



Sonno, Salute e Benessere

I Modulo Didattico - 1

Sonno

**alterato stato di coscienza, reversibile,
con diminuzione di consapevolezza e reazioni a
stimoli, con abolizione della motilità volontaria e
del tono muscolare**



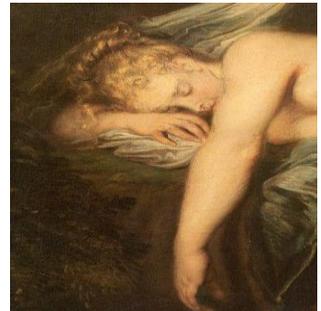
Sonno

Il Sonno è un elemento fondamentale per l'essere umano, come alimentarsi e respirare. Rappresenta circa un terzo della vita di ciascuno.

I compiti assolti dal Sonno sono numerosi, i principali includono:

- il mantenimento del metabolismo del cervello
- il bilanciamento del metabolismo del glucosio
- la produzione di un maggior numero di anticorpi rispetto allo stato di veglia
- l'eliminazione più efficace delle tossine rispetto allo stato di veglia
- il riposo del sistema cardiovascolare
- il consolidamento e il rafforzamento della memoria (particolarmente nella fase REM)

La durata di un Sonno adeguato varia solitamente dalle 7 alle 9 ore.



Sonno

Organizzazione gerarchica delle strutture responsabili del Sonno

Veglia

corteccia

ipotalamo

tronco

NREM

ipotalamo

tronco

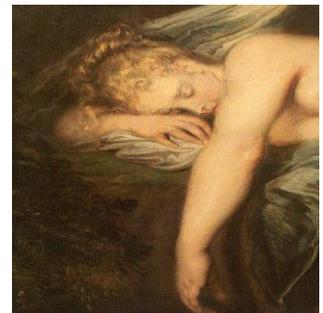
corteccia

REM

tronco

corteccia

ipotalamo



Sonno

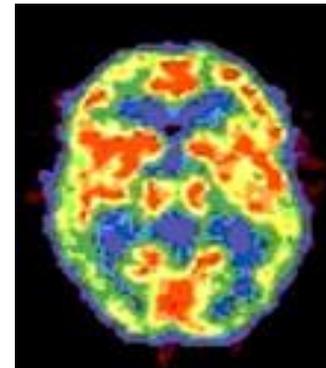
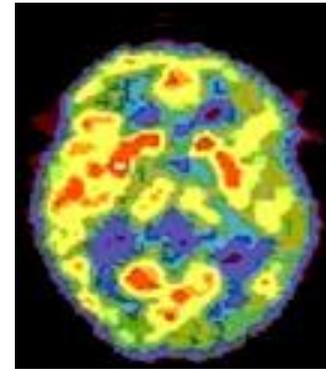
Il Sonno ha una struttura attiva con andamento ciclico, con stadi alternati di fasi.

NREM – Non Rapid Eye Movement

**Sonno senza rapido movimento degli occhi
e**

REM - Rapid Eye Movement

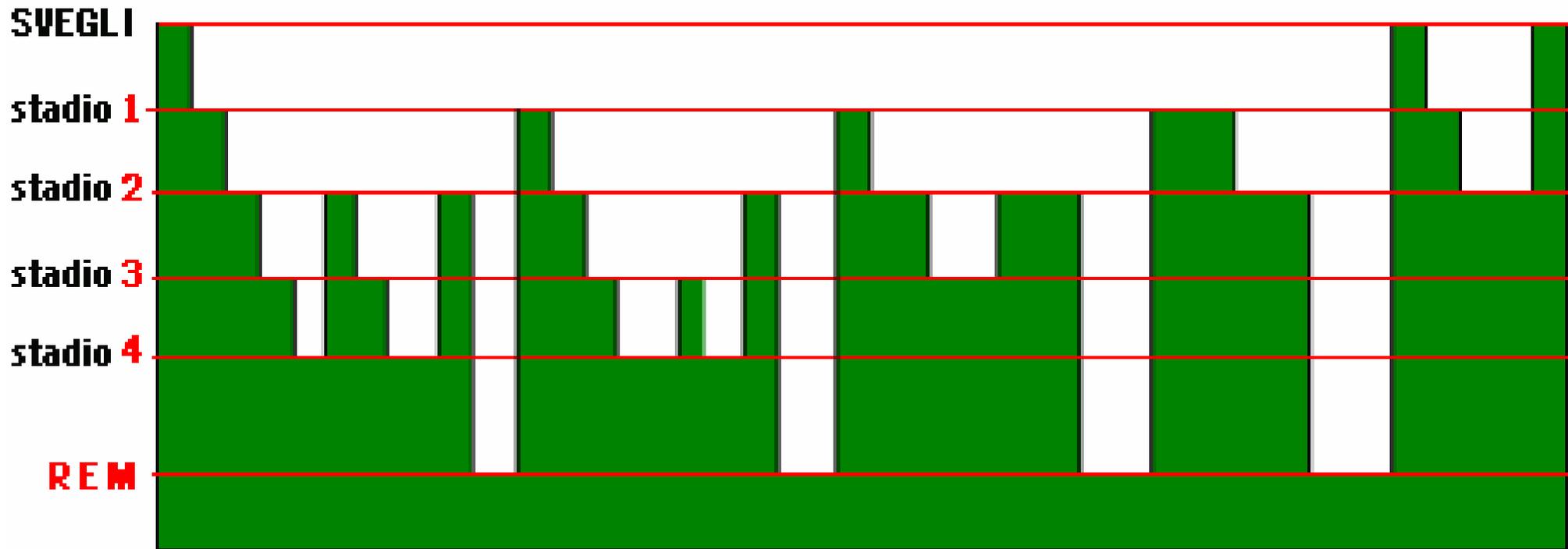
Sonno con rapido movimento degli occhi



In una normale notte di Sonno si verificano da 4 a 6 cicli alternati di fasi REM e NREM.



Fase NREM



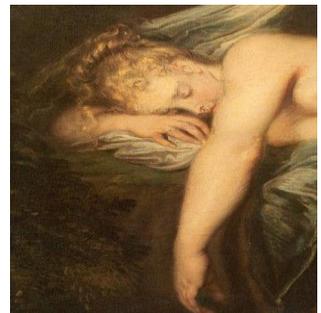
La fase NREM che, durante la notte, si alterna nel Sonno alla fase REM, è composta da 4 stadi:

Stadio 1 (addormentamento)

Stadio 2 (sonno leggero)

Stadio 3 (sonno profondo)

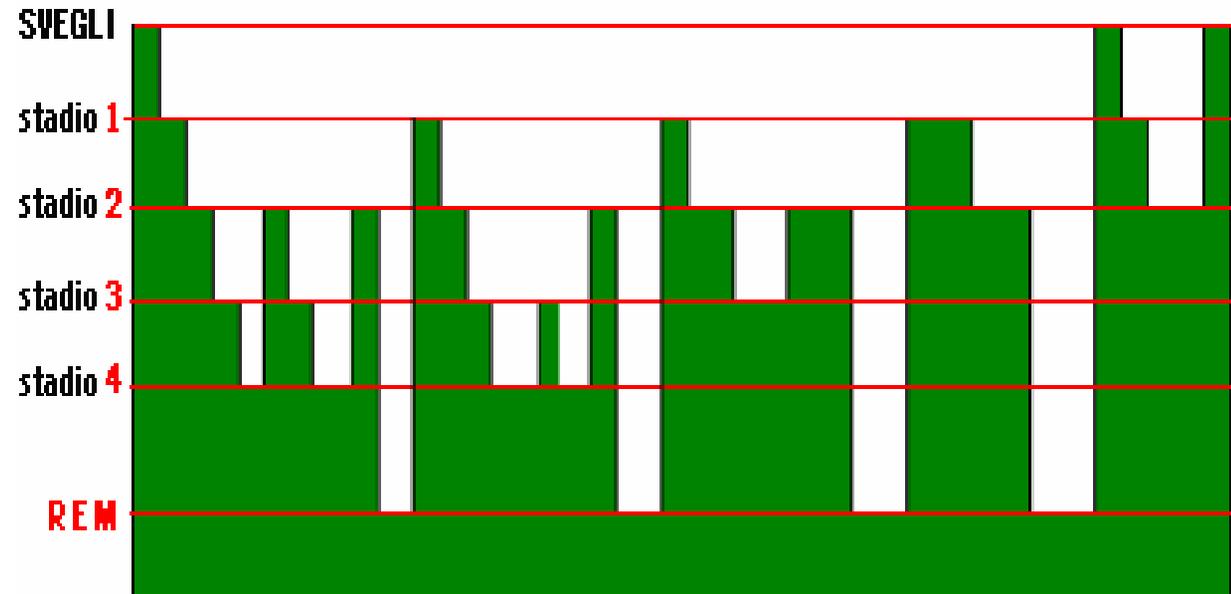
Stadio 4 (sonno molto profondo)



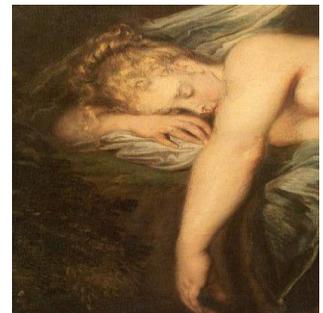
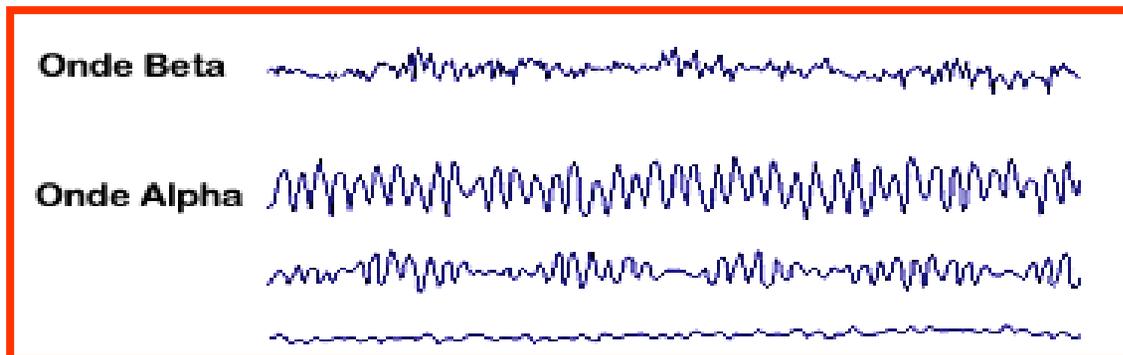
Fase NREM

Stadio 1 (3'-12')

In questa fase che va dall'addormentamento ai primordi del Sonno si assiste ad un rallentamento del movimento oculare, la muscolatura non è ancora del tutto rilassata, la temperatura corporea si abbassa leggermente, il respiro si fa più lento e profondo.

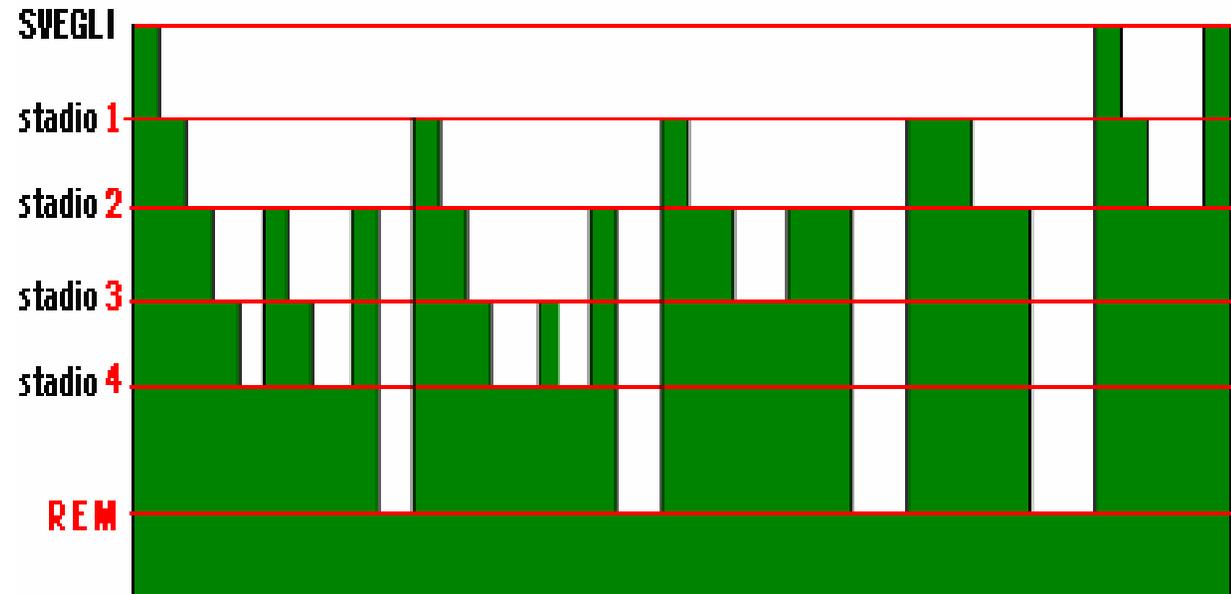


Le onde cerebrali Beta, tipiche dello stato di veglia, lasciano spazio alle **Alpha**.

