

25. Ottobre

Cosa succede nel periodo dell'insorgenza del sonno?

*Quando dormiamo siamo tutti uguali,
morfeonauti inermi nel colorato gorgo,
e non conta cosa si sogna,
se no saremmo tutti in galera.*

Stefano Benni

Quando aveva bisogno di ispirazione, l'inventore **Thomas Edison** era solito fare un pisolino su una sedia tenendo una palla di metallo in ogni mano. Nel momento in cui si addormentava, anche le palle cadevano e si schiantavano sul pavimento, facendolo sobbalzare e svegliarlo. Edison sosteneva che questo gli consentiva di catturare idee creative che erano emerse fugacemente nella sua semi-coscienza mentre si addormentava.

Lo stato che Edison stava inseguendo è noto come **periodo di insorgenza del sonno (SOP)**, una fase poco studiata del ciclo sonno-veglia. Un tempo visto semplicemente come un breve interludio tra la veglia e il sonno, ora viene riconosciuto come una fase distinta e importante a sé stante. Non solo è coinvolto nell'orchestrazione dello spegnimento della coscienza, ma può anche svolgere un ruolo vitale in molte delle funzioni del sonno, tra cui l'elaborazione della memoria e, naturalmente, la creatività.

Nell'intervallo tra la veglia e il sonno, c'è una zona grigia durante la quale si verificano cambiamenti ricchi e dinamici. L'attività cerebrale rallenta, i muscoli si rilassano, la frequenza cardiaca si abbassa, la coscienza e la reattività all'ambiente fluttuano ed emergono ricche esperienze percettive.

Comprendere come gli esseri umani si addormentano ha implicazioni di vasta portata per la salute, la sicurezza pubblica e le prestazioni cognitive. In effetti, questa fase di transizione getta le basi per i processi fisiologici e cognitivi essenziali che si verificano nel sonno successivo, dalla riparazione dei tessuti al consolidamento della memoria.



Comprendere la SOP è inoltre fondamentale date le conseguenze disastrose della sonnolenza per la sicurezza stradale e l'elevata prevalenza di disturbi dell'insorgenza del sonno nella popolazione generale (ad esempio, insonnia e disturbi dell'ipersonnolenza). Sebbene la porta d'accesso al sonno rimanga trascurata, una serie recente di studi ha fornito nuove intuizioni sui suoi meccanismi neurali e cognitivi, nonché sulle sue implicazioni cliniche.

L'inizio del sonno non può essere semplicemente definito come "il momento in cui ci si addormenta". Addormentarsi non è un processo discreto simile allo scatto di un interruttore, in cui la veglia si spegne bruscamente e il sonno si accende simultaneamente. Invece, addormentarsi è un processo continuo e dinamico che dura diversi minuti e comprende una serie di stati metastabili che vanno dalla veglia calma al sonno consolidato.

Il sonno è stato inizialmente definito comportamentalmente come uno stato reversibile di minima reattività. Negli esseri umani, le fasi di veglia e sonno sono determinate in base a criteri fisiologici secondo regole di punteggio concordate.

Queste regole si basano sul monitoraggio simultaneo dell'attività cerebrale mediante elettroencefalografia (EEG), tono muscolare misurato mediante elettromiografia (EMG) e movimenti oculari misurati mediante elettrooculografia (EOG) i .

Gli esperti del sonno valutano visivamente i dati delle serie temporali in finestre discrete di 30 s ed etichettano ogni epoca come veglia, sonno non-rapid eye movement (NREM) (ulteriormente suddiviso in N1, N2 e N3) o sonno rapid eye movement (REM).

In questo framework standard, nessuna SOP è strettamente delimitata, ma l'inizio del sonno è definito come la prima epoca di 30 s valutata come qualsiasi stadio diverso dalla veglia, che, in pratica, corrisponde in genere a un'epoca di stadio 1 del sonno NREM (N1) .

Questa convenzione è in una certa misura arbitraria ed è cambiata nel tempo (ad esempio, l'inizio del sonno era definito come la prima epoca di N2 o, in alternativa, come 3 epoche consecutive etichettate come sonno). Tuttavia, questo limite ha importanti implicazioni cliniche perché la diagnosi di eccessiva sonnolenza diurna e di alcuni disturbi del sonno, come la narcolessia, si basa sulla latenza dell'inizio del sonno. Inoltre, il punteggio standard dell'epoca di 30 s, sebbene efficace per una valutazione relativamente rapida degli stati di vigilanza durante la notte, genera imprecisioni perché diversi stadi di veglia/sonno possono coesistere all'interno della stessa finestra. Ciò è particolarmente evidente se si considera la SOP, in cui vari ritmi fluttuano rapidamente nel giro di pochi secondi con elevata eterogeneità tra le regioni cerebrali (discussa nelle sezioni seguenti).

