



European
Researchers' Night

Science for all of us!



Massimo D'Andrea

Light is Life

Premessa...

Questo lavoro nasce con l'intento di fornire alcuni elementi di riflessione ad una platea più ampia e non ai soli «adetti ai lavori», che pure potranno trovare alcune utilità.

Il fine è quello di «educare» all'uso della luce, dare una maggiore consapevolezza e la giusta importanza ad una fonte di energia «vitale» troppo spesso ignorata.

Come in ogni cosa che si cerca di approfondire, la verità non esiste in senso assoluto, esiste la nostra tendenza alla ricerca del vero e quindi ogni cosa deve sempre beneficiare del dubbio, un dubbio, che dovrebbe essere il carburante per la nostra incessante curiosità.

Massimo D'Andrea

LIGHT IS LIFE

- La luce nel processo cognitivo dell'uomo
 - La luce «fisica»
 - Fisiologia della visione
 - L'Orologio biologico
 - La Luce Blu
 - Consigli...
- 

Prima di addentrarci nel nostro discorso sulla luce, dobbiamo necessariamente fare una riflessione...

La radiazione elettromagnetica, che per la parte a noi visibile chiamiamo «luce», è pre-esistente all'uomo ed a tutti gli organismi viventi sulla terra.

Ogni organismo vivente si è evoluto e specializzato, utilizzando una parte dello spettro elettromagnetico.

Possiamo quindi dedurre che l'ontogenesi di tutti gli esseri viventi sia stata modellata da questa radiazione di fondo.



**LA LUCE
NEL PROCESSO
COGNITIVO DELL'UOMO**

Luce : *sostantivo femminile*

Luce, deriva dal latino "*lux lucis*" dalla radice indoeuropea *leuk-*.

Il corrispondente termine in greco è reso con l'aggettivo *λευκός* «brillante, bianco».

Il termine greco *phos*, originariamente *non indica soltanto la luce come mezzo per vedere, ma anche la luce che emana la verità raggiunta tramite la conoscenza.*

È questo il significato che l'uomo ha visto nella luce, intesa come ciò che permette di vedere, di distinguere le forme, la profondità della realtà.

Ed è proprio la luce che rivela e svela; ***ciò che non è illuminato, non ci è dato di conoscere.***

Il senso spirituale di rivelazione o di scoperta di una verità nascosta nell'ombra da sempre, ha dato alla «luce» un significato simbolico religioso e filosofico.

La luce è quindi assunta in una dicotomia ***fisica*** e ***metafisica*** che si manifesta nel visibile ed ha implicazioni nell'invisibile.

L'ANIMISMO



SUMERI – ASSIRI - BABILONESI



Assur

Per gli Assiri la divinità nazionale era *Assur*, che dette anche il nome alla capitale prima della fondazione di Ninive, era considerato dio creatore e dominatore del cosmo.

Rappresentato talvolta come uomo in piedi su un leone alato, talaltra, come si vede al British Museum di Londra, come **un busto di uomo dentro un disco solare alato**, vi era anche *Nusku*, dio della luce e del fuoco, il cui simbolo era la **lampada**.

GLI EGIZI

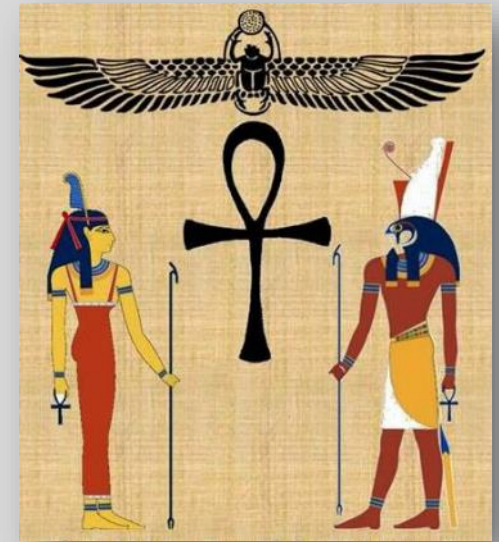
Per gli egizi, il Sole era simbolo di luce, calore e prosperità. Nel pantheon egizio, le divinità solari erano perciò particolarmente importanti, in quanto il Sole era ritenuto il sovrano dell'intero creato.



AKHENATON - NEFERTITI



AMON RA



ANKH



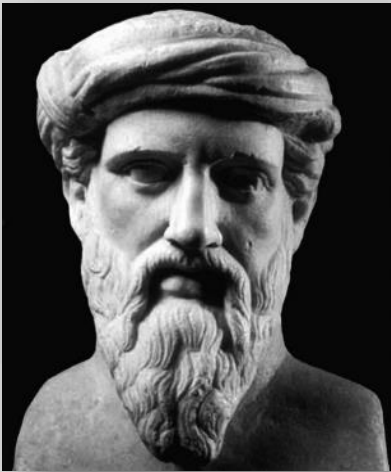
I GRECI

La visione ed in particolare la **visione dei colori**, ha rivestito grande importanza nelle speculazioni dei filosofi greci, tanto da essere considerati «il popolo della luce».

