

Risonanze di Schumann e Sistema Nervoso dell'uomo

Dr

Franco Valli

Orologio - terra ionosfera

Temporalità : Fulmini –Risonanza di Schumann $\nu = \nu(t, \theta^\circ \dots)$ Hz

Statistica Boltzmann Maxwell - Dipoli - Oscillatori risonanti accoppiati

Orologio Biologico: neuroni soprachiasmatici dell'ipotalamo

Le frequenze del Sistema Nervoso: EEG , MEG , SQUID

Comunicazione nervosa: sinapsi elettriche e sinapsi chimiche

Sincronismo tra i due Orologi

Ormoni mediatori sincronismo orologi Terra - Sistema Nervoso

Omeostasi del sistema Terra - Uomo. Meditazione, Sonno

Omeostasi della cellula nervosa ed Ormoni:

Circolazione Ormonale circadiana e circannuale frequenze tipiche

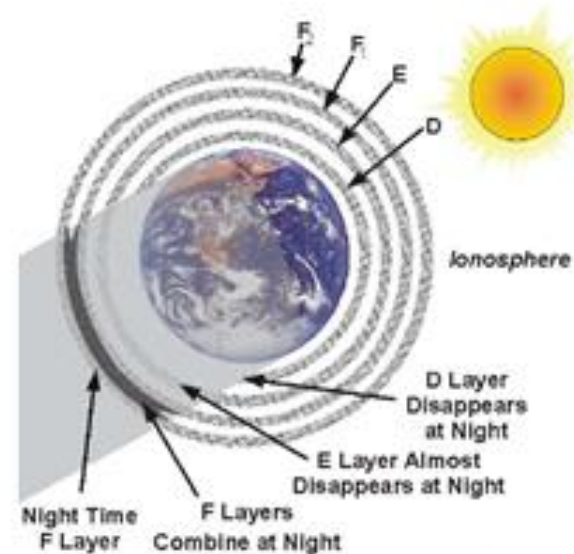
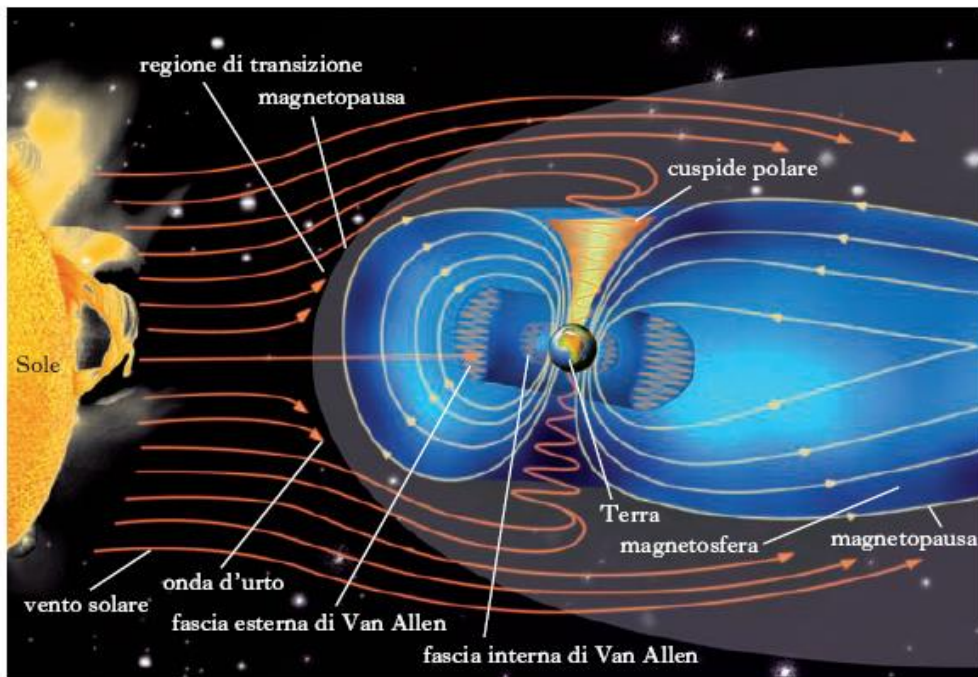
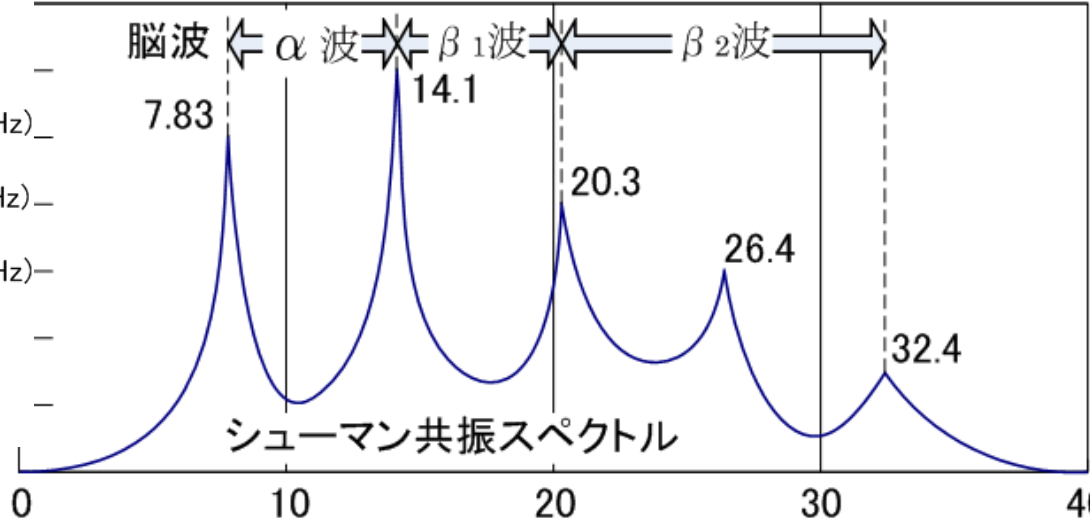
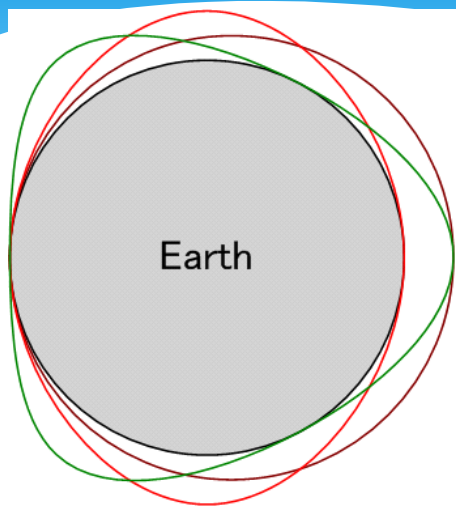
Omeostasi della cellula nervosa , Secrezione Ormonale e frequenze

Diagnosi - Cura

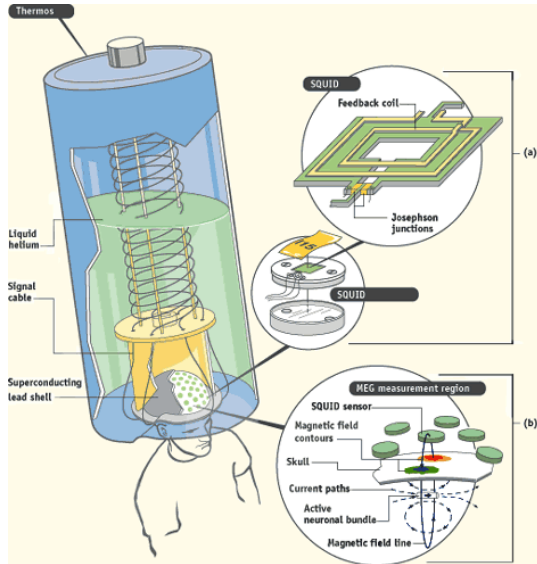
Una linea di ricerca ?

Potenziali Evocati e frequenze EEG e MEG

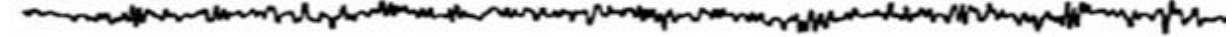
l'orologio di Schumann...