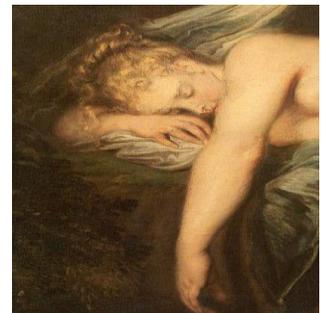


Fase NREM

La loro frequenza varia da 7 a 13 Hz. e in questa condizione la mente è calma, la coscienza è ancora vigile ma rilassata. Queste onde sono tipiche negli **stati di rilassamento**, nei primi approcci alla meditazione, in cui la mente è ricettiva e concentrata.



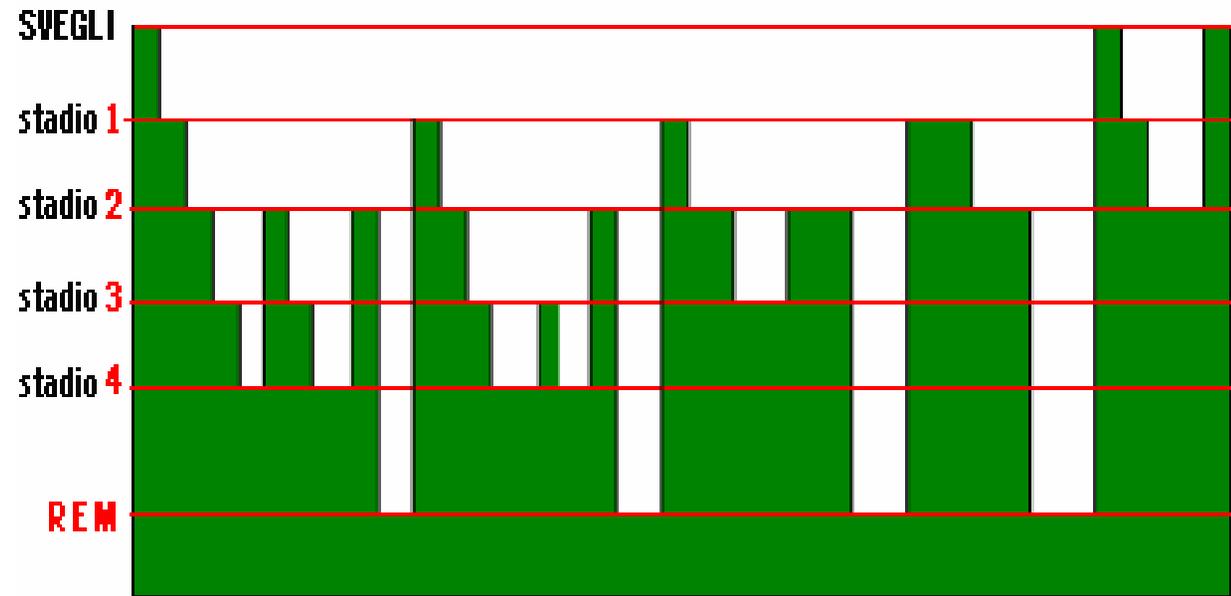
Quando dall'assopimento si entra nel Sonno compaiono le **onde Theta**, la cui frequenza varia dai 3 ai 7 Hz. Sono presenti anche in stati di meditazione profonda, o quando la mente è coinvolta in attività immaginative



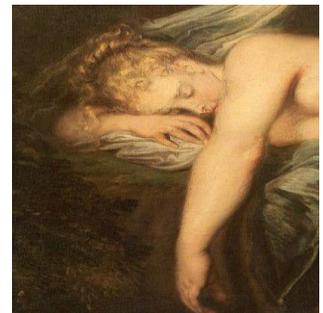
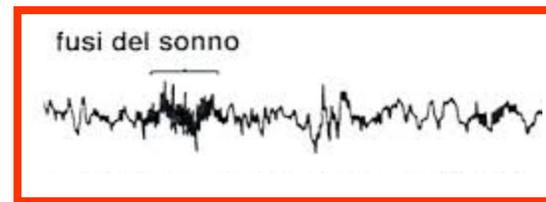
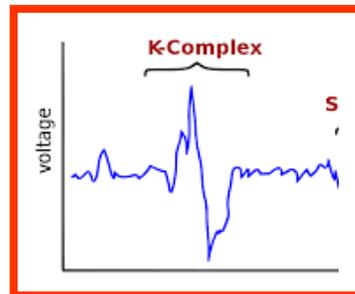
Fase NREM

Stadio 2 (10'-20')

Nella seconda fase si è **completamente addormentati**, si è entrati infatti nel Sonno vero e proprio, senza più alternanze con stati di coscienza. Non compare movimento oculare, l'attività muscolare rimane presente ma molto bassa, la temperatura corporea è ulteriormente scesa e il respiro è profondo.

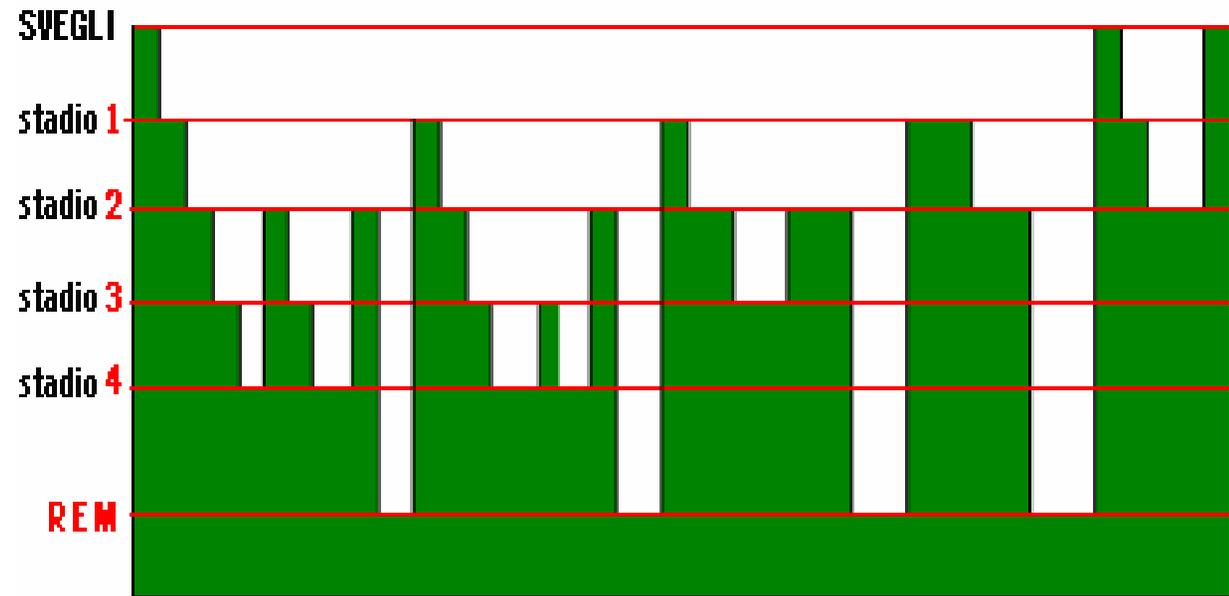
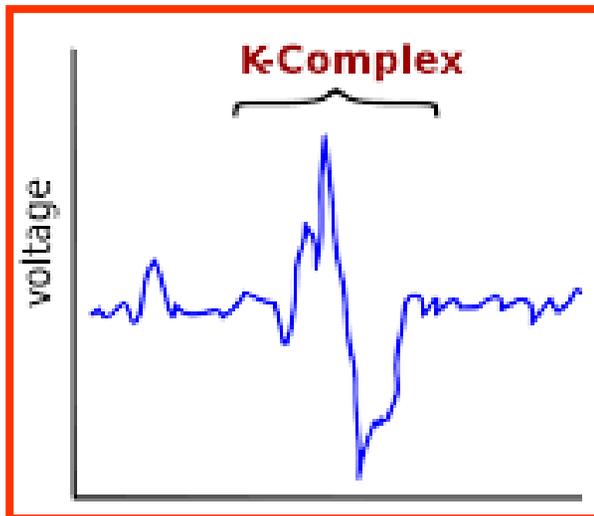


A livello cerebrale si presentano oltre alle onde Theta anche due componenti, i **complessi K** e i **fusi del sonno**.

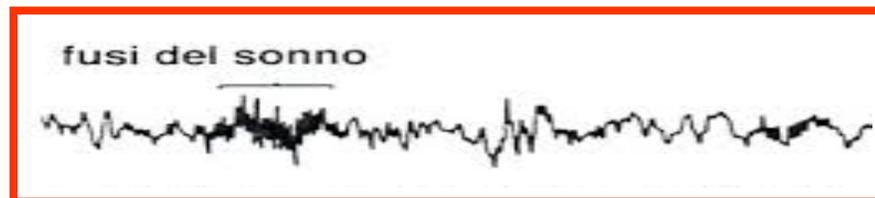


Fase NREM

I **complessi K** sono onde bifasiche che hanno un improvviso tracciato verso l'alto e verso il basso alla velocità di una variazione al minuto. Sono definiti "**il più grande evento nell'elettroencefalogramma di un uomo sano**" e svolgono due funzioni: **sopprimono l'eccitazione corticale** e favoriscono il **consolidamento della memoria**.



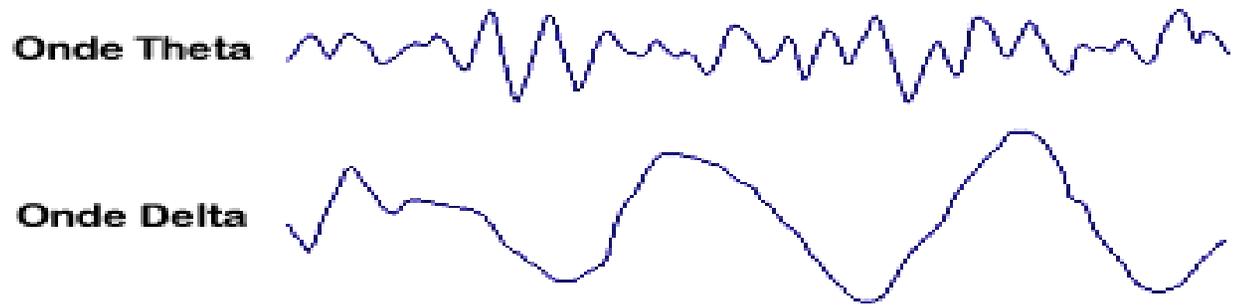
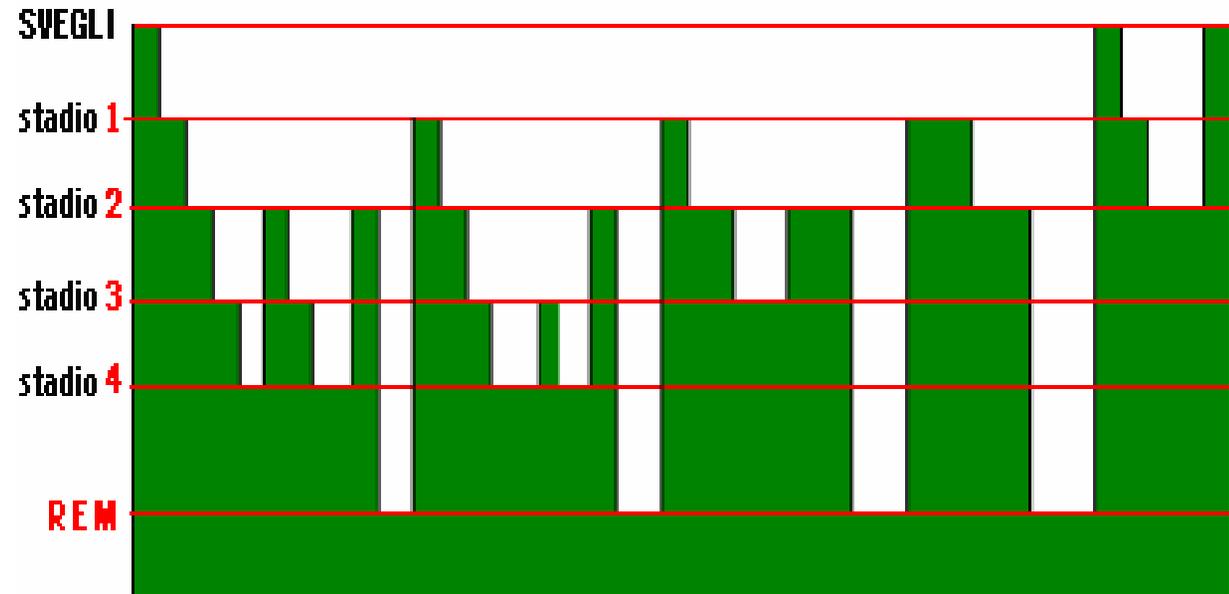
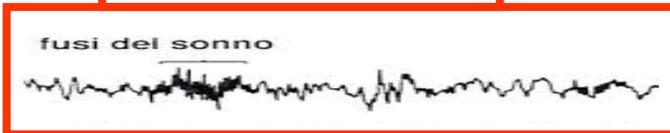
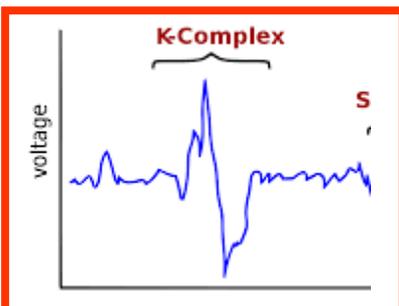
I **fusi del Sonno** sono definiti treni di onde della frequenza di 12-16 Hz di una durata compresa tra 0,5 e 1,5 secondi e perdurano per tutto il Sonno. Hanno la funzione di inibire l'elaborazione di informazioni non necessarie e garantire un Sonno indisturbato da eventuali sollecitazioni leggere.



