L'importanza del ritmo delle stagioni, anche in medicina, è noto sin dai tempi antichi. Il grande Ippocrate, cinque secoli prima di Cristo nel suo trattato *Arie, acque, luoghi*, si esprimeva all'incirca così:

«Chiunque voglia studiare in modo appropriato la medicina, dovrebbe in primo luogo considerare le stagioni dell'anno, e quali effetti produca ciascuna di esse, visto che non sono tutte uguali e anzi presentano molte differenze tra di loro sulla base dei loro cambiamenti».

Il concetto è importante e innovativo: le malattie non hanno una origine soprannaturale, ma ambiente, condizioni climatiche e meteorologiche, sostanze contenute nelle acque e così via possono giocare ruoli importanti. Naturalmente stiamo parlando degli albori della medicina, dove alle stagioni venivano fatti corrispondere gli "umori", elementi base del corpo umano, ma è indubbio che l'alternanza delle stagioni abbia sempre richiamato l'attenzione degli studiosi. Oggi sappiamo bene che tutta una serie di patologie ha una sua stagione preferita per manifestarsi, come, per esempio, le malattie cardiovascolari acute in inverno.

A questo proposito ricorderete certamente anche le parole di un celebre passo del *Qoelet*, uno dei libri dell'An-

tico Testamento databile intorno al III secolo a.C., che recita (3,1-4):

«Tutto ha il suo momento, e ogni evento ha il suo tempo sotto il cielo. C'è un tempo per nascere e un tempo per morire, un tempo per piantare e un tempo per sradicare quel che si è piantato. Un tempo per uccidere e un tempo per curare, un tempo per demolire e un tempo per costruire. Un tempo per piangere e un tempo per ridere, un tempo per fare lutto e un tempo per danzare».

Coloro che hanno la mia età probabilmente ricorderanno che su ispirazione di questi versetti venne composta la canzone *Turn! Turn! Turn!* (il sottotitolo era *To Everything There Is A Season*) originariamente da Pete Seeger, ma il pezzo divenne famoso nella versione dei Byrds come inno pacifista nella metà degli anni Sessanta.

In ogni caso, il concetto che “ogni cosa ha il suo tempo”, e che ci sia “un momento per ogni cosa”, esprime profondamente quello che ci sta dicendo la cronobiologia.

E che vi svelerò un pezzetto alla volta. Se avrete la pazienza di seguirmi.

Organizzazione dell'orologio biologico

La vostra pazienza è messa fin da subito alla prova, perché la complessità della organizzazione dell'orologio biologico e dei suoi ritmi è enorme e comprende nozioni di biologia, biologia molecolare, genetica... Un cocktail quasi impossibile per noi "umani". D'altronde, se Hall, Rosbash e Young hanno impiegato trent'anni di studi e quindi vinto il premio Nobel, dovrà pur essere una cosa complicata! Da parte mia, cercherò di essere il più semplice possibile e accompagnarvi in questo mondo nuovo e difficile.

Immaginate un'organizzazione di tipo gerarchico, come fosse una piramide, dove in cima, in un piccolissimo pezzetto del nostro cervello ubicato nella parte anteriore dell'ipotalamo, denominato Nucleo Sopra Chiasmatico (NSC), sono contenute cellule neuronali altamente specializzate. Quante sono? Non più di un pugno, si stima siano circa quindici o ventimila... poco più di una formica nei confronti dell'elefante rappresentato dal nostro cervello, dove i neuroni sono migliaia di miliardi. Queste cellule neuronali sono capaci di produrre, del tutto autonomamente, attività elettrica spontanea con scariche caratterizzate da cicli di 24 ore. Abbiamo la prova che questo piccolissimo nucleo rappresenti il famoso "orologio biologico"?

Ne abbiamo molte, ma forse le più semplici risalgono ancora a esperimenti di circa quarant'anni fa su modelli sperimentali su animali, dove la rimozione chirurgica di questo gruppo di cellule veniva seguita dalla scomparsa dell'attività ritmica, che il successivo re-trapianto era in grado di ripristinare. E pensate che ogni singola cellula, isolata e fatta crescere in terreno di coltura, è in grado di conservare la sua capacità di dettare un ritmo.