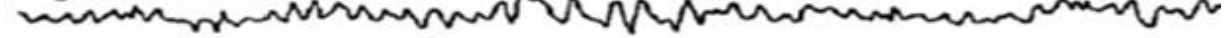
EEG - MEG



Veglia vigile



Veglia rilassata



Sonno



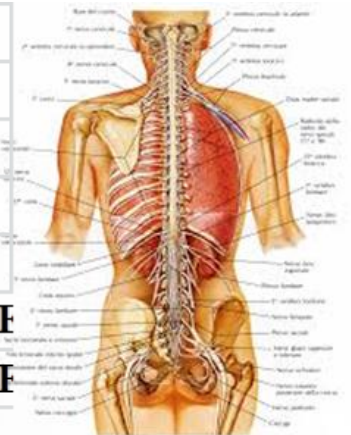
Sonno profondo



Coma



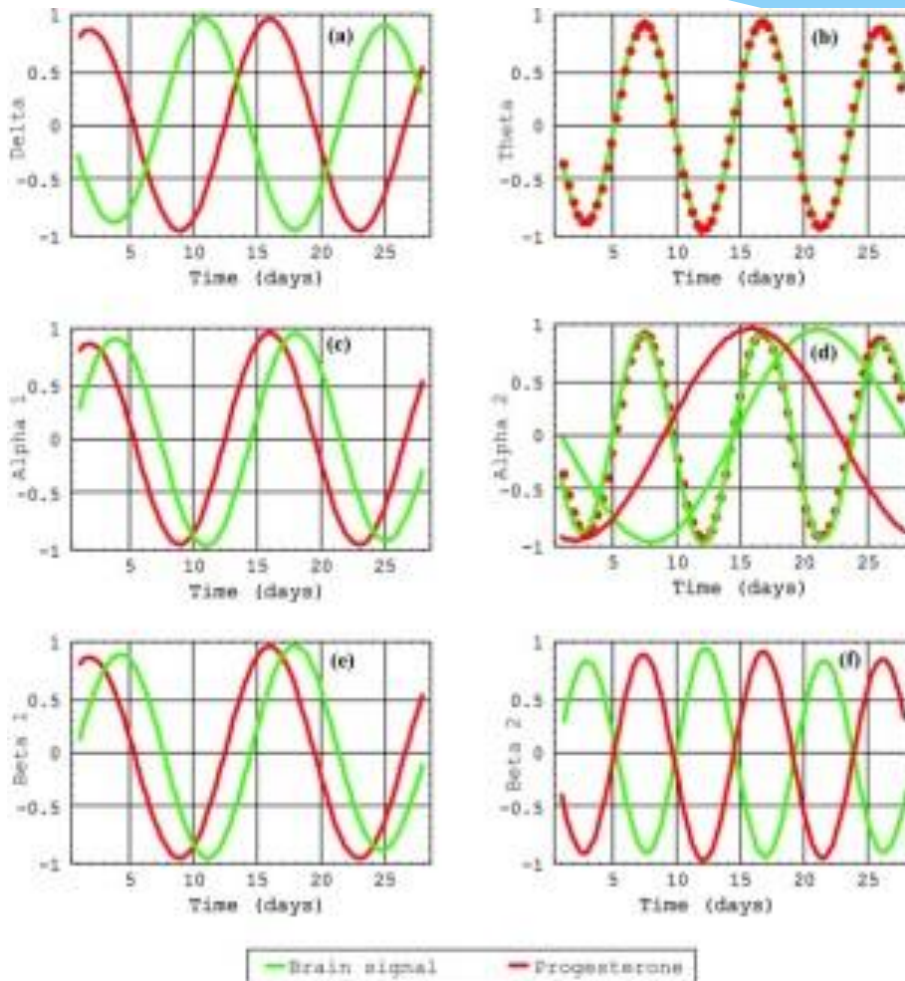
RITMO	FREQUENZA	AMPIEZZA	STATO MENTALE
δ delta	0,5--3,9	20 --200	CONDIZIONI PATOLOGICHE
τ teta	4 --7,9	5 -- 100	SONNO PROFONDO
α alfa	8 -- 13,9	10 -- 200	RILASSAMENTO MENTALE
β beta	14 -- 30,9	1 -- 20	ATTENZIONE CONCENTRAZIONE
γ gamma	31 -- 100	1 -- 20	ATTENZIONE CONCENTRAZIONE



Progesterone signals versus the six brain signals

Progesterone $\equiv \tau$ $4 \leq \tau \leq 7,9$ Hz

Silvia Solís-Ortiz¹, Rafael G Campos², Julián Félix³ and Octavio Obregón³
Coincident frequencies and relative phases among brain activity and hormonal signals
Behavioral and Brain Functions 2009, 5:18



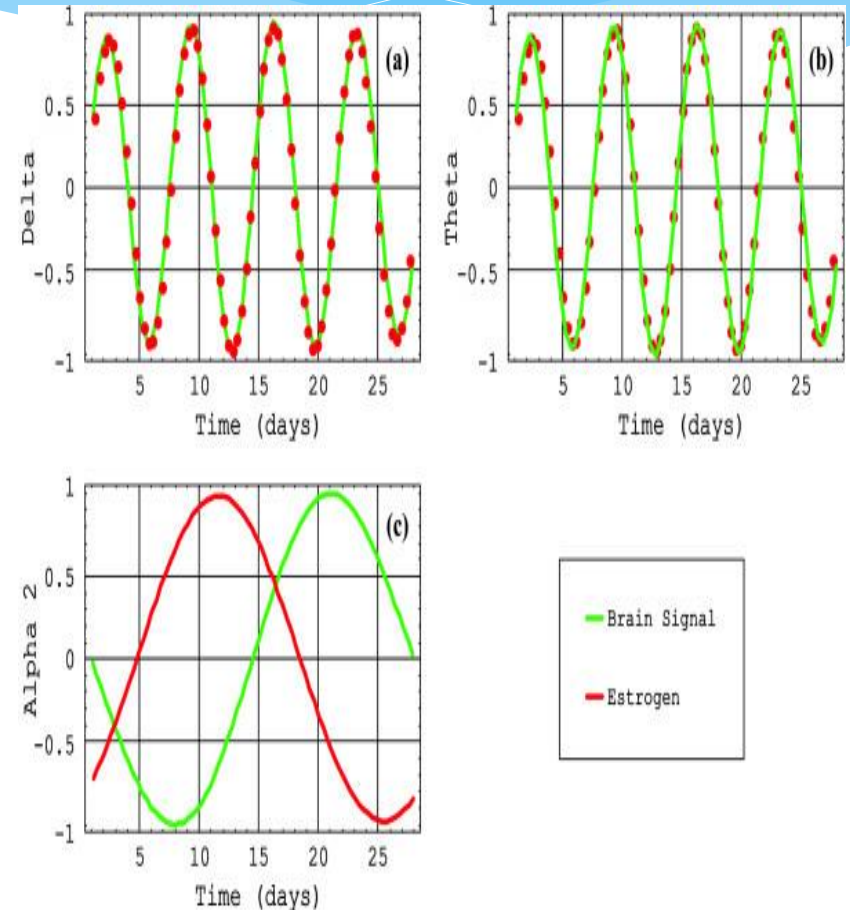
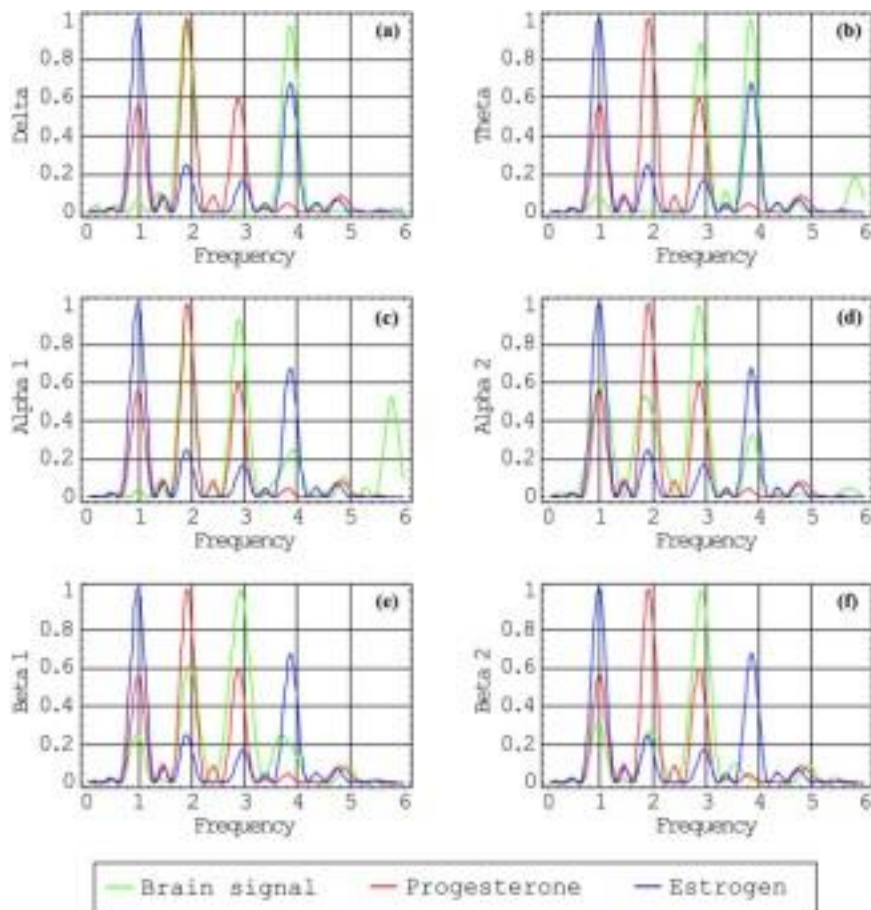
C'è una correlazione per ogni ormone in circolo e le frequenze del sistema nervoso centrale?