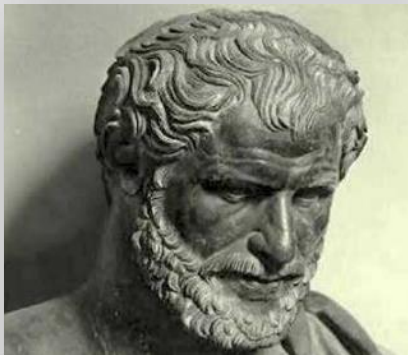
Due ipotesi si sono confrontate circa **l'origine delle immagini**, l'una emettitiva, l'altra intromissiva.

L'ellenismo, apre la strada alle speculazioni più profonde sulla natura della luce.

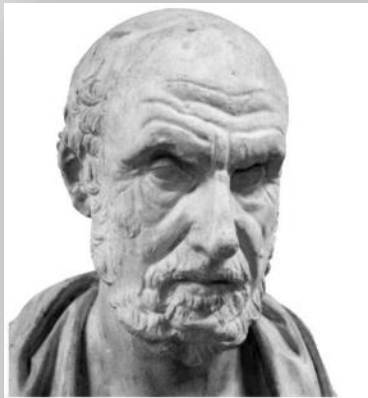




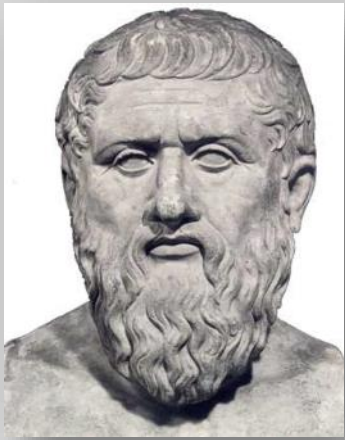
Pitagora (582–500 a.C.) riteneva che *l'occhio si comportasse come un faro dell'anima; emanasse cioè luce per esplorare l'ambiente circostante* e consentirne la conoscenza.



Democrito (460–370 a.C.) è l'esponente più significativo degli atomisti, i quali ritenevano al contrario dei pitagorici, che *la luce si muovesse dall'oggetto verso l'occhio*, provocando la visione.



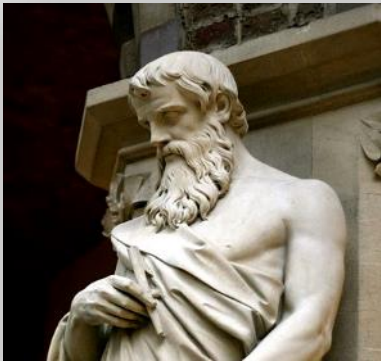
Ippocrate (460-377 a.C.), Il padre della medicina occidentale, *identificò nel cervello la sede delle sensazioni.*



Platone (427-347 a.C.) sostenne una posizione intermedia: *esiste una doppia direzione dell'azione comunicativa del "calore" che impressiona l'occhio, provocando la visione; il calore esterno e quello interiore proveniente dal cervello, impressionano l'occhio determinando la percezione.*



Aristotele (384–322 a.C.), fondamentalmente aderì alla teoria intromissiva della visione, *pensava che la sede delle sensazioni fosse il cuore.*



Euclide (IV-III sec. a.C.), nel libro Ottica *formulò l'ipotesi che i raggi visivi provenivano dall'occhio*, si propagassero in linea retta e capì che le dimensioni apparenti di un oggetto, si potevano calcolare in base all'angolo formato dalle rette tracciate dall'apice e dalla base dell'oggetto osservato sino all'occhio dell'osservatore. Verificò anche che gli oggetti più vicini sembrano più grandi e si muovono apparentemente più velocemente; e fu in grado di misurare l'altezza di oggetti lontani in base alla lunghezza dell'ombra da loro proiettata.

IL CRISTIANESIMO

« *Fiat lux...* »





**LE TRASMISSIONI RIPRENDERANNO
IL PRIMA POSSIBILE**

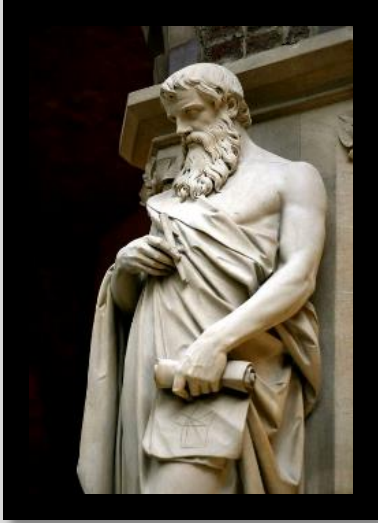


E' necessario ricordare che gli aspetti ottici e fisici ed anche fisiologici, della luce sul corpo umano, non verranno considerati per molti secoli, in quanto la religione Cristiana, ha sempre posto un veto all'indagine sulle «Creature di Dio» e del creato, ostacolando di fatto la progressione della conoscenza.

Seppure molte delle conoscenze antiche (Greche ed Arabe), erano state usate per l'esaltazione della grandezza di Dio, molte erano state oscurate.