Fase NREM

Stadio 3 (10')

I **complessi K** aiutano ad approfondire il Sonno dal secondo stadio al terzo. In questa fase le **onde Delta**, si associano alle **onde Theta**, ai **fusi** e ai **complessi K**. Sono onde cerebrali più lente e regolari, la loro frequenza varia da 0,1 a 3 Hz..



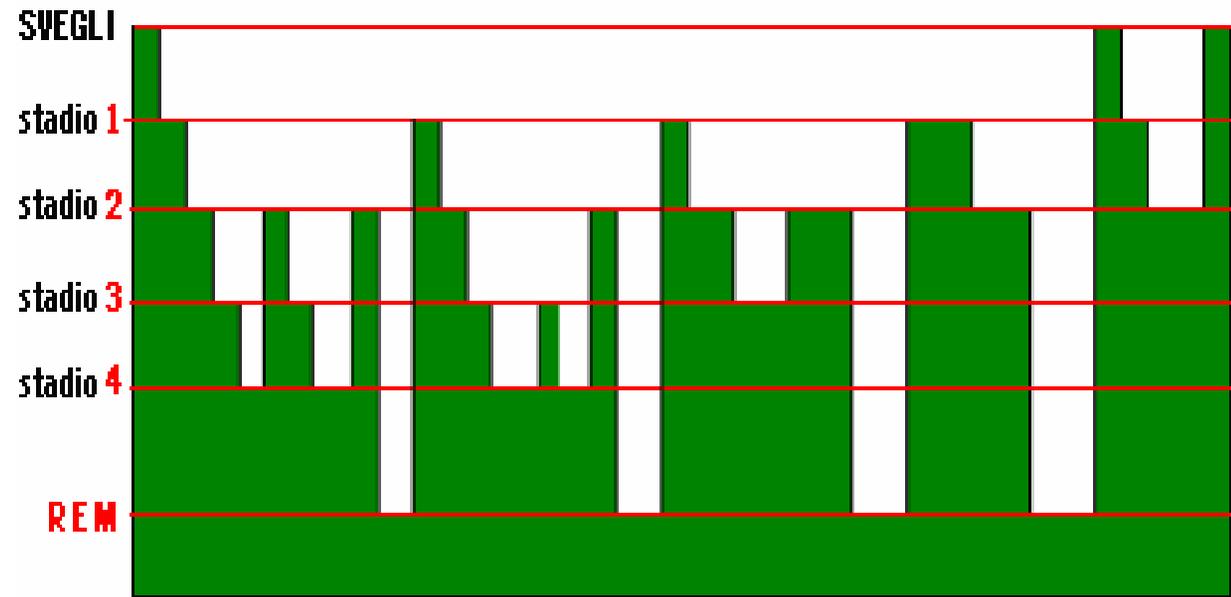
In questo stadio il **Sonno è profondo**, il corpo è quasi completamente rilassato

Fase NREM

Stadio 4 (30'-50')

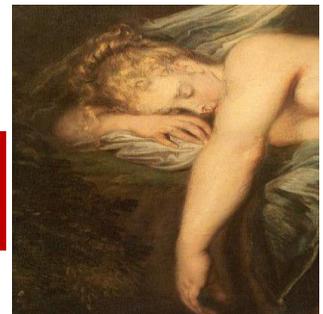
Le onde Delta sostituiscono completamente quelle Theta. Queste onde a minore frequenza sono associate al **rilassamento più profondo**, al Sonno senza sogni, alla **mente inconscia**.

Onde Delta



La temperatura corporea scende ulteriormente, il battito cardiaco è rallentato e rilassato, il respiro profondo e gli occhi si muovono lentamente da destra verso sinistra e dall'alto verso il basso.

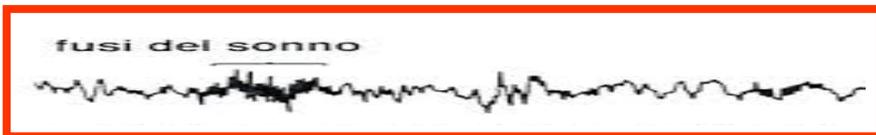
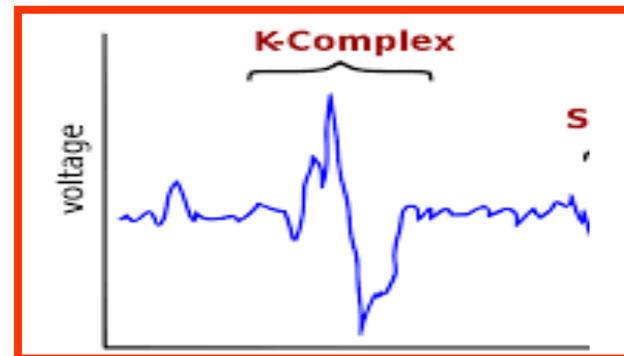
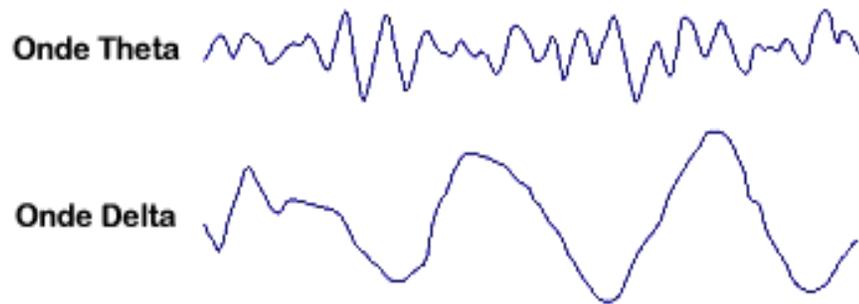
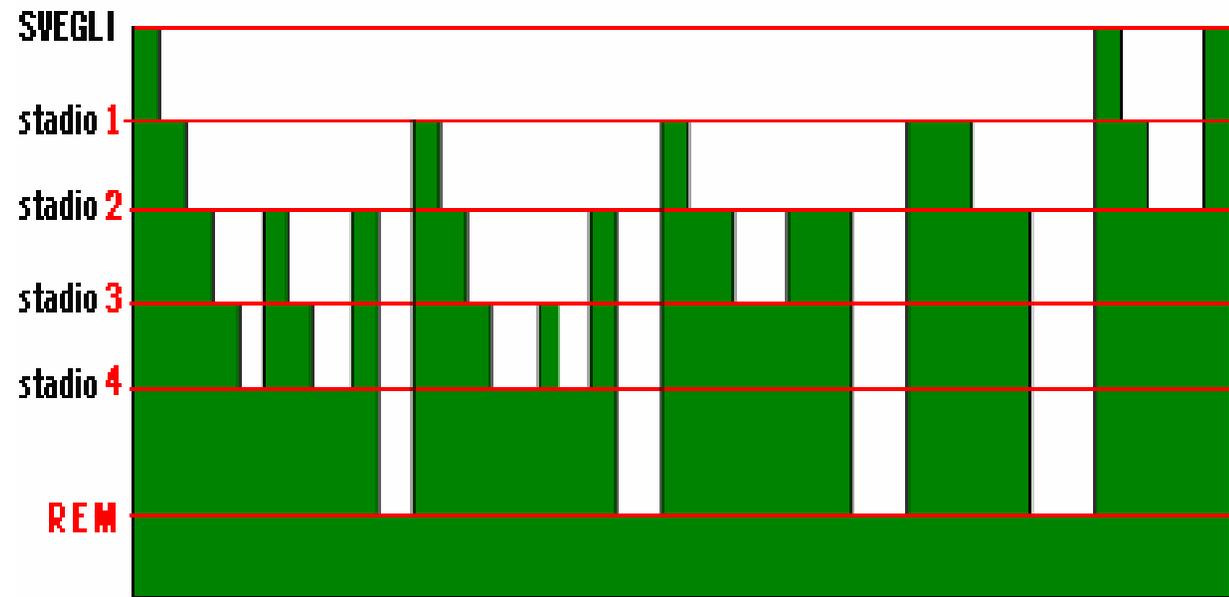
La muscolatura è quasi del tutto rilassata e il **Sonno è pesante**



Fase NREM

Stadio 4 (30'-50')

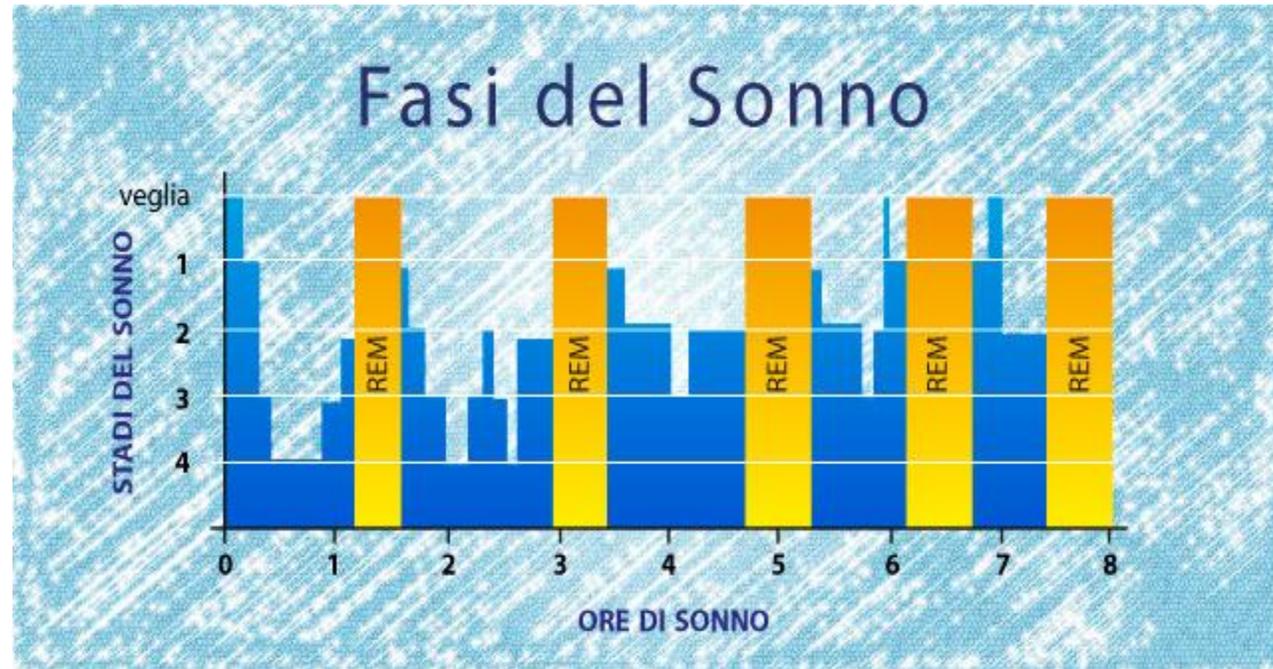
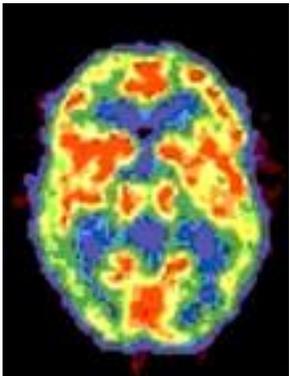
Una volta giunti al quarto stadio, il Sonno si rialleggerisce, le onde cerebrali cambiano e ricompaiono le Theta, i complessi K e i fusi del secondo stadio. Si sta per entrare in una nuova fase, quella REM.



Fase REM

La **fase REM** viene definita anche fase del **Sonno paradossale**, perché malgrado si stia dormendo l'attività cerebrale diventa frenetica, gli occhi assumono un movimento rapido e non è possibile controllare la muscolatura che risulta essere quasi paralizzata: la temperatura corporea continua ad abbassarsi, il ritmo cardiaco si fa irregolare alternando battiti più lenti a

battiti più rapidi, il respiro si velocizza.