Se si dalle frequenze si possono ricavare gli ormoni presenti?

E stimolarne la produzione con frequenze elettromagnetiche?

Intensity of the different brain signals superimposed to hormone level signals

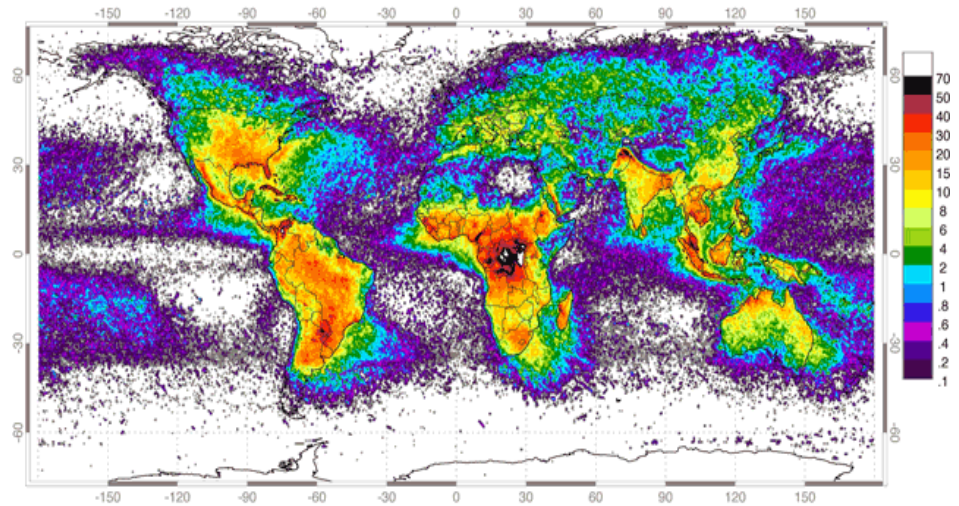
Estrogen signals versus brain signals $0,1 \leq f \leq 7,9$ Hz
Progesterone $\equiv \delta \equiv \tau$



IL FULMINE: DATI E CARATTERISTICHE

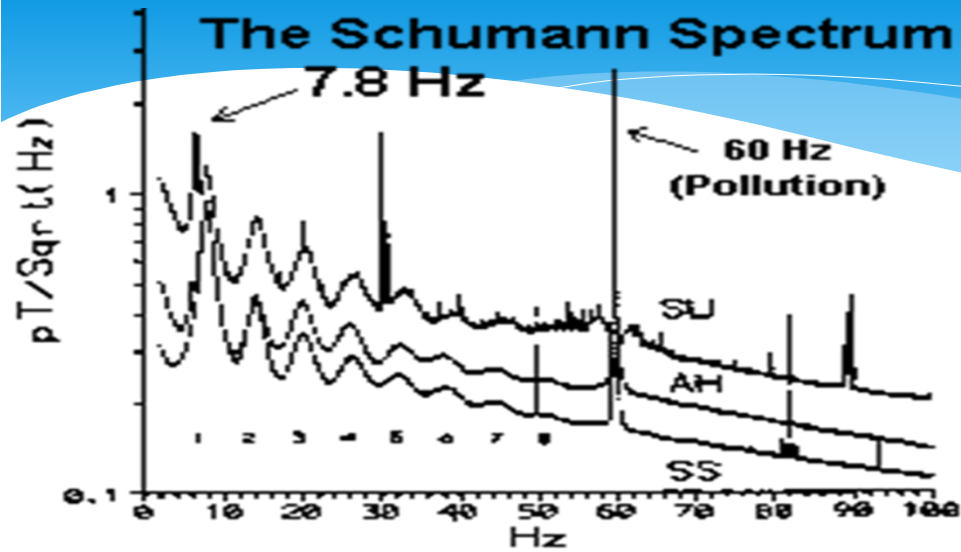
Numero medio di
fulmini sulla Terra
 ~ 10 fulmini /anno/km²

Energia singolo fulmine
 $\sim 10^9$ Joule



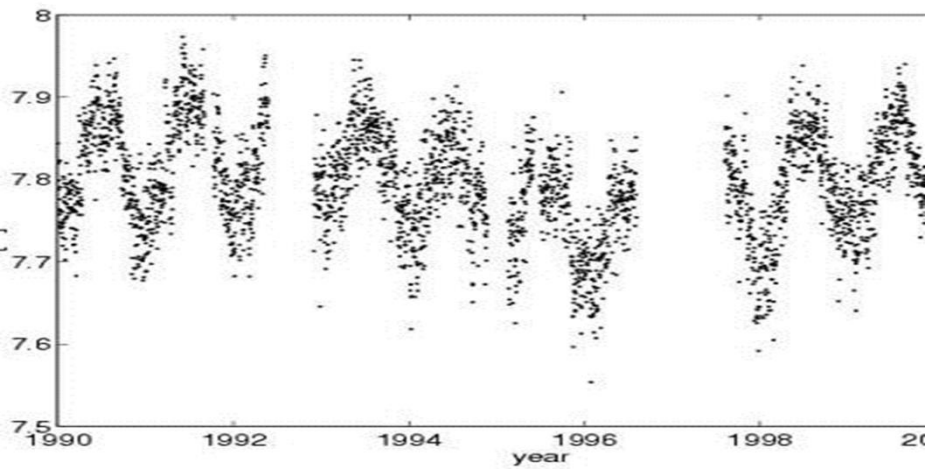
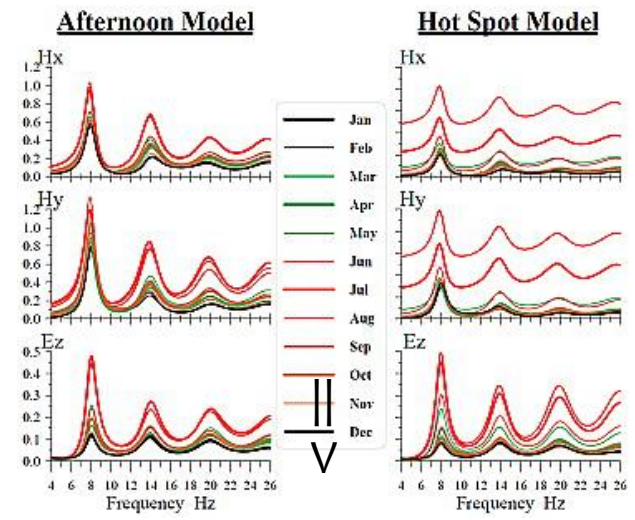
High Resolution Full Climatology Annual Flash Rate

Energia totale fulmini su Terra/anno =
= Energia singolo fulmine · numero fulmini /anno/km² · superficie terra in km²=
= (10⁹) · (10) · (5 · 10⁸) $\sim 5 \cdot 10^{18}$ J/anno =>
=> $\sim 10^{10}$ J/anno/km² $\sim 10^3$ W/km² ~ 1 mW/m²



Lehta observatory (64°N, 37°E)
 H(N-S;E-W) Ez
 for each season of the year in
 the afternoon and
 hot spot model of 3 hour radius.