A questo punto entra in gioco la luce. Lo stimolo luminoso arriva alla retina, ma lì giunto non si avvia per la ben nota via della visione, quella dei coni e dei bastoncelli, della definizione delle forme e dei colori, della definizione dell'immagine e della comprensione e interpretazione dei suoi significati, che fa del nostro cervello il più complesso dei computer esistenti al mondo. Per il sofisticato "macchinario" dell'orologio biologico, lo stimolo luminoso viene indirizzato a una via ancestrale, vecchia come il mondo, una sorta di *carretera* ruspante e (apparentemente!) affatto tecnologica, ma diretta, denominata fascio retino-ipotalamico, che lo conduce appunto fino al cuore dell'ipotalamo. E lì giunto, lo stimolo luminoso agisce su una sorta di interruttore on/off relativo alla produzione della melatonina, e dà un ordine elementare, ma decisivo, all'organismo. Luce: interruttore acceso, stop alla melatonina, stai sveglio, e sii attivo. Buio: interruttore spento, su con la produzione di melatonina, mettiti a riposo, e dormi. Capite bene che il segnale in grado di generare la sincronizzazione al nostro orologio, e all'intero organismo, è proprio l'alternanza luce/buio, che infatti è denominato "sincronizzatore" principale dell'organismo stesso.

Torneremo più avanti (e più volte) a parlare di luce e di melatonina.

Il meccanismo molecolare, di per sé estremamente

complesso ma spiegato così in modo semplicistico, poggia sul fatto che alla fine degli anni Ottanta alcuni scienziati statunitensi, studiando i famosi moscerini del vino (*Drosophila melanogaster*) avevano osservato come tra migliaia di moscerini “normali” (che presentavano 12 ore di attività e 12 di riposo) alcuni fossero portatori di mutazioni che rompevano gli schemi classici, con cicli più corti o più lunghi delle 24 ore, o addirittura senza alcun ciclo. Pochi anni dopo, Michael Young (uno dei vincitori del Nobel) scoprì che questi moscerini erano portatori di mutazioni diverse ma sullo stesso gene, denominato *period* (abbreviato *per*). Questo gene si trovava sul cromosoma X, ma l’ipotesi che quindi il cromosoma sessuale fosse decisivo nel determinare il ritmo circadiano veniva subito dopo a cadere, in quanto un altro moscerino privo di qualsiasi attività ritmica circadiana veniva smascherato, e la mutazione questa volta era sul cromosoma 2. Il nuovo gene veniva chiamato quindi *timeless* (senza tempo), abbreviato in *tim*. Avendo presente la nota tecnica che un *gene* codifica per la sua PROTEINA (convenzionalmente si usa il carattere corsivo minuscolo per il gene, maiuscolo per la proteina: per esempio gene *roberto* codifica per proteina ROBERTO), il passo successivo fu di identificare per ogni gene “orologio” le corrispondenti proteine “orologio”, ovvero PER dal gene *per*, e TIM dal gene *tim*. Pochi anni dopo, il gene *Clock* e via così per tutta una serie, a noi ora nota, di cosiddetti geni controllati dall’orologio (Clock-Controlled Genes o CCG). Il meccanismo di funzionamento prevede che a un certo punto della produzione di una certa proteina scatti un meccanismo contro-regolatorio di *feedback* per cui quella proteina viene nuovamente degradata. Il tutto nell’arco delle 24 ore, come una bellissima tela di Penelope, e il giorno seguente il meccanismo riparte con

un nuovo ciclo. Ho cercato di descrivere il meccanismo nel modo più semplice possibile, ma capite come il tutto sia molto complesso. Tradisco, solo per poche righe, il mandato di non essere troppo pedantemente scientifico, ma vorrei farvi intuire cosa ci sia dietro a una ricerca da premio Nobel, e vi descrivo il funzionamento del meccanismo con qualche termine tecnico.

In risposta allo stimolo luminoso, un sistema molecolare di azioni positive e negative (*feedback* stimolatorio o inibitorio) regola l'espressione di una serie di *clock-controlled genes* (CCG) tra cui *Bmal1/2* (*Brain and Muscle ARNT-like 1/2*), *Clock* (Circadian Locomotor Output Cycles Kaput), *Cry1/2* (Crypto chrome 1/2) e *Per1/2/3* (Period 1/2/3). Le proteine BMAL1 e CLOCK danno vita a un etero-dimero nella regione promotrice di altri CCG, quali *Per* e *Cry*, inducendo la loro trascrizione. Quando le proteine PER e CRY si accumulano nel citoplasma cellulare, si forma un dimero PER:CRY, che viene traslocato all'interno del nucleo dove a sua volta si lega a un complesso trascrizionale repressore diretto verso il dimero BMAL1:CLOCK. La trascrizione del complesso BMAL1:CLOCK viene così inibita dal circuito *feedback* negativo PER:CRY che inibisce la propria trascrizione. E un nuovo ciclo trascrizionale si attiva. E così il giorno successivo.