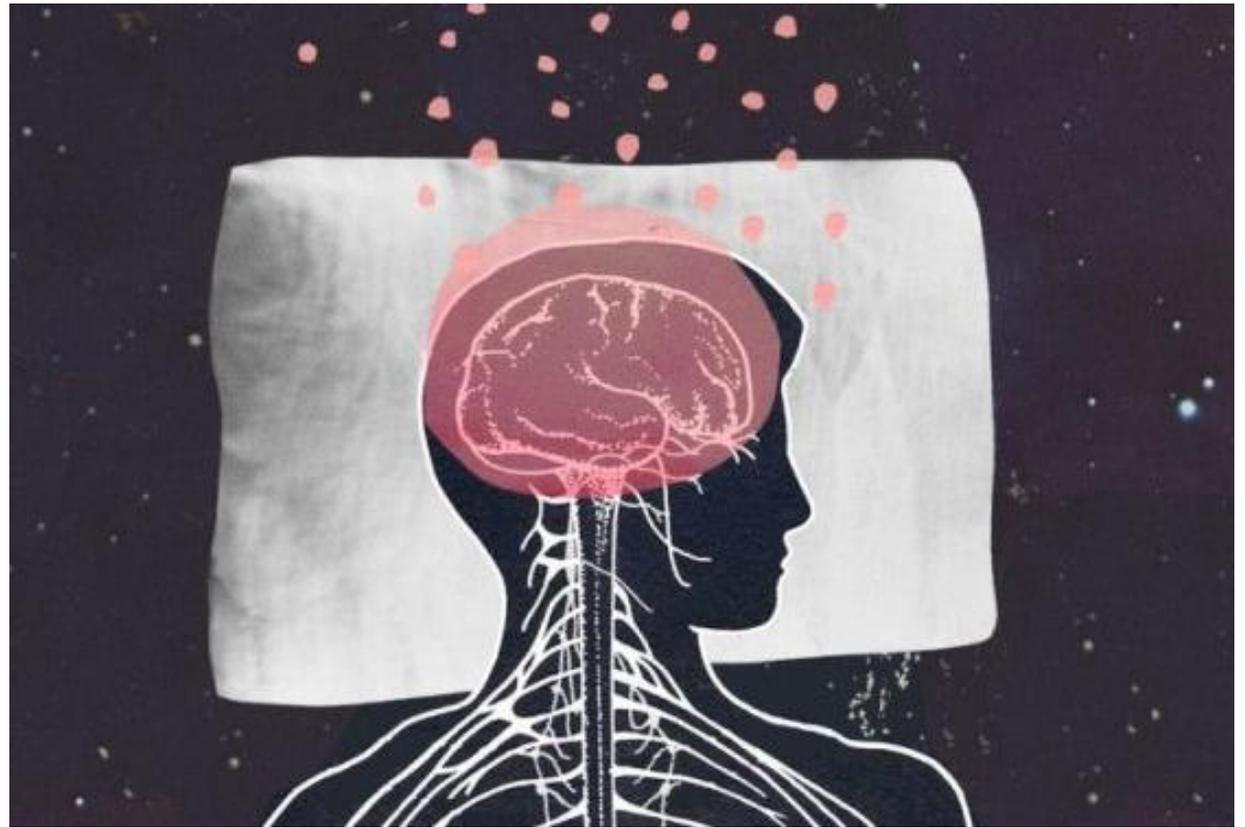
Si alternano onde Theta, di ampiezza ridotta rispetto a quelle presenti nel secondo stadio NREM, accompagnate da brevi istantanee di Alpha e Beta. Questa è **la fase in cui si fanno dei sogni**, in cui a fronte di una muscolatura volontaria del tutto inerme si "risveglia" un **subconscio attivo** che si muove liberamente in spazi sottili.



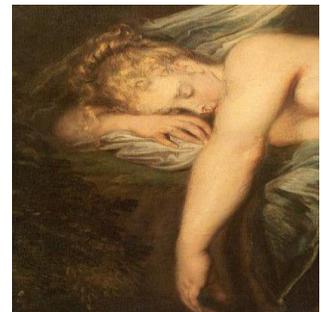
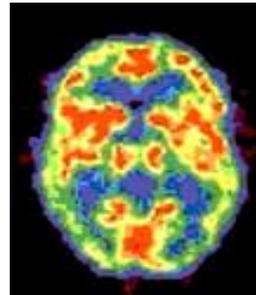
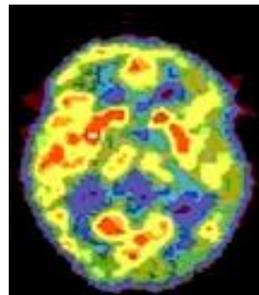
Il ciclo del Sonno

Da questa finestra sui sogni si ritorna al Sonno profondo dello stadio NREM 3 e 4 per poi riaffiorare al secondo stadio e passare nuovamente alla fase REM.

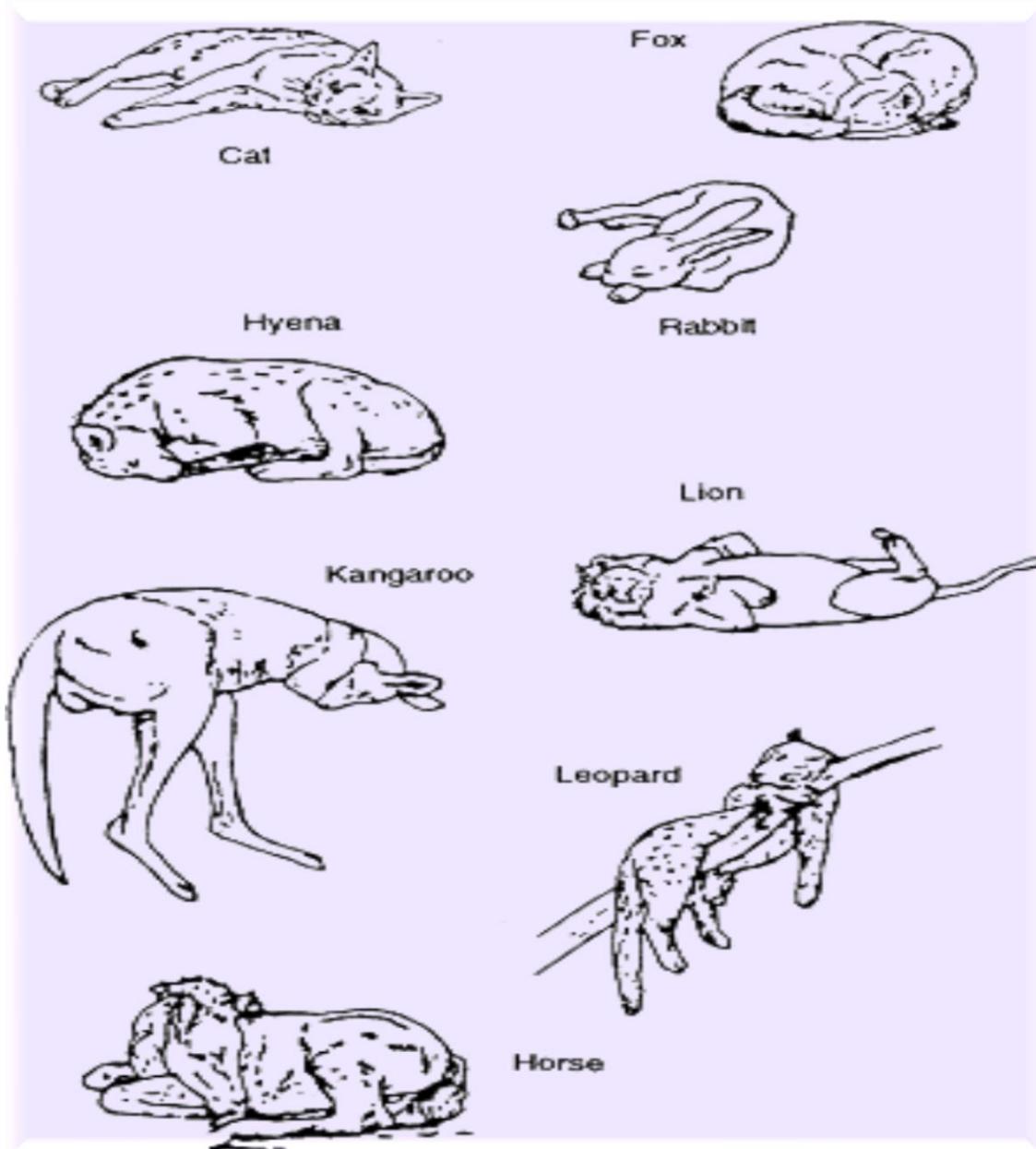
E' possibile definire questi passaggi come le **cinque fasi del Sonno**, che si ripetono ciclicamente per 4 o 5 volte quando si dorme e ogni ciclo dura mediamente **90 minuti**.



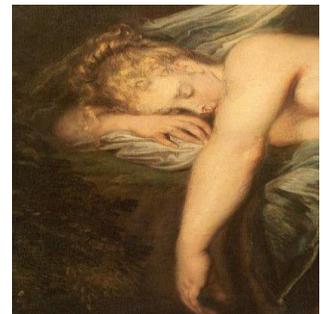
Nella fase NREM si susseguono anche molti micro-risvegli, che generalmente non lasciano traccia nella memoria.