Misure geografiche risonanze di Schumann
 (Antartide AH, Groenlandia SS, California SU)



$$z(v_L(n)) = 445451 - 16127v_L(n)$$

[m] , $R^2 = 0,9666$

$$z(v_L(n)) = 851222 - 200000 \ln(v_L(n))$$

[m] , $R^2 = 0,9997$

$$v_L(n) = 1,324 + 6,494n$$

[Hz] , $R^2 = 1$

$$v_T(n) = 240 + 747n$$

[Hz] , $R^2 = 0,9981$

Variazioni stagionali frequenze di Schumann $5,6 \cdot 10^{-10}$ [Hz/sec]

Parametri fisici risonanze di Schumann

Ampiezza componente campo elettrico onde di Schumann

$$|\psi| \sim 300 \cdot 10^{-6} \text{ Volt / metro}$$

- **Campo Statico**

$$V \sim 150 \text{ Volt / metro}$$

- **Ampiezza componente campo magnetico onde di Schumann**

$$H_s \sim 1 \text{ pico Tesla} \sim 10^{-12} \text{ Tesla}$$

- **Campo magnetico statico**

$$H \sim 30 \leq B \leq 50 \cdot 10^{-6} \text{ Tesla}$$

f 7.83, 14.1, 20.3, 26.4, 32.4 Hz, ...,

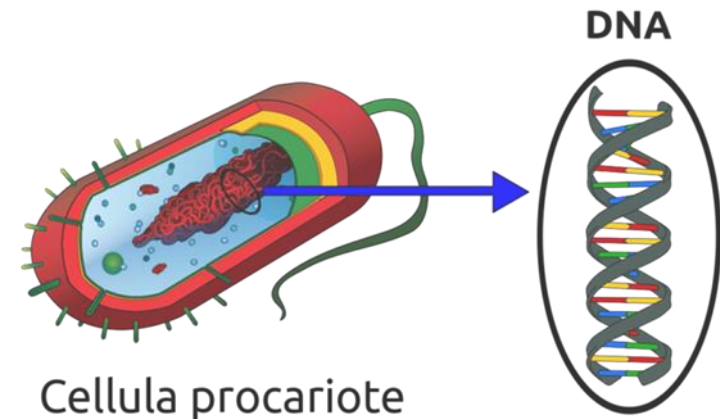
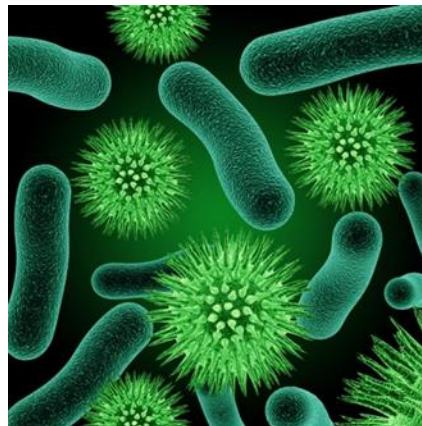
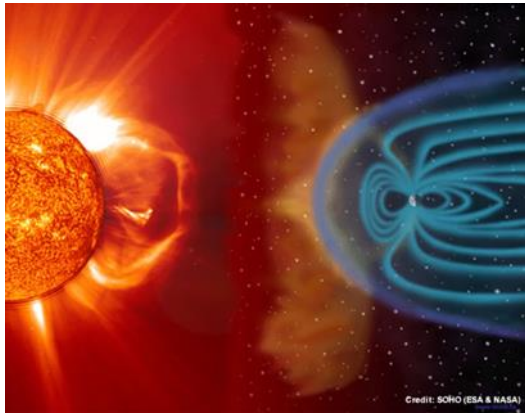
Q ~ 5,

E ~ 0.3 mV/m-1Hz-1/2,

B ~ 1 pT,

E campo elettrico B campo magnetico

TERRA 3,5 Miliardi di anni fa organismi procarioti



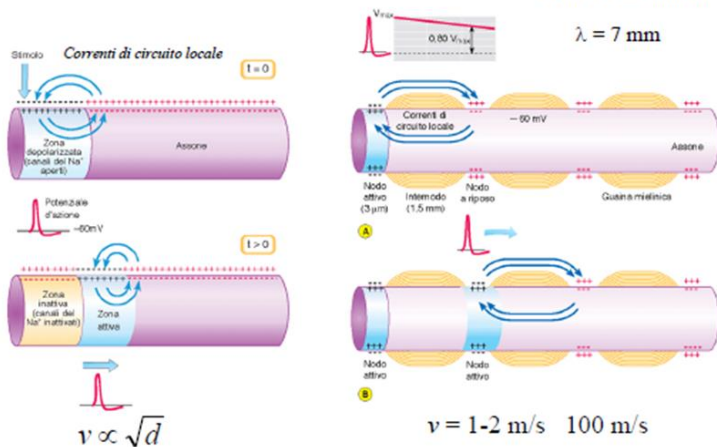
PRIMI ORGANISMI.. ANAEROBI ?



LA FOTOSINTESI INIZIO' 3,5 MILIARDI DI ANNI FA COME DEDOTTO DA RITROVAMENTI DI STOMATOLITI SECONDO LA FORMULA:

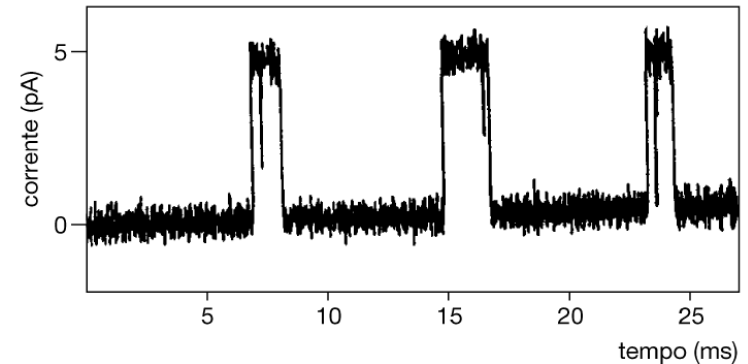


Propagazione degli impulsi nervosi: velocità di conduzione



I canali ionici oscillano casualmente tra stato aperto e chiuso

stato del canale: chiuso aperto chiuso aperto chiuso aperto



OROLOGIO BIOLOGICO

1971 Ron Konopka e [Benzer](#) : “Mutanti orologio..” Periodo della *Drosophila melanogaster*. Moscerini *Drosophila* normali: ritmo circadiano (24 ore). I mutanti di Konopka e Benzer: ritmi irregolari, più rapidi o lenti. I M. mutanti sono attivi per periodi di tempo del tutto casuali. Queste mutazioni interessano un gruppo di geni e formano un orologio biologico o molecolare. L’orologio biologico è presente in alcune dozzine di cellule “determinanti per il ciclo attività /riposo” nel cervello centrale della *Drosophila*,.