Spero che a questo punto abbiate un'aspirina a rapida portata, visto il mal di testa che posso avervi provocato in sole poche righe. E certamente sono riuscito in un colpo solo a scontentare (se non fare arrabbiare) i lettori "normali" (troppo difficile, incomprensibile!) e gli eventuali lettori "esperti" (troppo semplificato, banale!). Va bene, mi prendo un'aspirina anch'io, ma vi do la mia parola che questa era la parte più ostica. Credetemi: il peggio è passato, e tutto il resto sarà ben più comprensibile.

Una domanda certamente sorge spontanea. Abbiamo parlato di amebe monocellulari dal nome impronunciabile, di piante con apertura/chiusura dei petali, di moscerini del vino più o meno sincronizzati, di cervello umano con i suoi miliardi di neuroni. Ma allora questo fenomeno ritmico è presente in tutti gli esseri viventi? E la risposta è che, pur senza una discendenza da geni comuni, pur con continue diverse organizzazioni, anche contingenti nel corso dell'evoluzione, pur con differenze enormi tra le varie specie, incredibilmente o forse miracolosamente, è proprio così. Sì: lo schema organizzativo generale del sistema oscillatorio, sia che si parli di un batterio "vecchio" di miliardi di anni sia del più evoluto dei mammiferi terrestri, in buona sostanza, è lo stesso.

D'ora in avanti, vi parlerò sostanzialmente ed esclusivamente di aspetti di pertinenza "umana", per una serie di motivi. Da una parte, la cronobiologia è così smisurata che è impossibile seguirne i progressi in tutti i campi, e già è assai arduo mantenersi aggiornati sull'uomo. Dall'altra, la biologia ha dato, e continua tuttora a dare, un contributo incredibile alle conoscenze in campo cronobiologico. E non solamente perché studi sul moscerino, con il suo susseguirsi rapido di generazioni successive, possono avere consentito valutazioni genetiche e studi delle mutazioni del tutto impossibili per l'uomo. La biologia è alla base della natura, e ha un ruolo troppo importante. Ma nessuna intrusione nel complesso campo della cronobiologia degli animali, argomento di pertinenza del bravissimo collega oltre che grande amico, Cristiano Bertolucci, professore ordinario della nostra università di Ferrara.

Preferenza individuale circadiana:
sei un gufo o un'allodola?

Credo che tutti noi “sentiamo” di avere dei momenti della giornata in cui diamo il massimo, pronti a spostare le montagne, e altri in cui sì e no riusciamo a spostare noi stessi. C'è chi inizia a sentirsi in piena forma la sera, e la notte non andrebbe mai a letto. Il vero tiratardi. Ma la mattina, come disturba la luce del giorno che filtra dalle tapparelle! La sveglia suona, l'ufficio reclama, ma senza un doppio caffè subito e una buona dose in flebo almeno nelle prime due ore, non se ne parla neppure. Altri invece schizzano fuori dal letto anche prima delle sei del mattino, sembrano tarantolati, già immediatamente iperattivi (ma a quell'ora, uffa, né il giornalaio né il bar hanno ancora aperto..). Allora via a rispondere alle mail (che per trovarle a quell'ora forse arrivano dagli Stati Uniti o dal Giappone). Ma la sera, non si può dire che siano persone di grande compagnia... poco dopo cena, e abbondantemente prima del programma serale, la palpebra è già abbassata. Stop. Game over.

Ci sono voluti due scienziati della seconda metà degli anni Settanta, Jim Horne e Olov Östberg, inglese il primo, svedese il secondo, a dare un tocco di scienza a quello che sembrava semplicemente un'attitudine individuale. Essi idearono un semplice questionario di auto-valutazio-

ne basato su 19 quesiti, ciascuno con un punteggio, denominato *Morningness-Eveningness Questionnaire* (MEQ), grazie al quale la somma del punteggio finale consentiva di identificare cinque categorie di individui:

1. sicuramente o moderatamente “serali” (*Evening-type* o *E-type*);
2. intermedi (*I-type*);
3. moderatamente o sicuramente “mattutini” (*Morning type* o *M-type*).