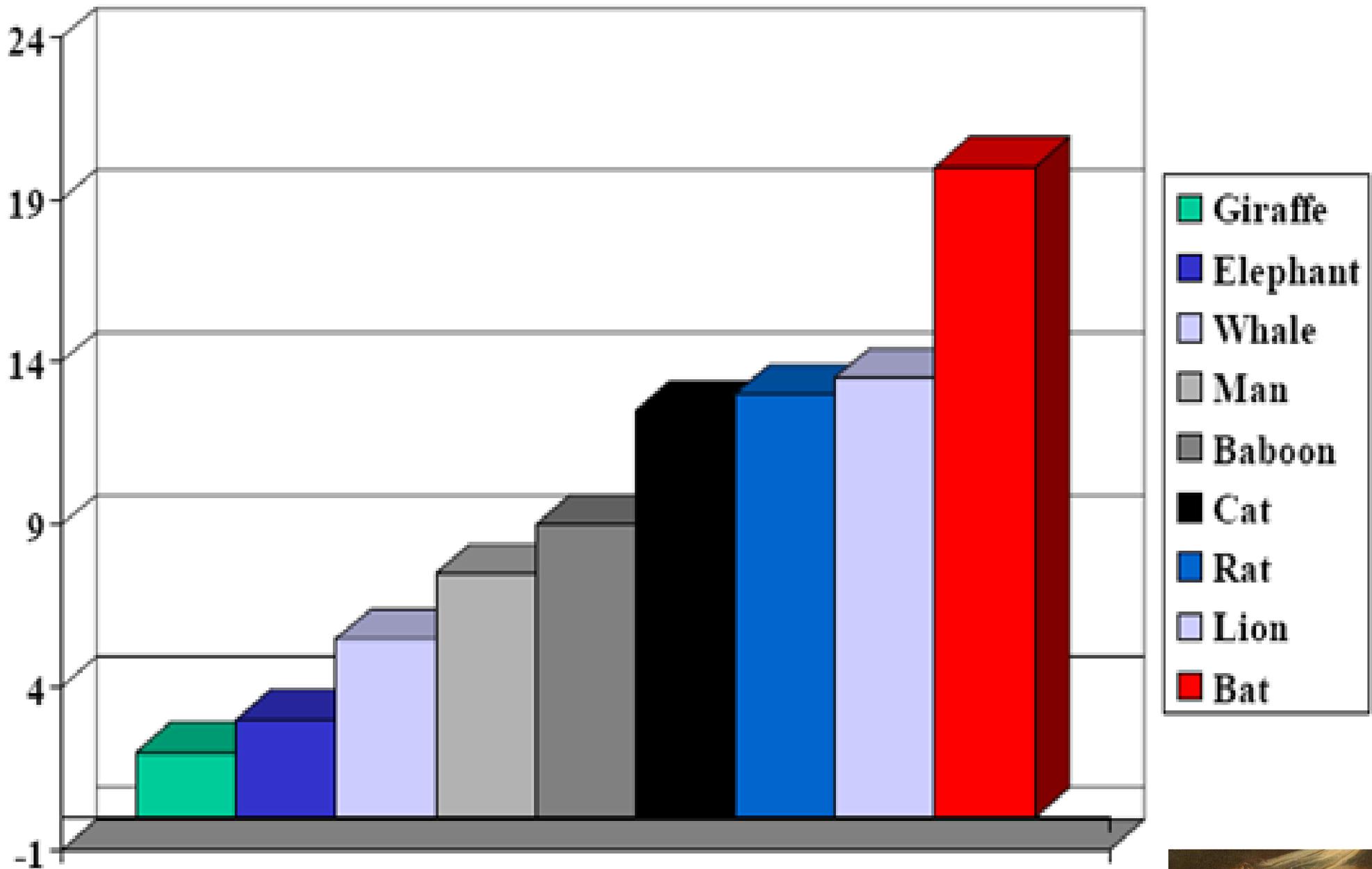


Filogenesi del Sonno



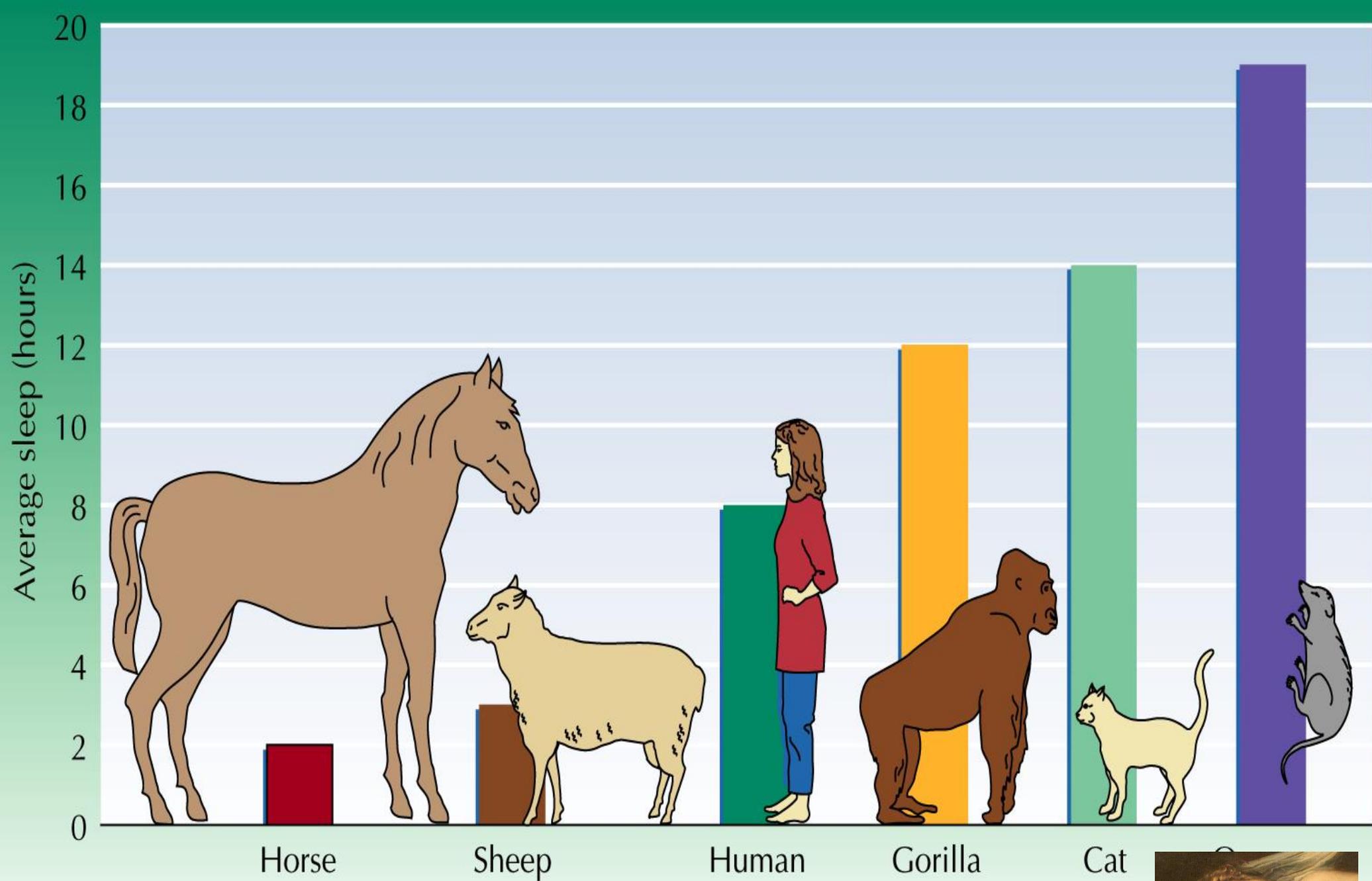
- Il Sonno è presente in tutti gli animali
- I rettili non hanno REM → omeotermia?
- Gli uccelli hanno cicli REM/NREM brevi (9 sec/2.5 min)
 - *le anatre dormono mentre nuotano*
 - *i migratori transoceanici dormono in volo*
- Tutti i mammiferi hanno i cicli REM/NREM





Animali più piccoli dormono più a lungo:
(termoregolazione?)

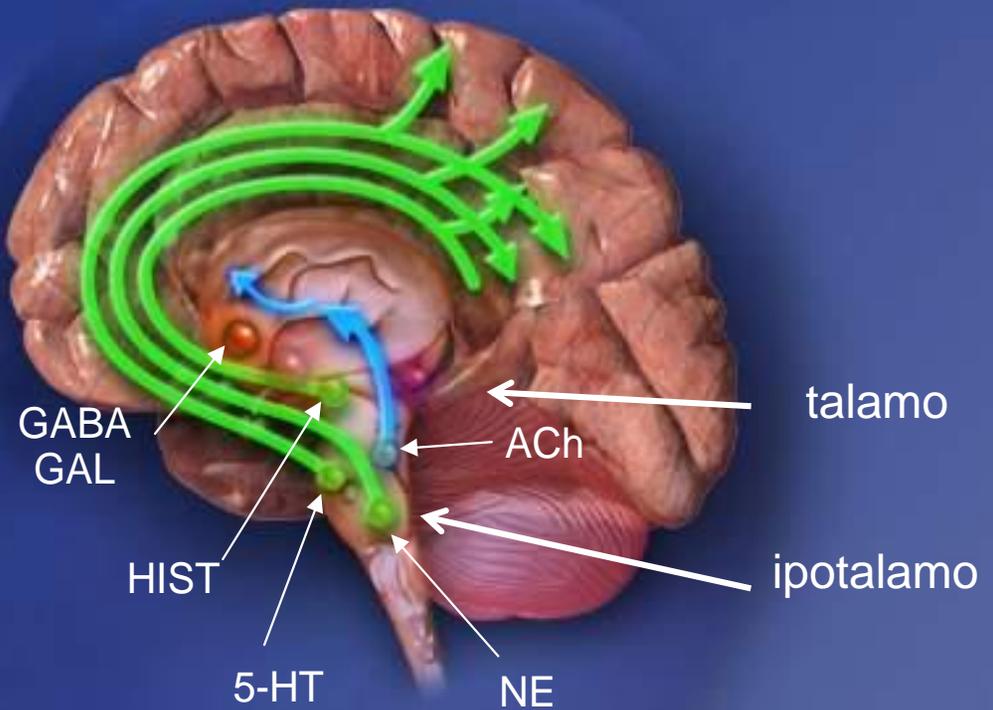




Animali più piccoli dormono più a lungo:
(termoregolazione?)



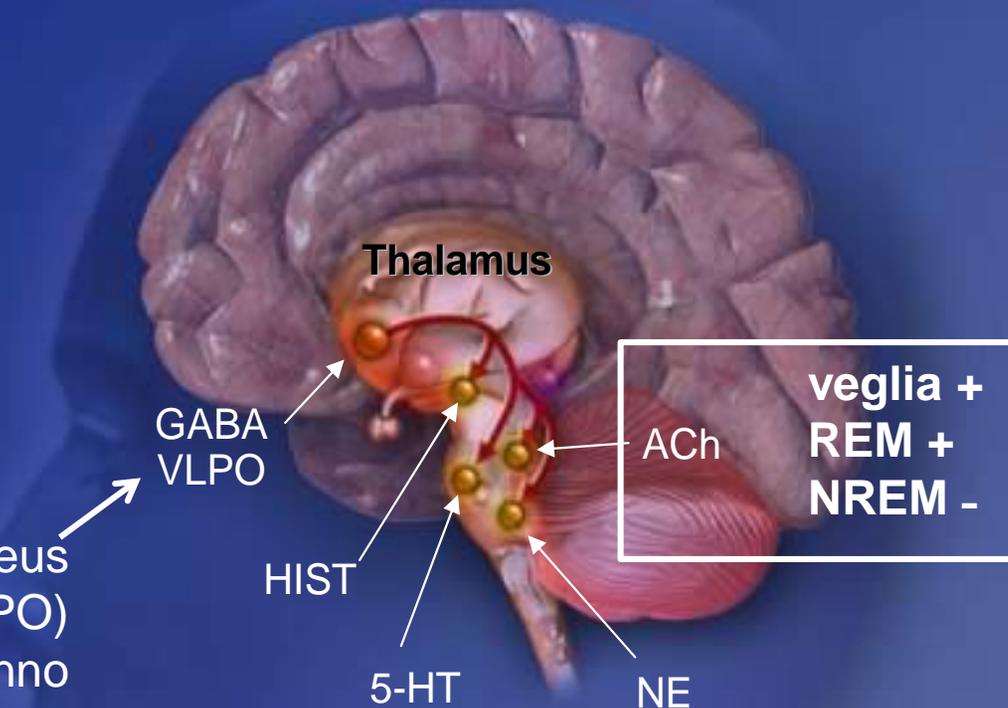
Sistemi della Veglia



Sistemi del Sonno



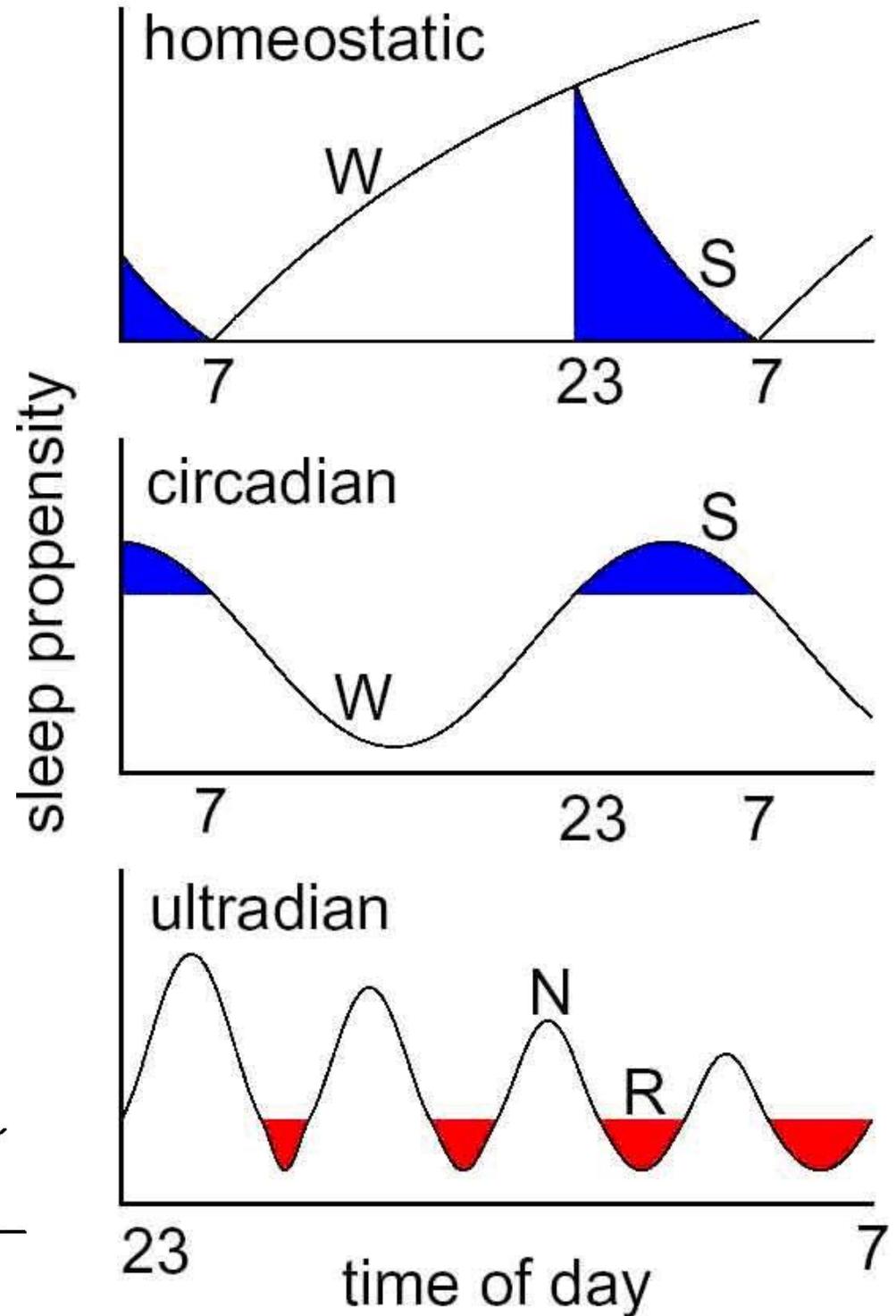
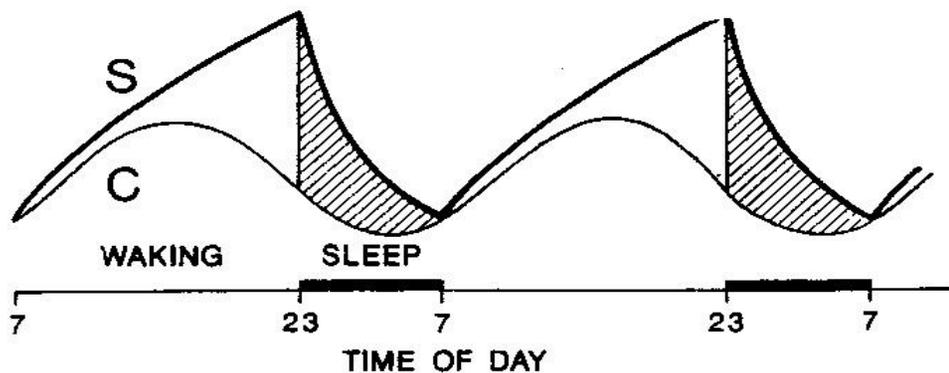
VentroLateral PreOptic nucleus (VLPO)
Inizio e mantenimento del sonno



I neuroni del VLPO sono attivi durante Sonno, meno attivi durante veglia.

I neuroni colinergici sono quiescenti solo durante Sonno REM.