Drosophila melanogaster - Period

Orologio Biologico: neuroni soprachiasmatici dell'ipotalamo

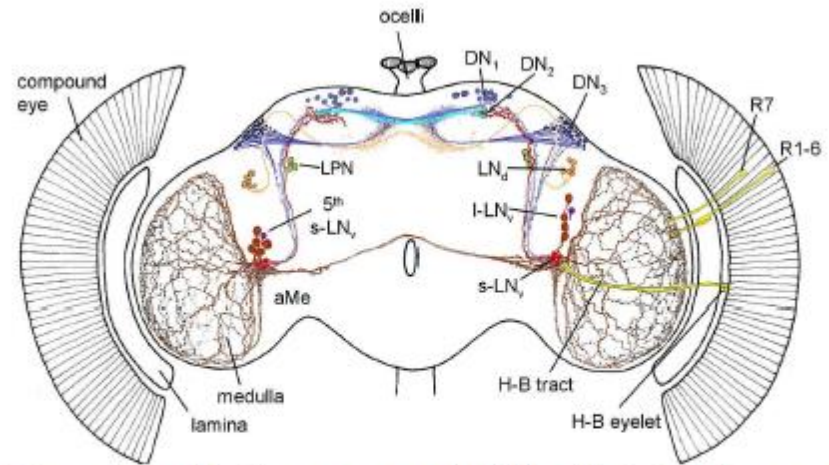
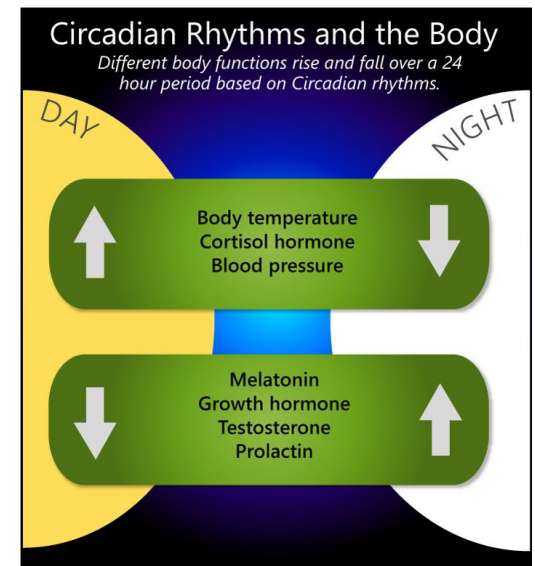
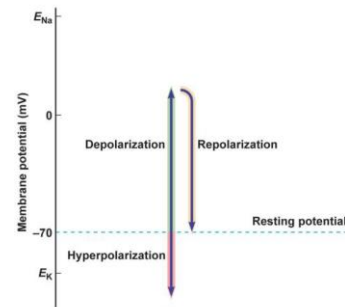
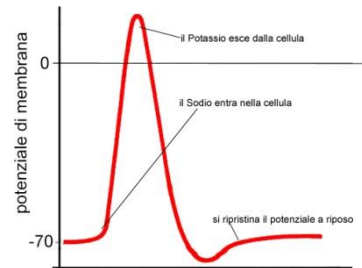
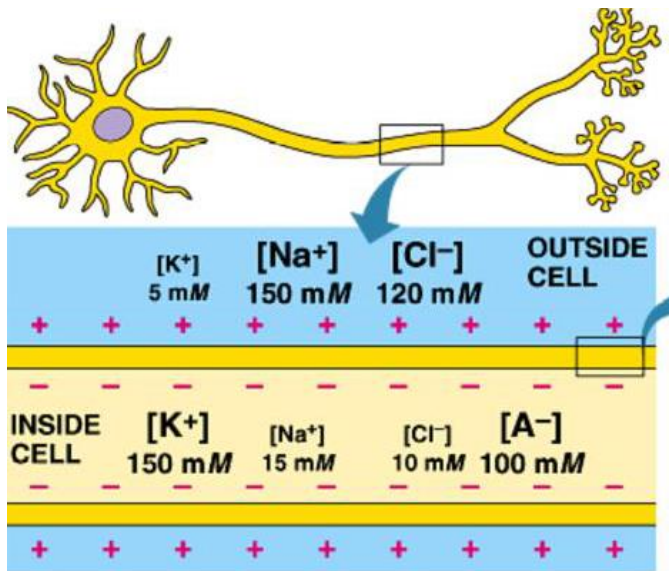


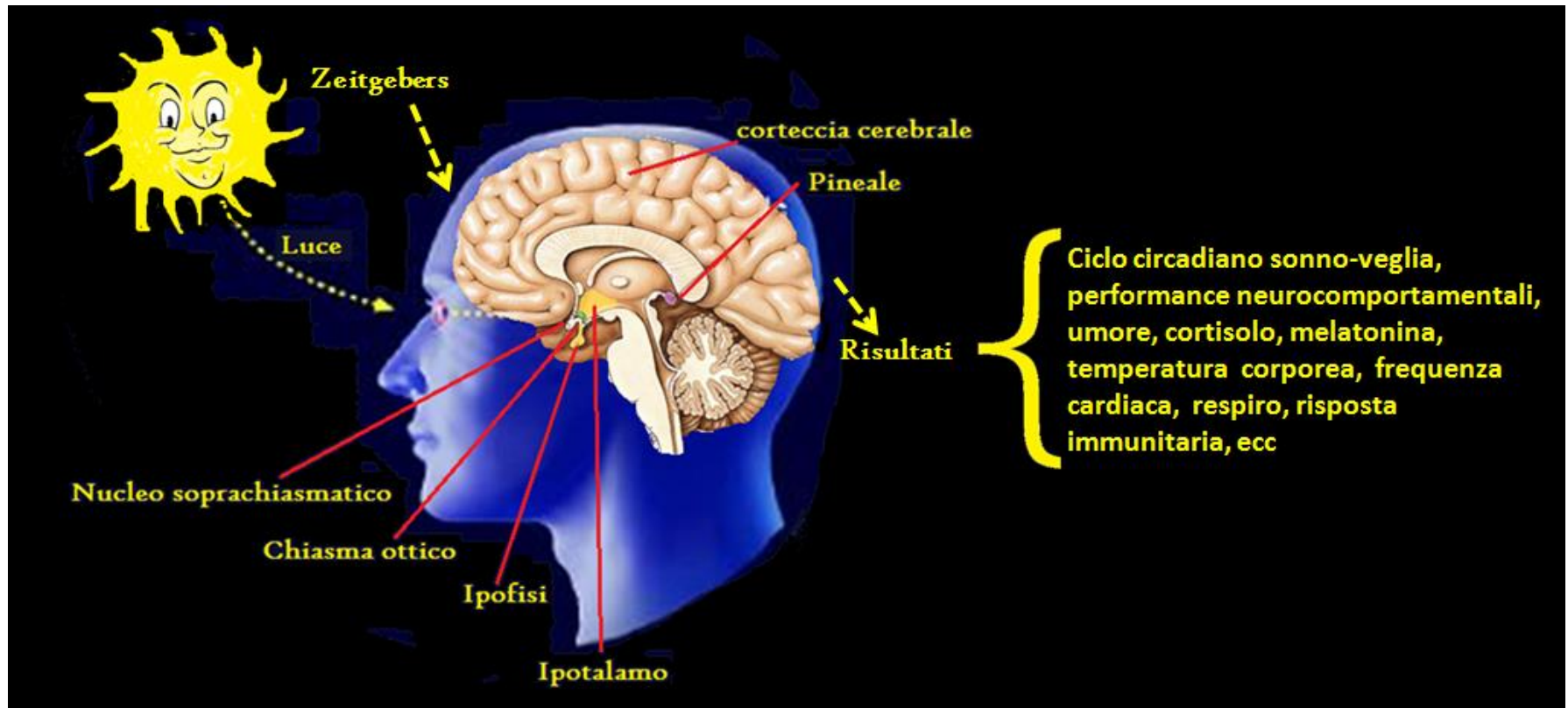
Fig. 12: Rappresentazione del sistema nervoso centrale (SNC) e dei principali cluster neuronali del master clock di *Drosophila melanogaster* (DN, LN_d, LN_v, LPN). Sono rappresentate inoltre le principali vie di ricezione degli stimoli luminosi (occhi composti, ocelli e organo di Hofbauer-Buchner).