Non è chiaro chi abbia per primo pensato di facilitare sia la pronuncia sia, soprattutto, la comprensione di questi termini, riassumendo le categorie in quelle ormai famose di “gufo” (*owl*) e “allodola” (*lark*), grazie alle ben note caratteristiche di questi due uccelli. E, se può sembrare, a prima vista, una ovvietà quotidiana di importanza relativa, sono invece almeno ottanta i geni che contribuiscono a questa preferenza circadiana individuale, definita anche semplicemente “cronotipo”.

Il fatto è che l'uomo, a differenza degli animali che sono tenuti a regolare le proprie attività in base a stimoli di natura ambientale, è molto più complesso e oltre ai fattori genetici, biologici e ambientali, deve tenere conto anche di fattori comportamentali e sociali. Grossolanamente, a livello di popolazione generale, si può dire che i cronotipi rispettino una distribuzione secondo una curva gaussiana, dove la grande maggioranza ricade nella categoria intermedia (magari con una propensione verso l'uno o l'altro degli estremi), e “gufi” e “allodole” sono compresi in circa il 20-30%.

Va detto subito che il cronotipo non è affatto fisso e immutabile, ma varia per esempio con l'età (i giovani tendono a essere più “gufi”, gli anziani più “allodola”). Inoltre, tutta una serie di fattori, sia ambientali (inteso anche

in senso logistico, per esempio se un luogo è più o meno illuminato) sia sociali (attività lavorativa, esigenze di famiglia ecc.) giocano un ruolo importante nel definire o modificare un cronotipo.

Tratteremo ancora nei prossimi capitoli l'argomento del cronotipo, sia "naturale" sia "indotto", e delle possibili implicazioni anche nel campo della salute.

Se vi siete incuriositi, magari prendetevi una pausa in cui approfittare del test di Horne-Östberg, a cui mi sono solo preso la libertà di modificare e modernizzare un poco i termini delle domande, e consentirvi di calcolare il vostro cronotipo individuale. Ricordo che il MEQ rappresenta uno strumento scientificamente validato, e tuttora molto usato nei vari ambiti di ricerca. Recentemente sono stati messi a punto anche test genetici, grazie ai quali da un semplice prelievo di sangue, si può riconoscere e determinare una certa sequenza di geni "orologio", e caratterizzare un individuo. A mio modesto parere, mentre per scopo di ricerca e studio questo certamente rappresenta un importante passo avanti, l'utilizzo generale a livello di popolazione è sia prematuro sia potenzialmente negativo, ove diventasse fonte di speculazione a fini economici, senza ancora una definita utilità specifica.

Vi lascio qualche minuto per dedicarvi quindi al vecchio e simpatico, ma sempre valido, questionario di Horne e Östberg. Carta e penna, e via!

Domanda		Punti
1. Se tu fossi del tutto libero/a di programmare la tua giornata, a che ora ti alzeresti?	05.00 – 06.30	5
	06.30 – 07.45	4
	07.45 – 09.45	3
	09.45 – 11.00	2
	11.00 – 12.00	1 →

Domanda		Punti
2. Se tu fossi del tutto libero/a di programmare la tua serata, a che ora andresti a letto?	20.00 – 21.00	5
	21.00 – 22.15	4
	22.15 – 00.30	3
	01.30 – 01.45	2
	01.45 – 03.00	1
3. Se ti alzi abitualmente la mattina a una certa ora, quanto sei dipendente dal suono della sveglia?	Per nulla	4
	Molto poco	3
	Abbastanza	2
	Molto	1
4. Quanto ti è facile alzarti la mattina (se non sei stato svegliato/a improvvisamente)?	Molto difficile	1
	Piuttosto difficile	2
	Abbastanza facile	3
	Molto facile	4
5. Quanto ti senti sveglio/a nella prima mezz'ora dopo esserti alzato/a al mattino?	Per niente	1
	Lievemente	2
	Un poco	3
	Del tutto	4
6. Quanto ti senti affamato/a nella prima mezz'ora dopo esserti alzato/a al mattino?	Per niente	1
	Leggermente	2
	Un poco	3
	Molto	4
7. Come ti senti durante la prima mezz'ora dopo esserti alzato/a al mattino?	Molto stanco/a	1
	Abbastanza stanco/a	2
	Abbastanza riposato/a	3
	Molto riposato/a	4
8. Se il giorno dopo non hai particolari impegni, a che ora vai a letto rispetto al tuo solito?	Circa uguale ma non più tardi	4
	Meno di 1 ora dopo	3
	1-2 ore dopo	2
	Oltre 2 ore dopo	1 →