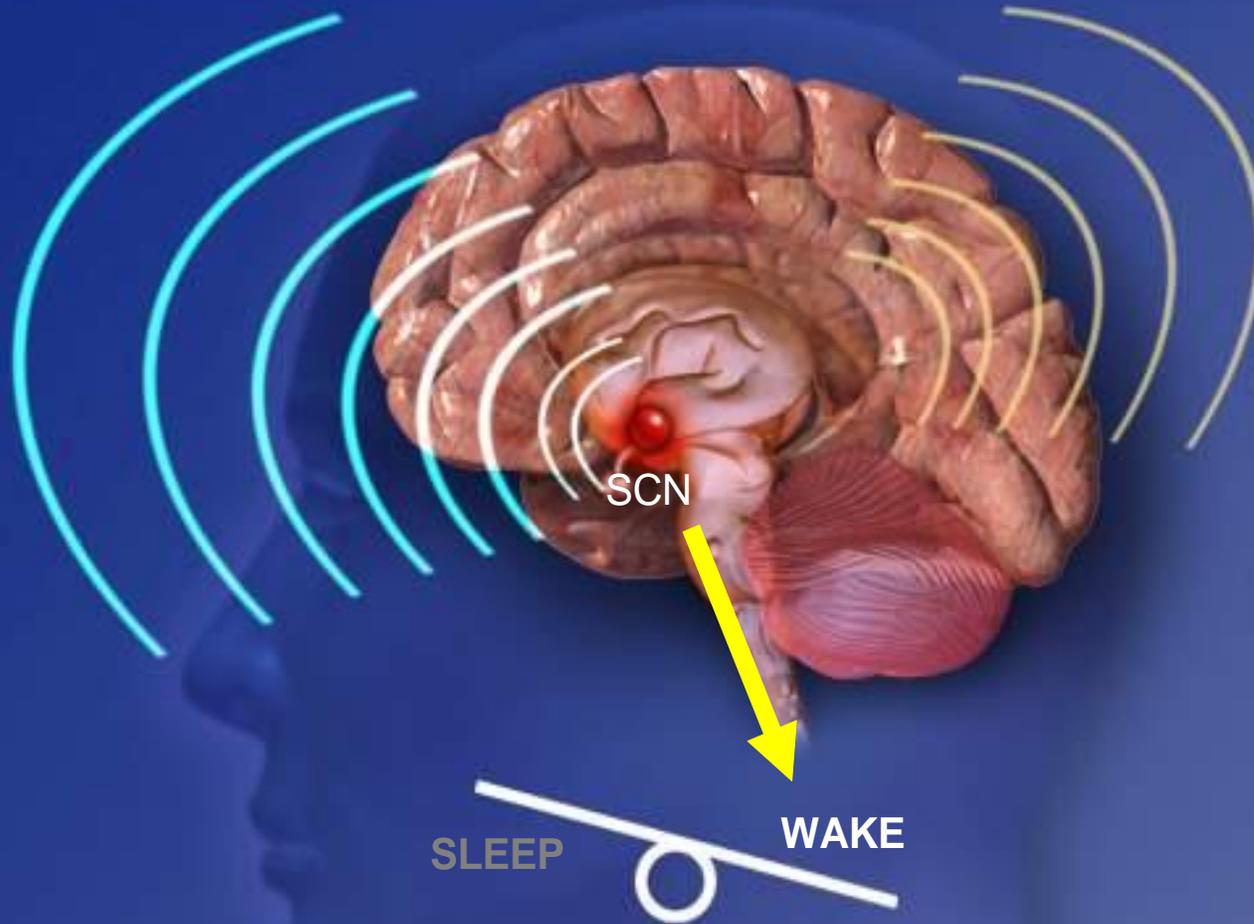
Nel modello a due processi, il ciclo Sonno-Veglia è modulato da una pressione di Sonno (Processo S) che incrementa progressivamente durante la veglia e che viene contrastata da segnali risveglianti (Processo C) opposti generati nel Nucleo Sopra-Chiasmatico (SCN).



Il ciclo luce/buio sincronizza tutte le funzioni circadiane che includono la temperatura basale, la pressione arteriosa sistemica, la secrezione degli ormoni, la risposta immunitaria, il ciclo sonno-veglia, ecc.

Nei mammiferi, questo sistema sincronizzante (orologio biologico) è localizzato nel Nucleo SopraChiasmatico (SCN), nell'ipotalamo anteriore.

CIRCADIAN
INFLUENCE



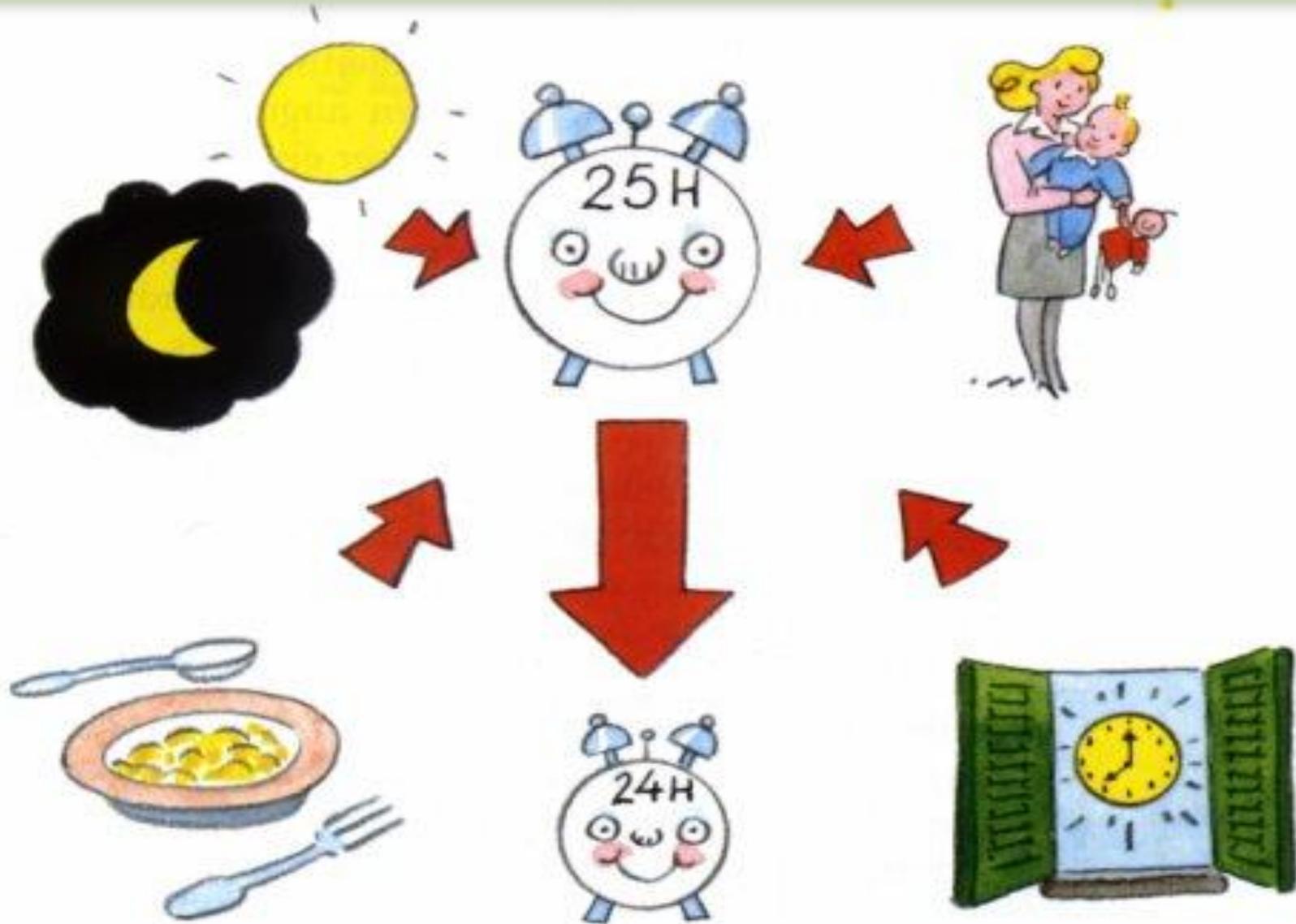
HOMEOSTATIC
INFLUENCE

SLEEP

WAKE

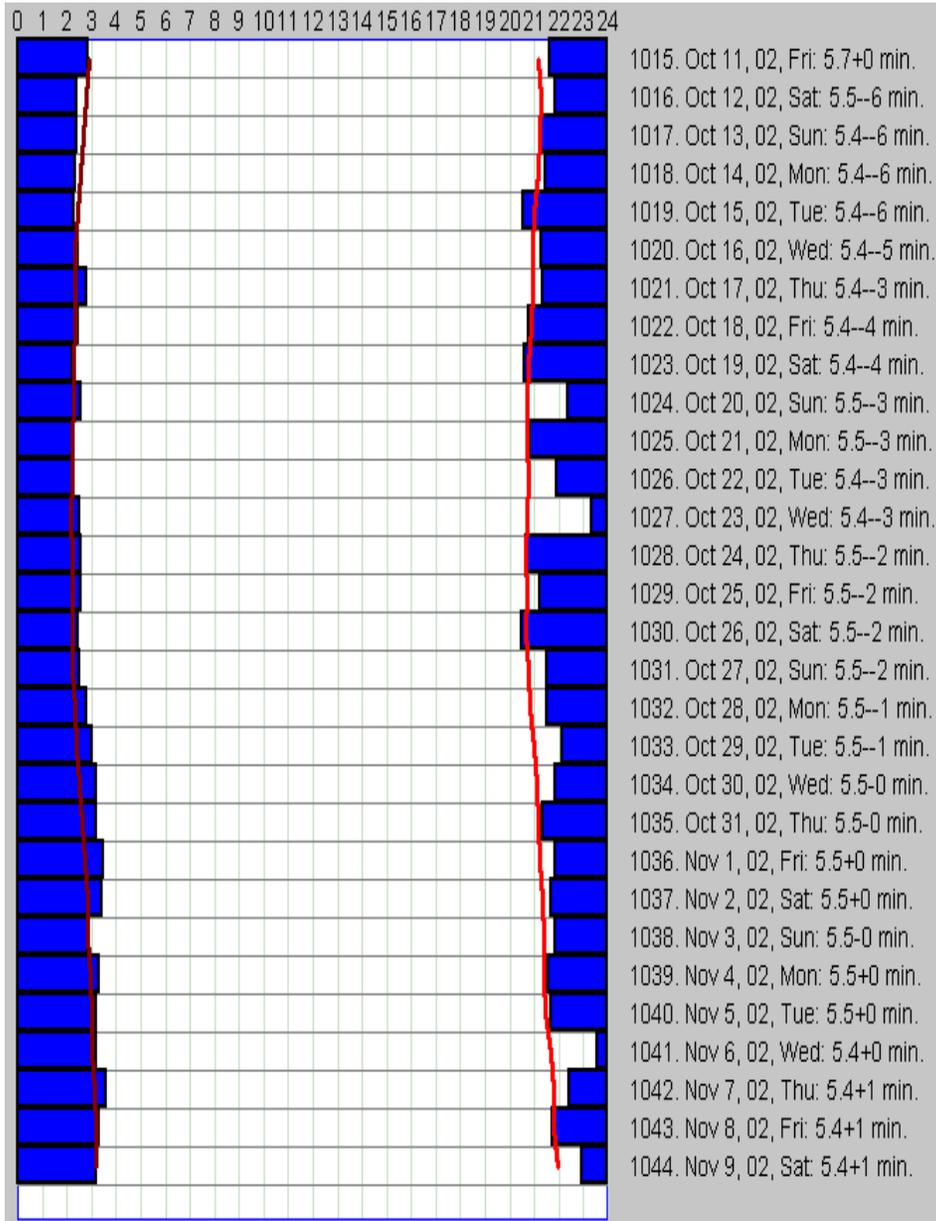
L'orologio biologico agisce sui sistemi neurologici ed ormonali per regolare la sincronizzazione della maggior parte, se non tutti, i ritmi biologici, con il risultato di ottenere uno stato interno abbastanza predicibile nel tempo.