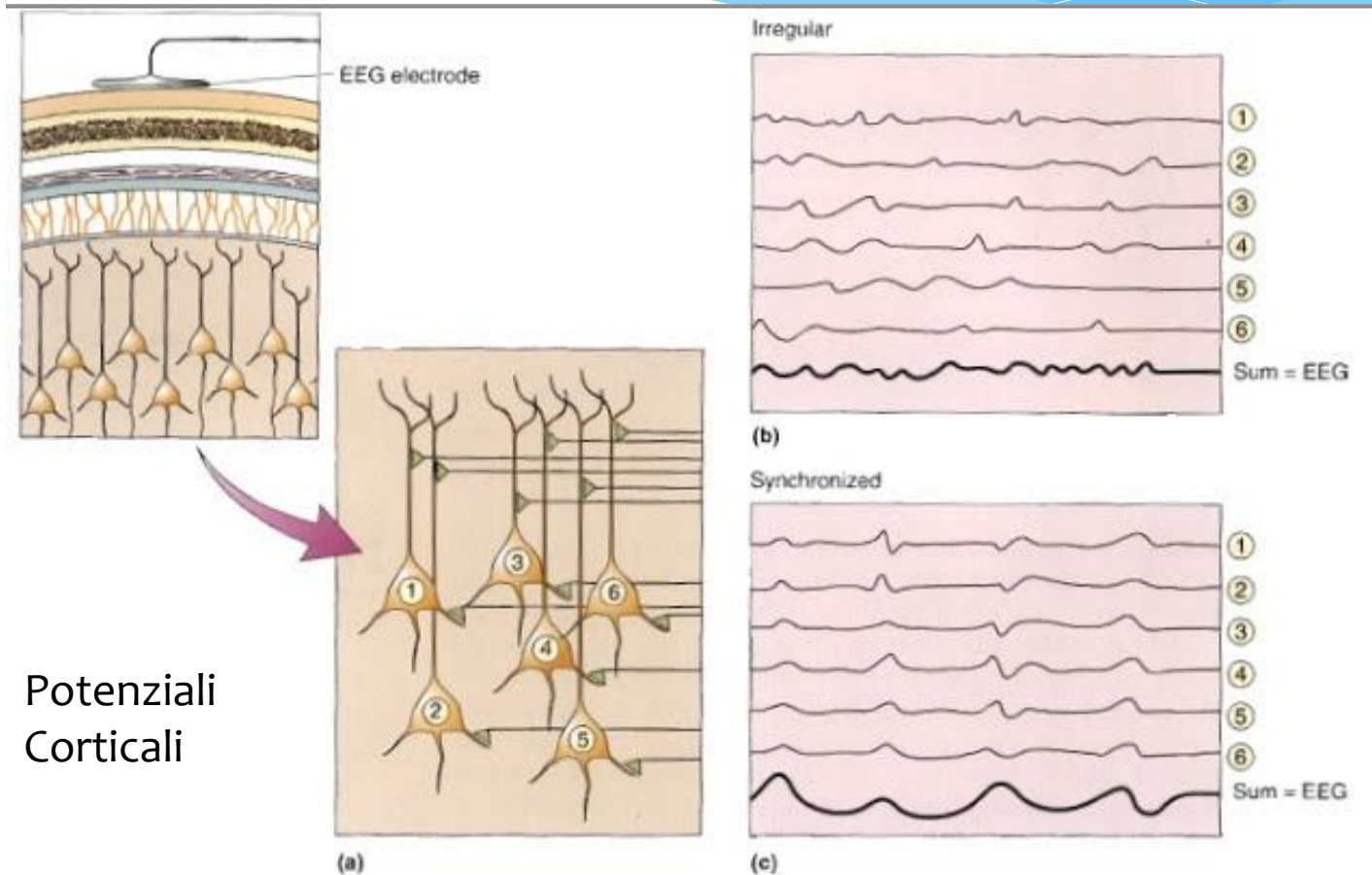
Nucleo soprachiasmatico nell'uomo

Il Nucleo soprachiasmatico è programmabile ?

Omeostasi \Leftrightarrow Ormoni \Leftrightarrow Frequenze ?



Cosa misuriamo con EEG MEG e SQUID



Potenziali
Corticali

FIGURE 19.4

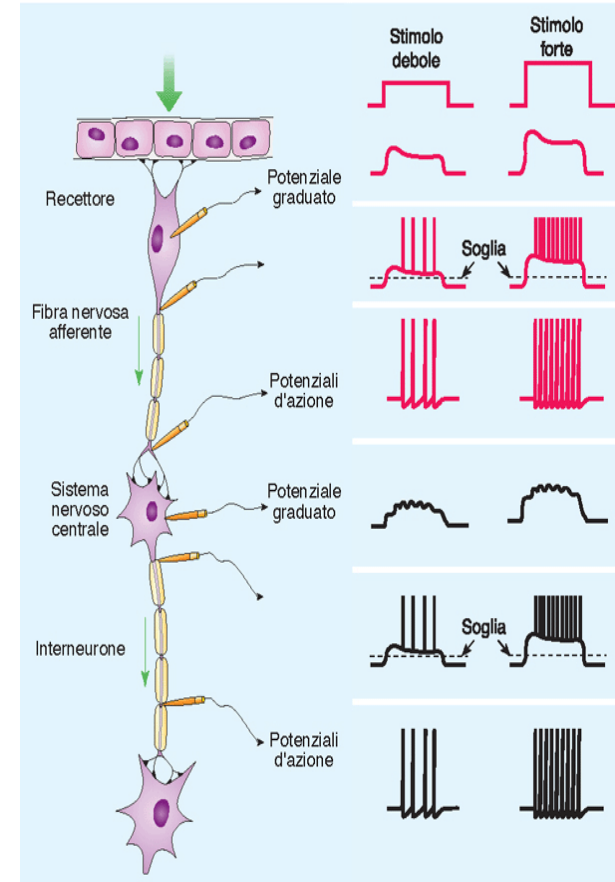
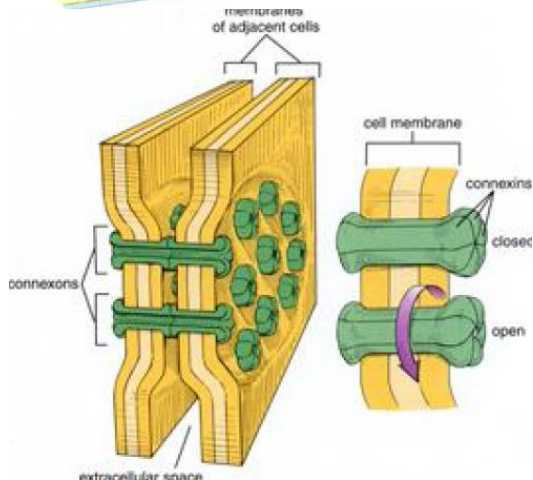
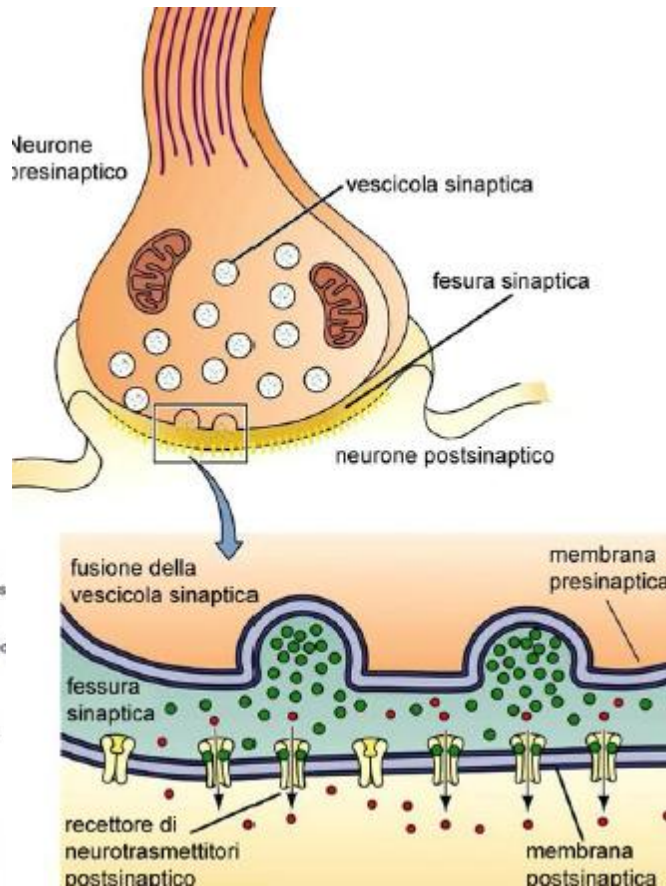
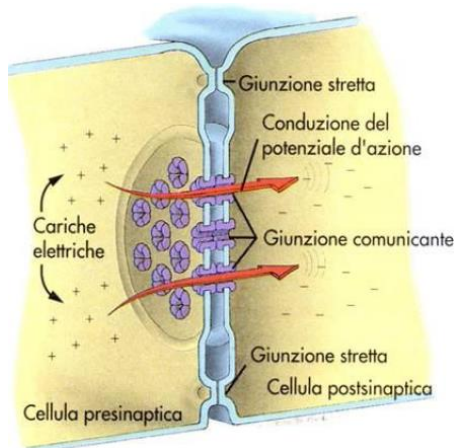
The generation of large EEG signals by synchronous activity. (a) In a population of pyramidal cells located under an EEG electrode, each neuron receives many synaptic inputs. **(b)** If the inputs fire at irregular intervals, the pyramidal cell responses are not synchronized, and the summed activity detected by the electrode has a small amplitude. **(c)** If the same number of inputs fire within a narrow time window so the pyramidal cell responses are synchronized, the resulting EEG is much larger.