Domanda		Punti
9. Hai deciso di fare esercizio fisico 2 volte a settimana e gli amici ti dicono che il top è fra le 7.00 e le 8.00. Senza sapere nulla del tuo orologio biologico, come pensi di riuscire?	Bene	4
	Abbastanza bene	3
	Difficile	2
	La vedo male	1
10. A che ora, la sera, ti senti stanco/a, e quindi bisognoso/a di sonno?	20.00 – 21.00	5
	21.00 – 22.15	4
	22.15 – 00.45	3
	00.45 – 02.00	2
	02.00 – 03.00	1
11. Devi sostenere un test mentalmente molto stancante, della durata di due ore, nel quale però devi assolutamente essere al “top” di performance. Se libero/a di decidere l’orario del test, sceglieresti:	08.00 – 10.00	6
	11.00 – 13.00	4
	15.00 – 17.00	2
	19.00 – 21.00	0
12. Se vai a letto alle 23, quanto stanco ti senti?	Per niente	0
	Un poco	2
	Abbastanza	3
	Molto	5
13. Per una qualsiasi ragione, devi andare a letto alcune ore più tardi del solito, ma la mattina dopo non hai alcun obbligo particolare di alzarti. A che ora è più probabile che tu lo faccia?	Alla stessa ora, senza più riuscire ad addormentarti	4
	Alla stessa ora, ma poi sonnacchi	3
	Alla stessa ora, ma ti riaddormenti con facilità	2
	Più tardi del solito	1 →

Domanda		Punti
14. Il giorno dopo sei completamente libero/a, e ti sei preso l'impegno di accompagnare un amico/a all'aeroporto alle 4 del mattino. Come ti comporti:	Stai alzato/a fino all'ora di andare	1
	Pisolino prima e dormita al ritorno	2
	Bella dormita prima e pisolino al ritorno	3
	Una bella dormita solo prima di partire	4
15. Devi fare due ore di duro lavoro fisico, ma sei del tutto libero/a di organizzare la tua giornata. In quale orario scegli di farlo?	08.00 – 10.00	4
	11.00 – 13.00	3
	15.00 – 17.00	2
	19.00 – 21.00	1
16. Hai deciso di fare esercizio fisico 2 volte a settimana e gli amici dicono che il top è fra le 22.00 e le 23.00. Senza sapere nulla del tuo orologio biologico, come pensi di riuscire?	Bene	1
	Abbastanza bene	2
	Difficile	3
	La vedo male	4
17. Supponi di potere scegliere il tuo orario di lavoro. Lavoro che ti interessa, 5 ore al giorno, ma pagato in base ai risultati. A che ora scegli di iniziare?	Fra le 04.00 e le 08.00	5
	Fra le 08.00 e le 09.00	4
	Fra le 09.00 e le 14.00	3
	Fra le 14.00 e le 17.00	2
	Fra le 17.00 e le 04.00	1
18. A che ora del giorno circa ti senti di essere "al massimo"?	05.00 – 08.00	5
	08.00 – 10.00	4
	10.00 – 17.00	3
	17.00 – 22.00	2
	22.00 – 05.00	1

→

Domanda		Punti
19. Hai sentito parlare di soggetti “mattutini” (<i>allodole</i>) e soggetti “serotini” (<i>gufi</i>). A quale di questi due gruppi ti senti di appartenere?	Sicuramente <i>allodola</i>	6
	Più <i>allodola</i> che <i>gufo</i>	4
	Più <i>gufi</i> che <i>allodola</i>	2
	Sicuramente <i>gufi</i>	1
Punteggio totale ottenuto =		
<p>Interpretazione</p> <p>16 - 30 = sicuramente gufo</p> <p>31 - 41 = moderatamente gufo</p> <p>42 - 58 = intermedio</p> <p>59 - 69 = moderatamente allodola</p> <p>70 - 86 = sicuramente allodola</p>		