Il pacemaker biologico viene sincronizzato dai cicli ambientali

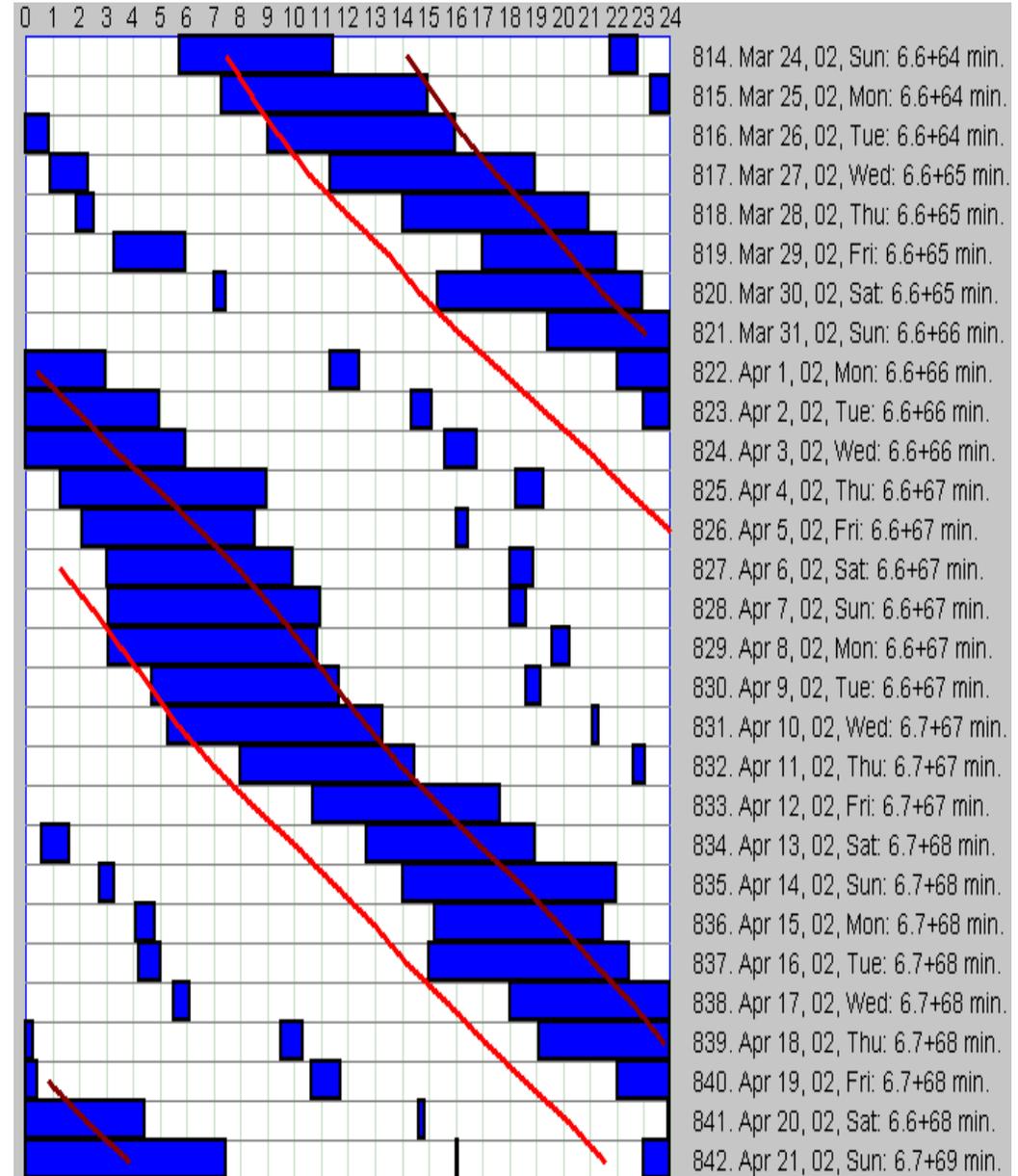


Horloge biologique

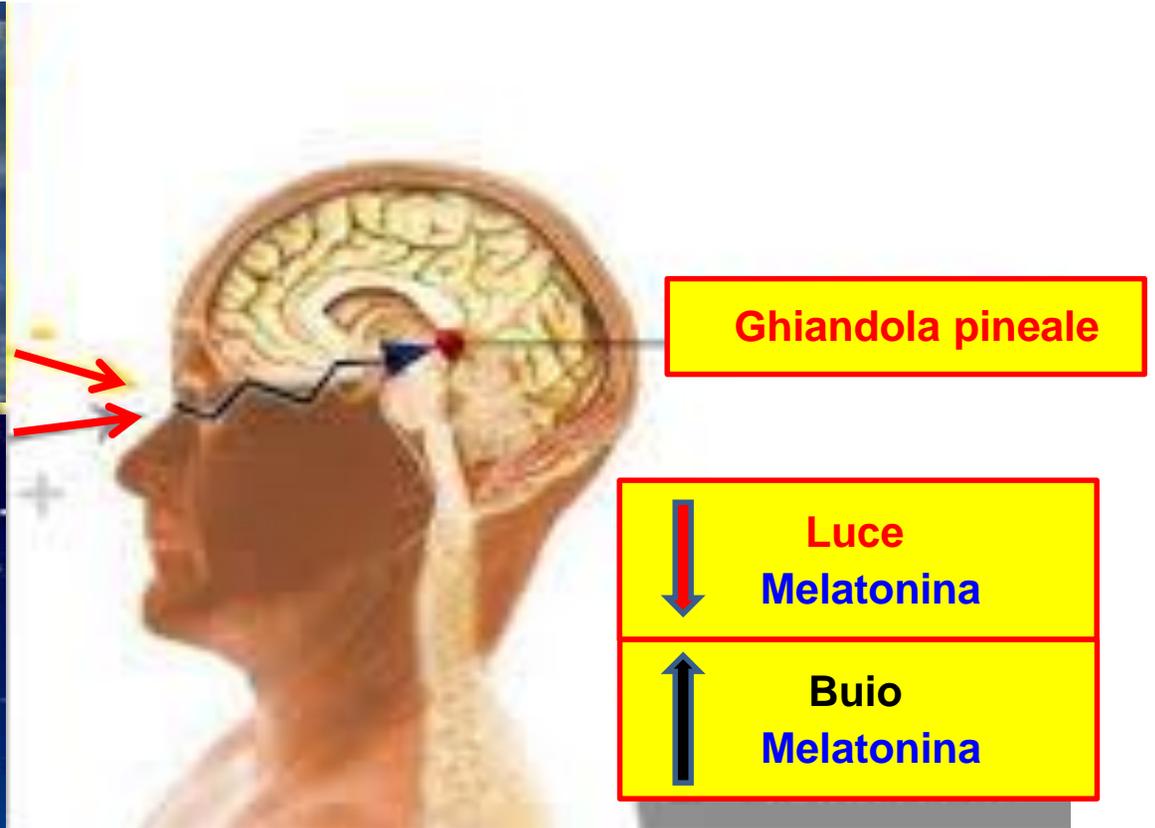
Ritmo sincronizzato



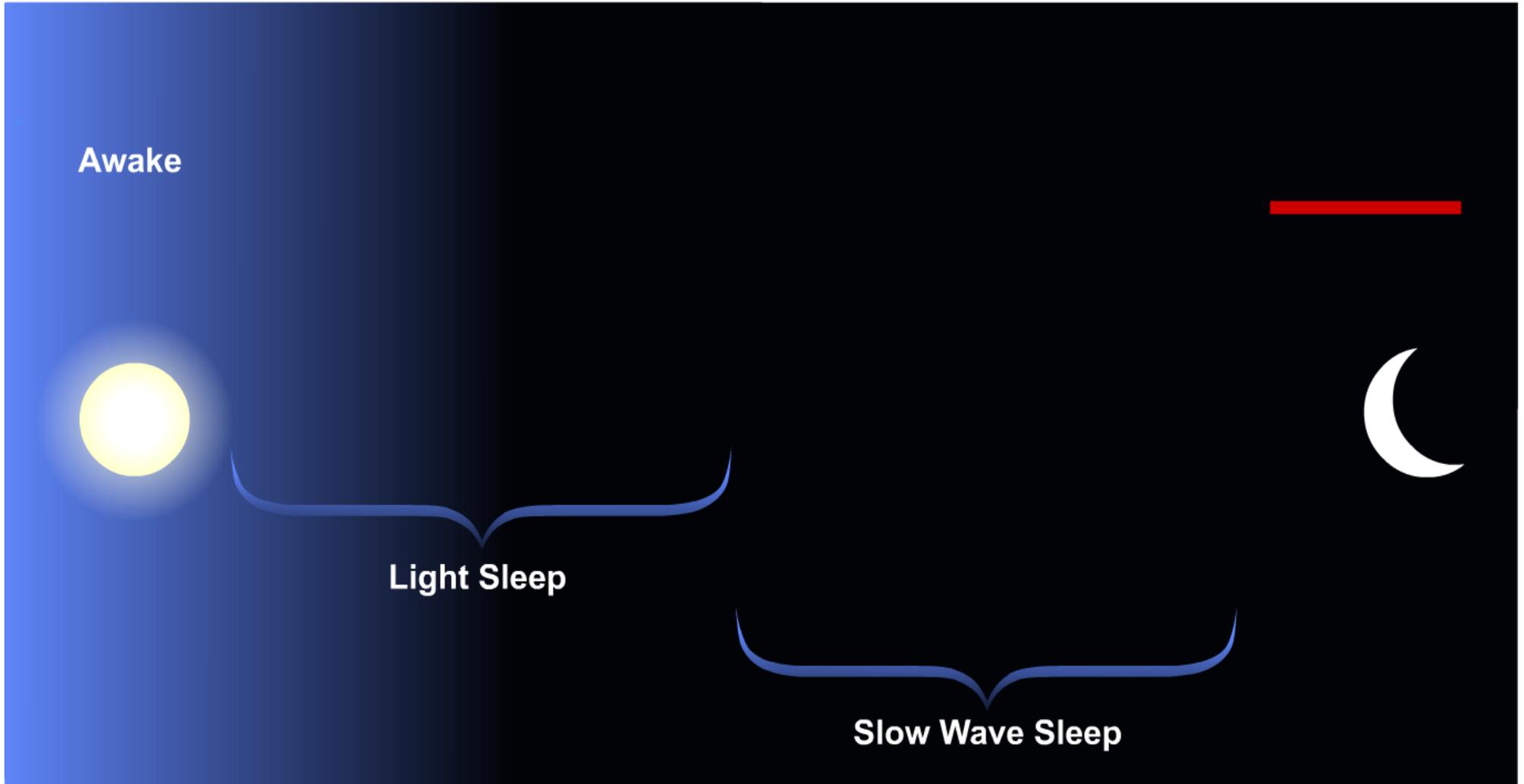
Ritmo non sincronizzato

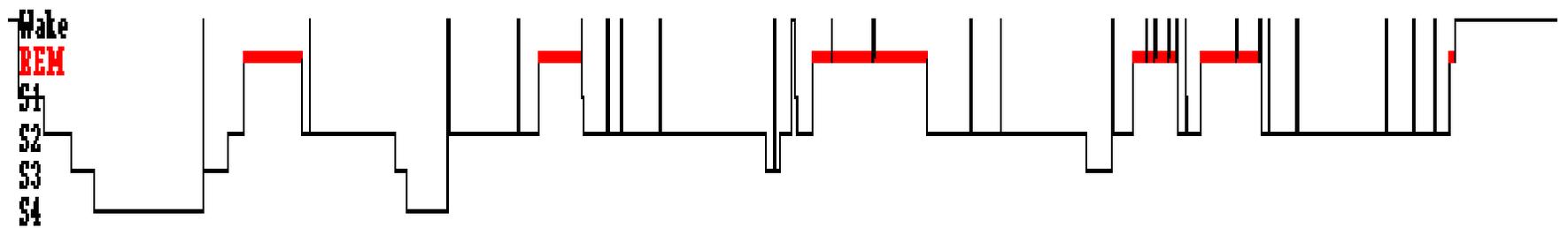
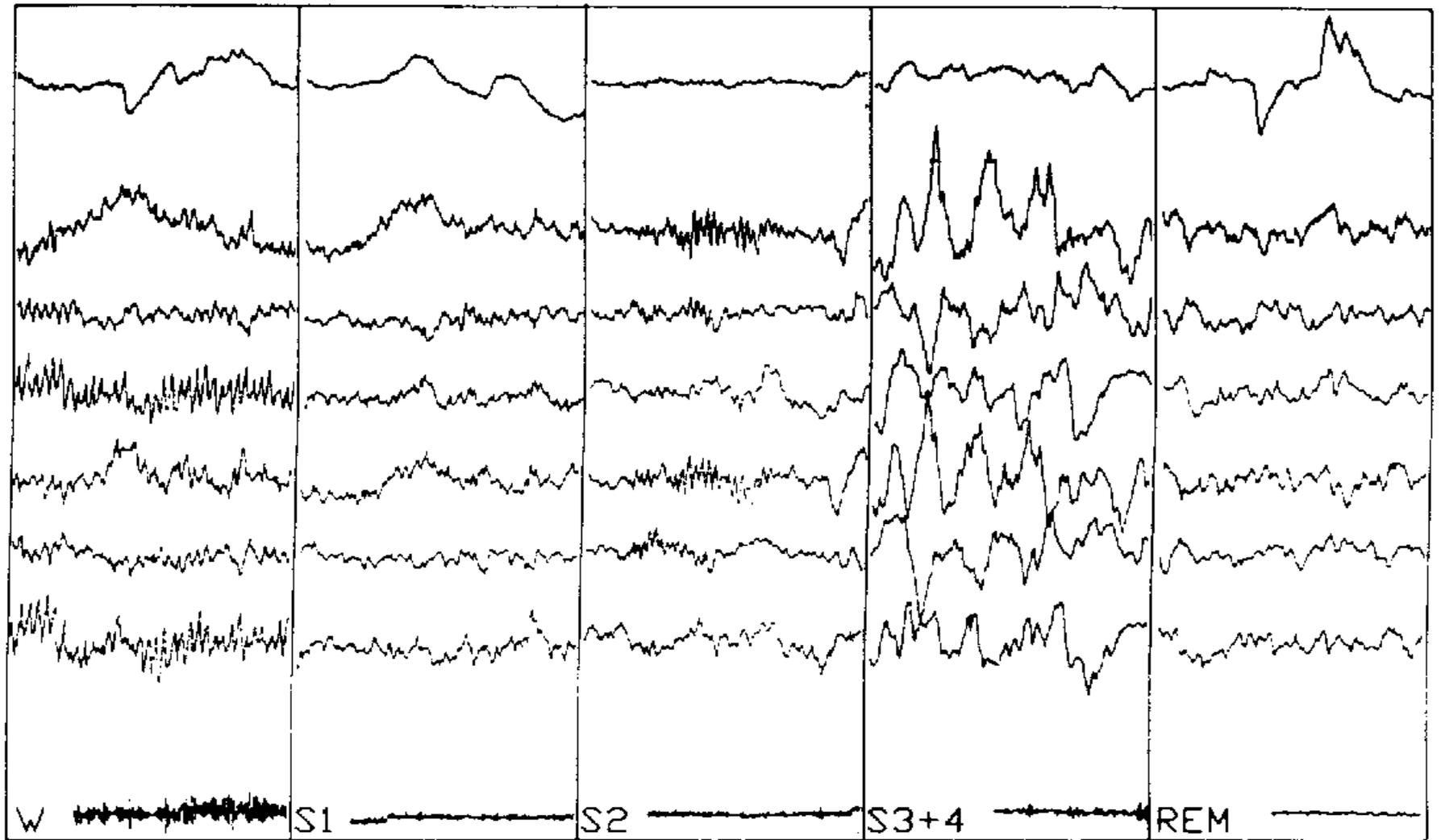