Sinapsi Elettriche Bidirezionali

Sinapsi chimiche Direzionali

Intensità degli Stimoli Cambia la frequenza

L'aumento del Ca^{++}
Chiude il canale



Parametri fisici del sistema nervoso

Potenziale a Riposo – 70 mV

Potenziale d'Azione 150 mV

Velocità degli impulsi elettrici $v_e \cong 100$ metri /secondo

Tempo di 1 milli secondo

Permeabilità della membrana: $\text{Na}^+ = 10^{-8}$ $\text{K}^+ = 10^{-6}$

Differenza di potenziale sulla membrana dovuta al K^+

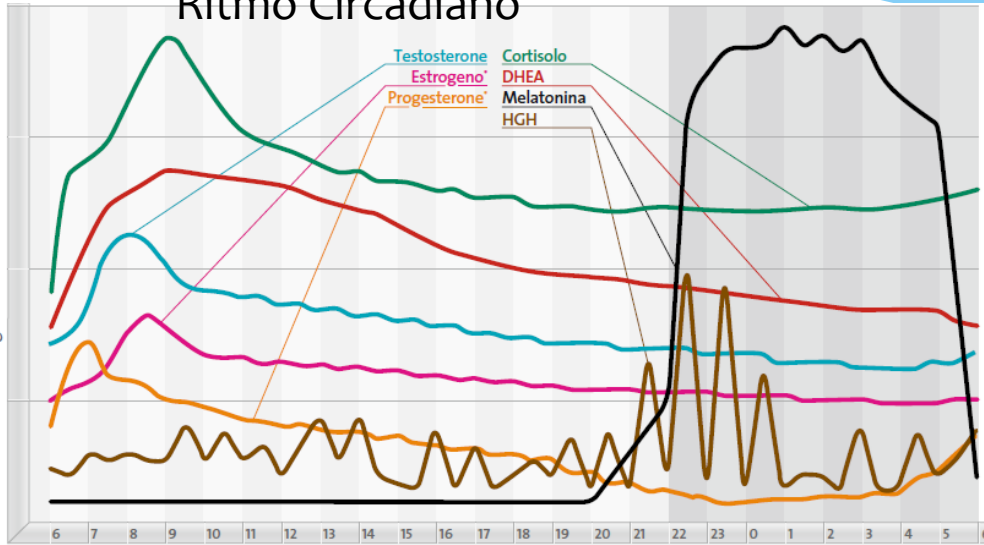
Concentrazione k^+ : esterna $4 \mu\text{M}/\text{cm}^3$ interna $155 \mu\text{M}/\text{cm}^3$

Capacità di membrana: cellula nervosa $1 \mu\text{F}/\text{cm}^2$

Capacità di membrana: muscolo $10 \mu\text{F}/\text{cm}^2$

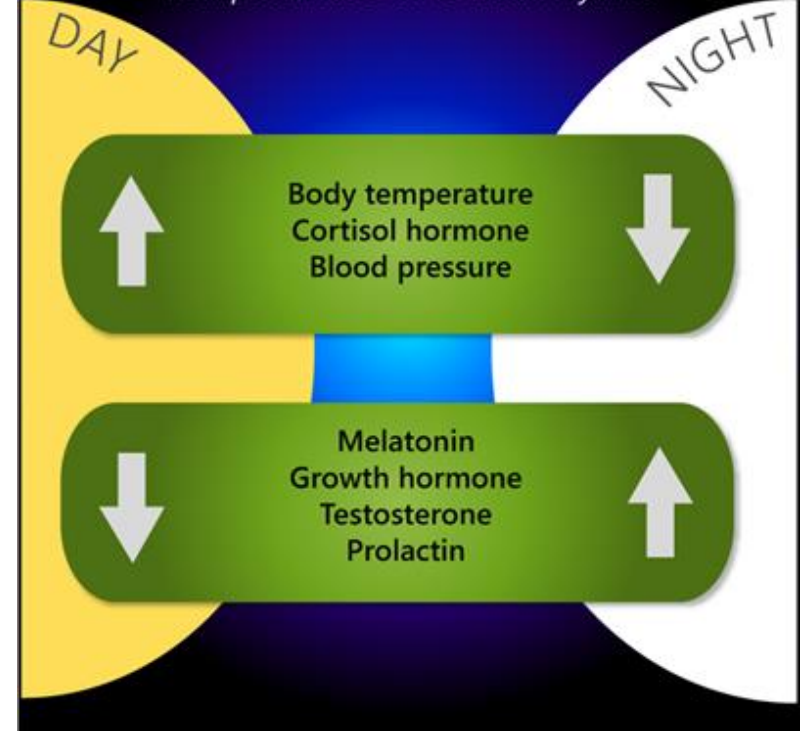
Sistema Ormonale

Ritmo Circadiano

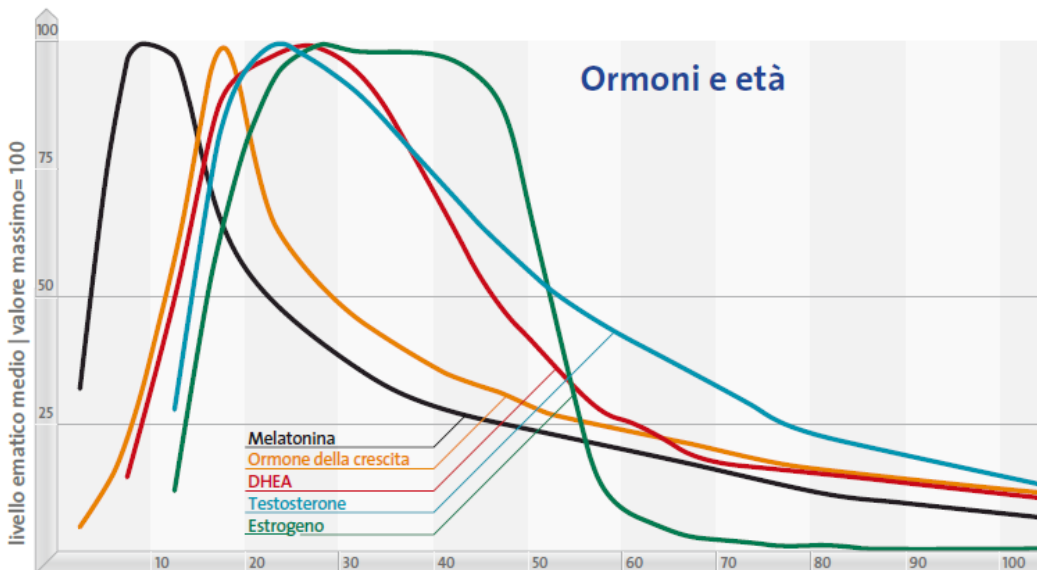


Circadian Rhythms and the Body

Different body functions rise and fall over a 24 hour period based on Circadian rhythms.



Ormoni e età



Omeostasi della Cellula Nervosa o Principio di Conservazione per la Biologia si
 Avvale degli Ormoni per mantenere le proprie condizioni di frequenza vicine
 Alla frequenza di Schumann ?

<u>Apparato</u>	<u>Ormoni</u>	<u>Funzioni</u>	<u>tempi</u>	<u>Apparato</u>	<u>Ormoni</u>	<u>Funzioni</u>	<u>tempi</u>
<u>Ipofisi</u>	GH	Crescita		<u>Pancreas</u>	Insulina	Grassi Zuccheri	
	Prolattina	Latte			Glucagone	Grassi Zuccheri	
	ACTH	Surrenali			Somatostatina	Regola	
	FSH	Ovaie Testicoli		<u>Surrenali</u>	Aldosterone	Na K	
	LH	Testosterone			Idrocortisone	Carboidrati	
	TSH	Tiroide			Androgeni	O Maschili	
<u>Ipotalamo</u>	CRH ->	ACTH Surrenali			Estrogeni	O Femminili	
	GH RH	Crescita +			Progesterone	Fecondazione	
	GH IH	Crescita -		<u>Tiroide</u>	Tiroxina T4	90% Metabolismo	
	Gn RH	Sessualità			Triodotironina T3		
	M RH	Melanotropina			FT3		
	P RH	Prolattina +			FT4		
	P IH	Prolattina -					
	T RH	> FSH					