Questi sottili cambiamenti vengono spesso trascurati e non segnalati perché la classificazione standard rappresenta una semplificazione non solo nel dominio temporale ma anche in quello spaziale, poiché in genere vengono utilizzati solo tre elettrodi . Inoltre, N1 è lo stadio con il più basso accordo tra i punteggi è lo stadio NREM più difficile da classificare in base alla risonanza magnetica funzionale (fMRI) a riposo ed è solitamente escluso dalle analisi del sonno.



Delphine Oudiette neuroscienziata cognitiva presso l'Università della

Sorbona a Parigi, Francia e convinta che conoscere meglio questa fase di transizione tra veglia e sonno poco compresa potrebbe portare a nuove intuizioni nel trattamento dei disturbi del sonno. Potrebbe persino aiutare a migliorare i processi di apprendimento e creatività.

« Nelle nostre società contemporanee, epidemie di insonnia e sonnolenza coesistono. Sebbene il processo di addormentamento sia comune a entrambi i problemi, è stato molto poco esplorato da clinici e scienziati »,

La ricercatrice ed il suo team studiano i processi cerebrali che si verificano durante il sonno hanno appena ottenuto un finanziamento europeo di **2 milioni di euro in 5 anni** per esplorare quel particolare periodo di transizione tra veglia e sonno: una fase favorevole agli stati di semi-coscienza, favorevole al vagabondaggio e durante la quale la realtà flirta con i sogni.

Chiamato **Creadoze**, questo progetto di ricerca mira a esplorare come l'addormentamento differisca dallo stato di veglia in termini di consapevolezza del mondo esterno e il potenziale per migliorare il sonno, la memorizzazione e la creatività. Poiché da quando ha iniziato a studiare i sogni, Oudiette è giunta alla convinzione che l'attuale caratterizzazione delle fasi del sonno sia imprecisa o quantomeno incompleta.

Utilizzando l'EEG ad alta densità, il progetto mira a comprendere come questi marcatori fluttuano gli uni rispetto agli altri e a identificare le loro firme cerebrali per caratterizzare meglio il periodo di esordio del sonno. L'obiettivo finale è utilizzare il neurofeedback per addestrare gli individui a controllare questi marcatori per resistere o abbracciare il sonno in base alle loro esigenze

In generale, attualmente dividiamo il sonno in fasi i cui confini sono delineati in base a caratteristiche misurate da esami polisonnografici. Questi ultimi, che consistono nella registrazione delle attività cerebrali e muscolari nonché dei movimenti oculari, consentono di distinguere tra le fasi dell'addormentamento (N1), del sonno più profondo (N2), del sonno non-REM più profondo (N3) e del sonno REM.

Ma c'è un crescente corpo di dati che suggerisce che i confini tra veglia e sonno sono più porosi di quanto pensiamo

Ad esempio, la polisonnografia non identifica il momento preciso in cui passiamo da uno stato all'altro. Inoltre, *«alcune persone possono dire di aver dormito quando erano "svegli" secondo la classificazione standard, e molti sostengono di essere stati svegli quando tecnicamente erano "addormentati"». Infine, sappiamo che è possibile rispondere agli stimoli esterni durante N1 e N2 senza svegliarsi »*. Questa disconnessione tra la sensazione soggettiva di dormire, la capacità di rispondere al mondo esterno e le registrazioni dell'attività cerebrale mette quindi in discussione l'attuale classificazione del sonno.

Con Creadoze, il team della Sorbona vuole identificare i marcatori dell'attività cerebrale per caratterizzare meglio il periodo di addormentamento.

« Non solo potremmo migliorare la conoscenza e la classificazione precisa dei diversi stati di allerta, ma questi elementi potrebbero anche aiutarci a progredire nella gestione dei disturbi del sonno: se è possibile identificare i segnali cerebrali che indicano quanto siamo vicini alla transizione al sonno o, al contrario, a un ritorno allo stato di veglia, deve essere possibile imparare a rilevarli e controllarli. »

Così, dopo diverse sessioni di monitoraggio dell'attività cerebrale durante le quali segnali sonori indicherebbero al partecipante la comparsa di uno di questi marcatori, imparerebbe gradualmente a riconoscerli. Il partecipante potrebbe quindi essere addestrato a controllarli, per resistere o al contrario accelerare la transizione al sonno, a seconda delle sue esigenze.

Lo stesso principio potrebbe essere utilizzato per aumentare la creatività e l'apprendimento. Infatti Oudiette e il suo team hanno descritto che le persone che hanno fatto un pisolino di qualche minuto dopo aver ricevuto un enigma matematico hanno triplicato le loro possibilità di risolverlo al risveglio, rispetto a coloro che erano caduti in un sonno prolungato o che erano rimasti svegli.

« Quindi, addormentarsi è una fase che favorisce la creatività che potremmo utilizzare quotidianamente se i risultati di Creadoze ci permettessero di caratterizzare i meccanismi cerebrali coinvolti. »

Ma molto resta ancora da capire.