La Melatonina e la porta del Sonno



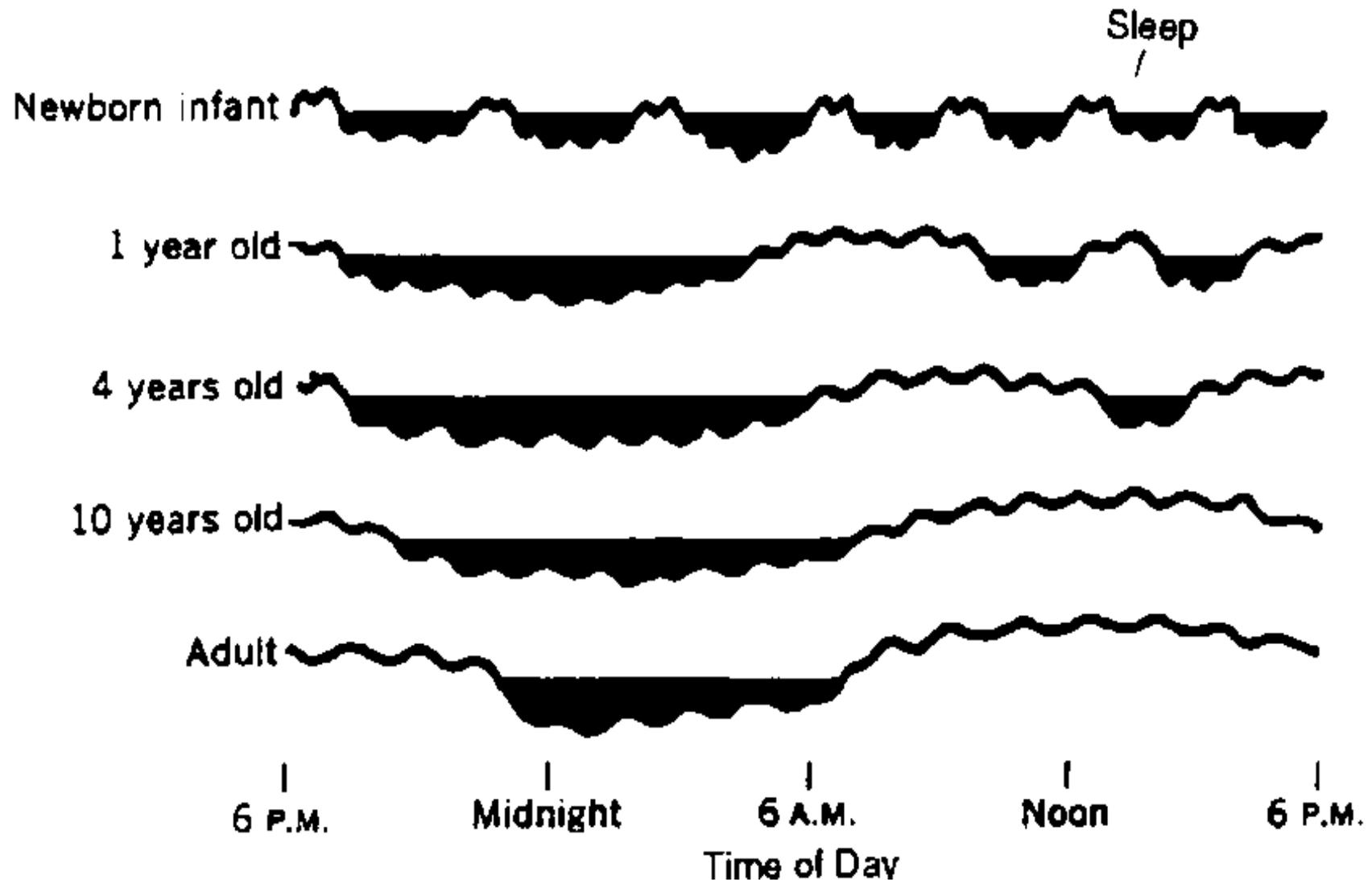
3 stati di Vigilanza: Veglia, Sonno NREM e Sonno REM



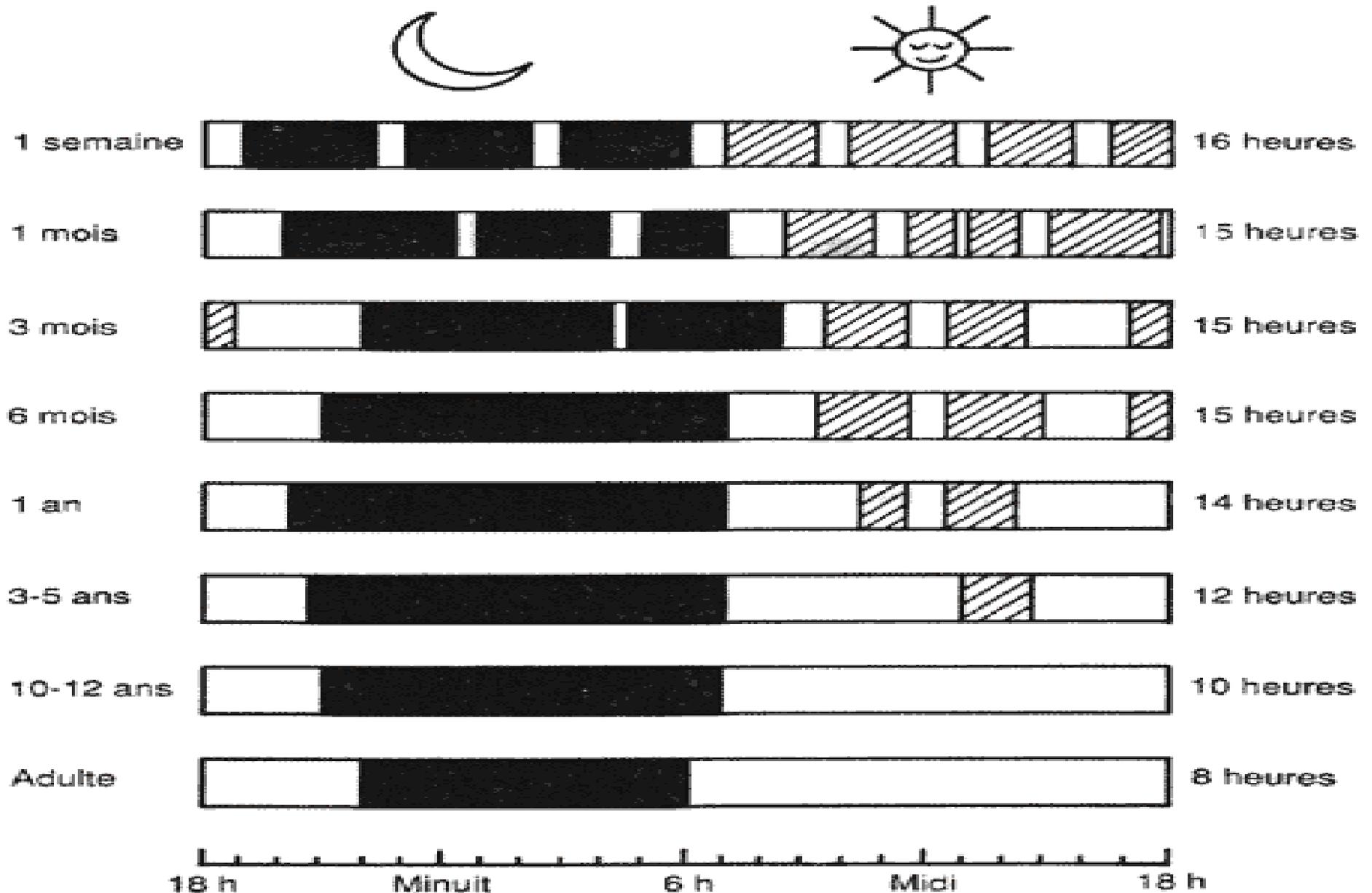


L'età è una delle più importanti determinanti del Sonno e ne influenza diversi aspetti

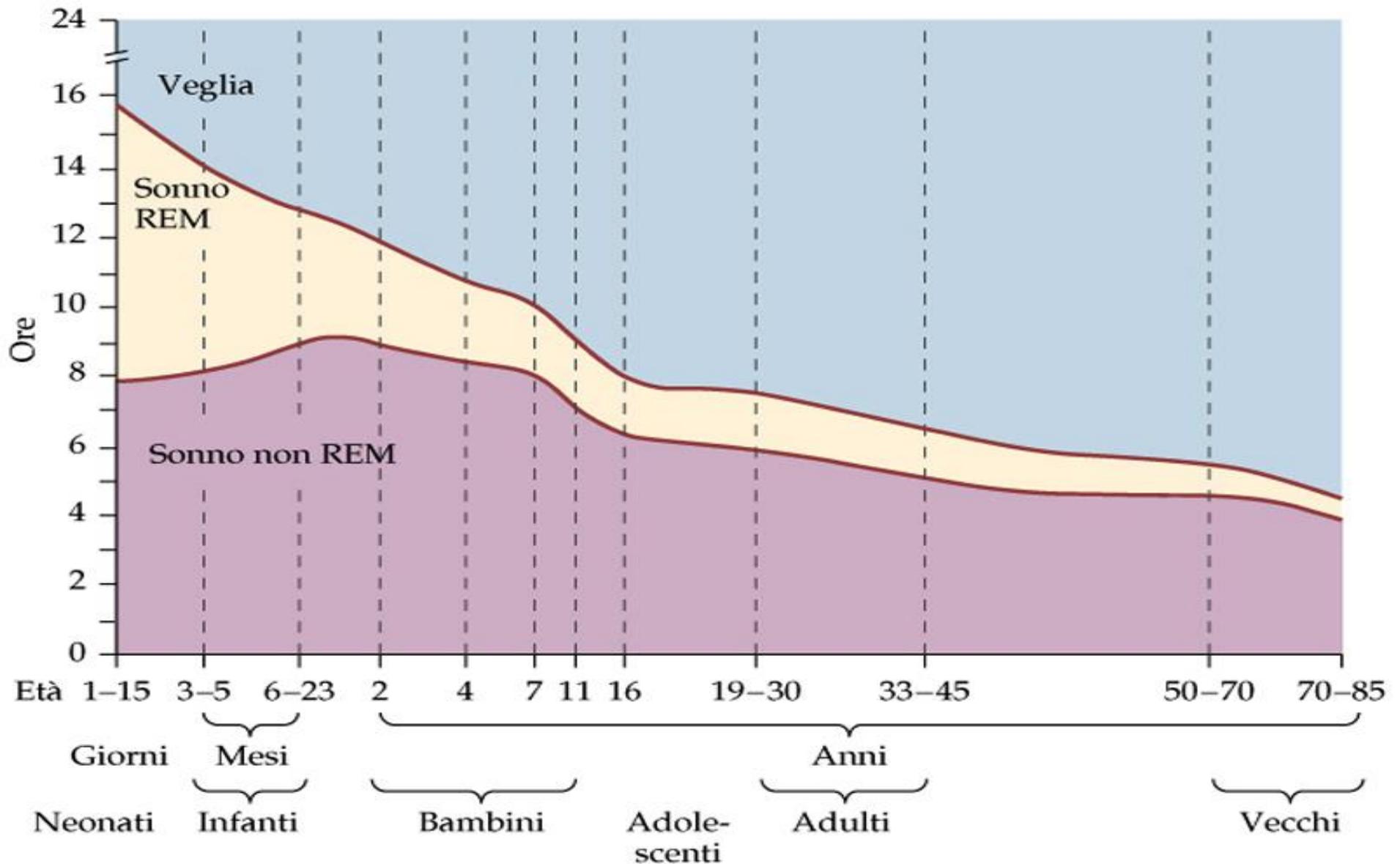
AS A CHILD DEVELOPS, ITS SLEEP GRADUALLY BECOMES RESTRICTED TO THE NIGHT



L'età è una delle più importanti determinanti del Sonno e ne influenza diversi aspetti



L'età è una delle più importanti determinanti del Sonno e ne influenza diversi aspetti





Abirina Dimo



per l'attenzione!