Schumann		'Frequenze" del Cervello		
		Delta	$0,1 \leq \delta \leq 3,9$	Hz
7,83	Hz	Theta	$4,0 \leq \tau \leq 7,9$	Hz
14,1	Hz	Alpha	$8,0 \leq \alpha \leq 15,9$	Hz
	Mu	$7,5 \leq \mu \leq 12,5$	Hz
	SMR	$12,5 \leq \sigma \leq 15,5$	Hz
20,3	Hz	Beta	$16,0 \leq \beta \leq 31,9$	Hz
26,4	Hz	Beta	$16,0 \leq \beta \leq 31,9$	Hz
32,4	Hz	Gamma	$32,0 \leq \gamma \leq 100$	Hz
38,4	Hz	Gamma	$32,0 \leq \gamma \leq 100$	Hz
44,4	Hz	Gamma	$32,0 \leq \gamma \leq 100$	Hz

$$df = f_s - f_{eeg}$$

$$\text{Azione} = S$$

$$S = \int_{t_1}^{t_2} (L(x_i, v_i)) dt$$

$$\delta S = 0$$

$$\Psi = \Psi \cdot e^{\alpha x} \cdot e^{-(i\omega t + \theta)} \cdot e^{(kx + \delta)}$$

Orologi: 1° Schumann 2° Sistema Nervoso 3° Sistema Ormonale

Omeostasi: [Ca, P] ormoni PTH [Na/K] ATPasi [K] insulina, aldosterone....

$$[Na]_p = 1.11 * (Na_e + K_e) / TBW - 25.6$$

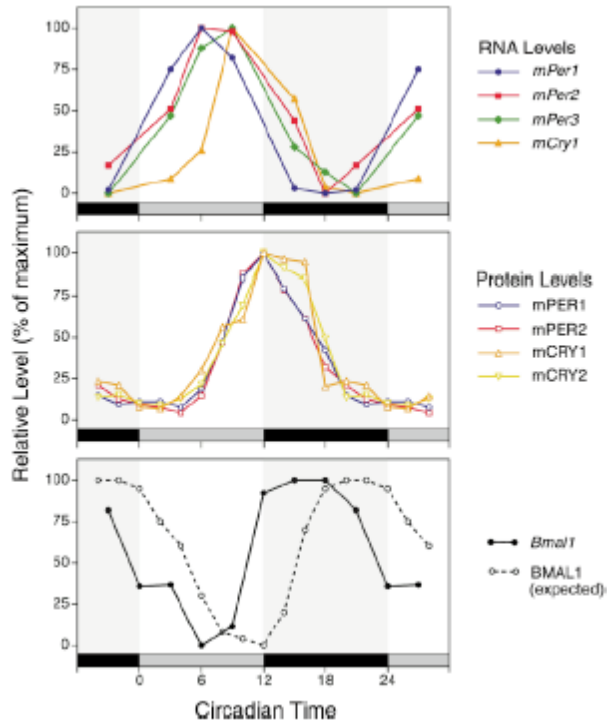
Principio di Minima Azione: $\delta S = 0$

Frontiere ?

ritmi circadiani: proteine orologio, nucleo soprachiasmatico gene del topo

• MOLECULAR ANALYSIS OF MAMMALIAN CIRCADIAN RHYTHMS

Steven M Reppert and David R Weaver
Annu. Rev. Physiol. 2001. 63:647–76

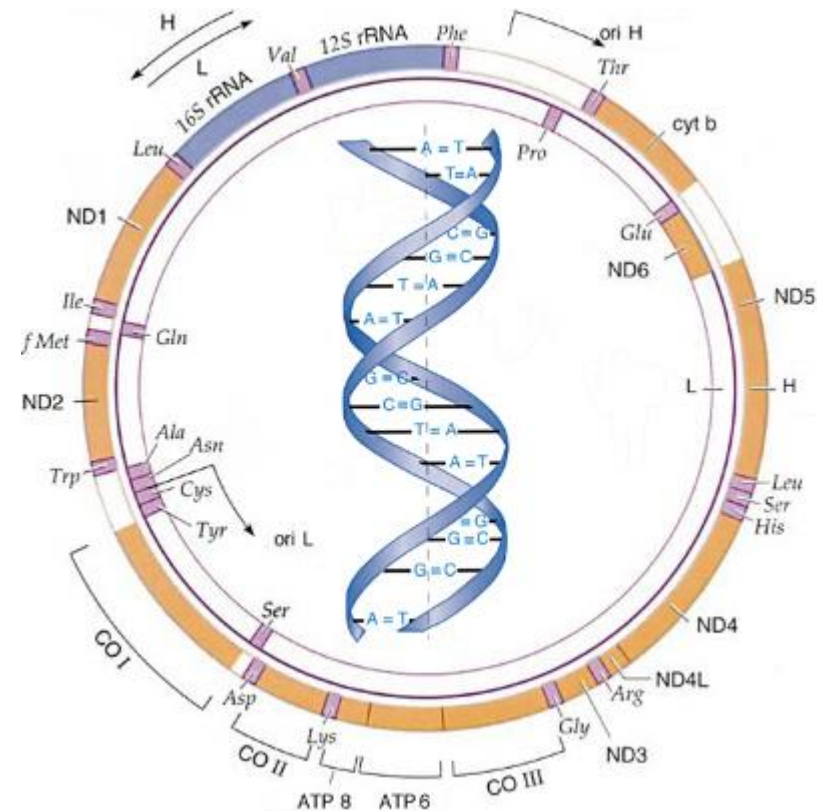
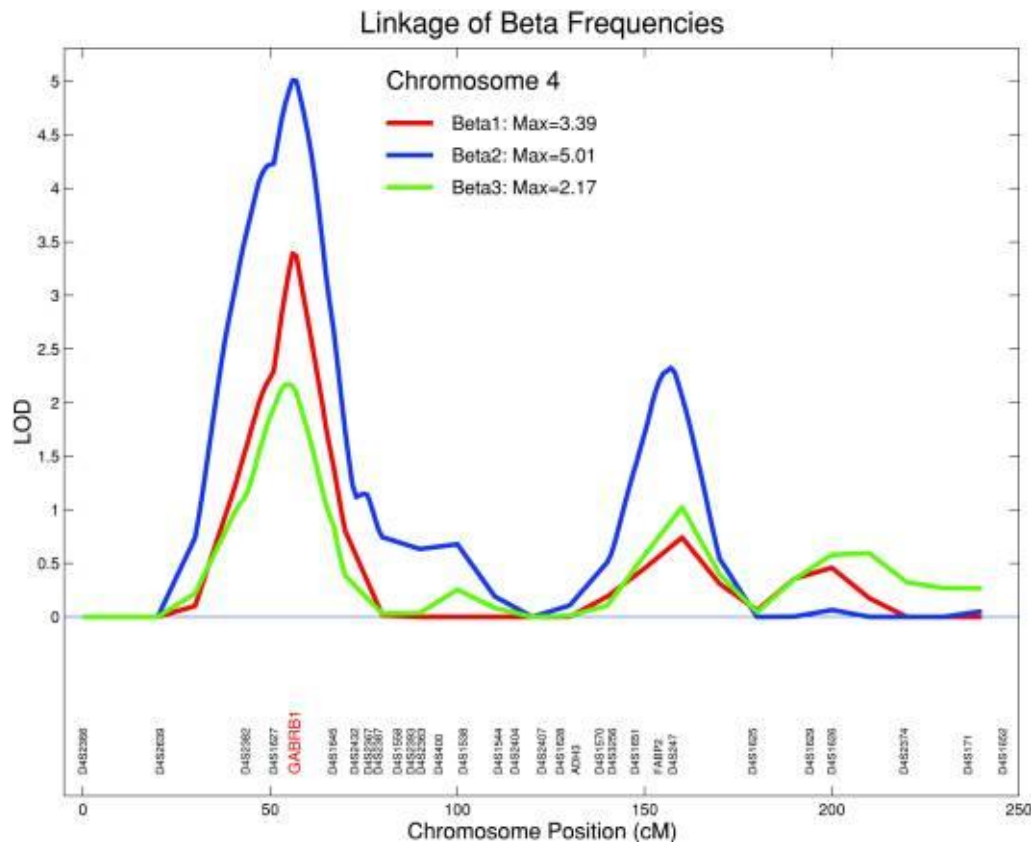



Circadian rhythms of clock gene expression and clock protein levels in the mouse suprachiasmatic nuclei.

Codici genetici cromosomi e frequenze

Proc Natl Acad Sci U S A. 2002 Mar 19; 99(6): 3729–3733.

Linkage of beta frequencies: beta 1 (12.5–16 Hz), beta 2 (16.5–20 Hz), and beta 3 (20.5–28 Hz) on chromosome 4. For all three beta bands, the maximum lod scores were at *GABRB1*, a microsatellite marker situated within a cluster of GABA_A receptor genes (beta 2, lod = 5.01; beta 1, lod = 3.39; beta 3, lod = 2.17).





Grazie per l'attenzione