Per molti secoli nel mondo cristiano, lo studio della «luce» ha riguardato principalmente aspetti spirituali ed artistici fino al XVI secolo, dove riprende l'indagine «fisica» della luce e più precisamente se ne valutano gli aspetti legati all'ottica.

Fortunatamente non è così per altre religioni...

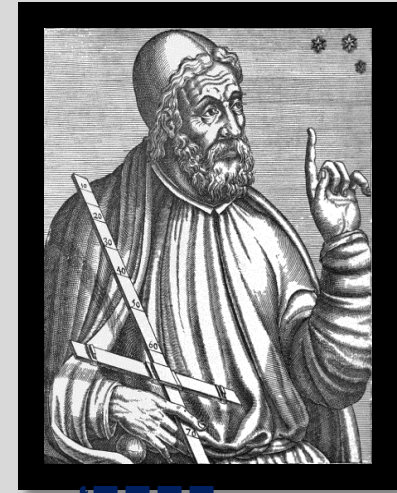
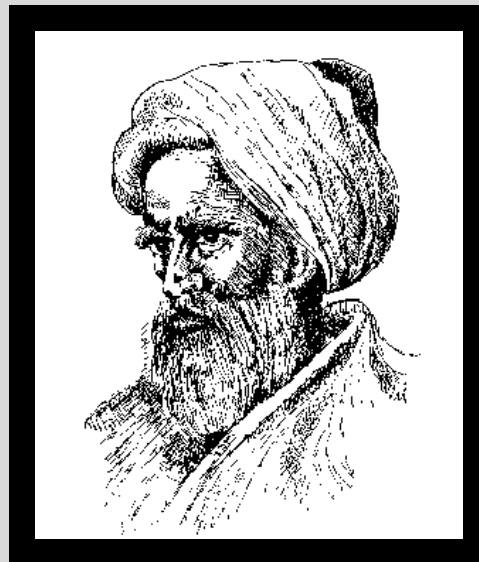


EUCLIDE

323 – 283 A.C.

ALHAZEN

Abū 'Alī al-Ḥasan ibn al-Ḥasan ibn al- Haytham
Bassora 965 circa – Il Cairo 1039



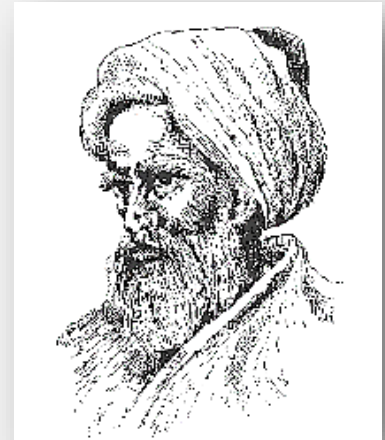
TOLOMEO

100 - 175 D.C.

ALHAZEN

Abū 'Alī al-Ḥasan ibn al-Ḥasan ibn al- Haytham

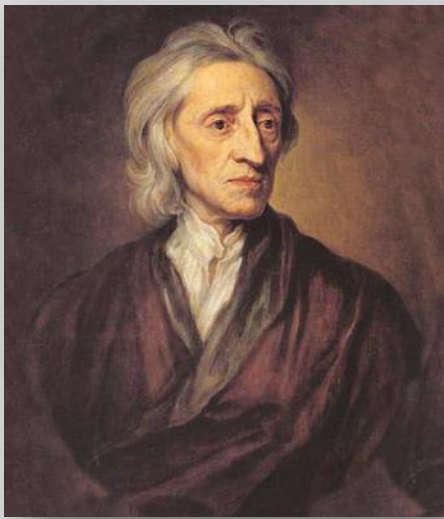
Bassora 965 circa – Il Cairo 1039



Tanto per occupare il tempo, si mise a tradurre in arabo le opere scientifiche greche, soprattutto di *Euclide* e *Tolomeo*, perfezionandole.

Alhazen scrisse un centinaio di opere, fra traduzioni dal greco e opere originali, fra cui la gigantesca “*Ottica*”.

Il suo contributo principale riguarda la rifrazione della luce, un fenomeno studiato da Tolomeo, misurò tale rapporto per molti corpi trasparenti fra cui: il vetro, l’acqua e l’atmosfera. Oggi, a mille anni di distanza, la misura dell’indice di rifrazione permette di svelare molte frodi alimentari e di progettare e migliorare i vetri commerciali.



John Locke
1632 - 1704



René Descartes
(Cartesio)
1596 - 1650

In Occidente Alhazen influenzò grandi pensatori, che aprirono la strada all'indagine scientifica della luce.

Nel XVI secolo, a seguito delle riflessioni di alcuni autorevoli filosofi, il dogma Cristiano viene infranto, l'anima dell'uomo non è più una prerogativa esclusiva della «Chiesa», e si assiste ad una rapida progressione della conoscenza in tutto l'Occidente.

La luce viene maggiormente indagata come grandezza fisica e se ne definiscono le peculiarità ottiche ed energetiche.

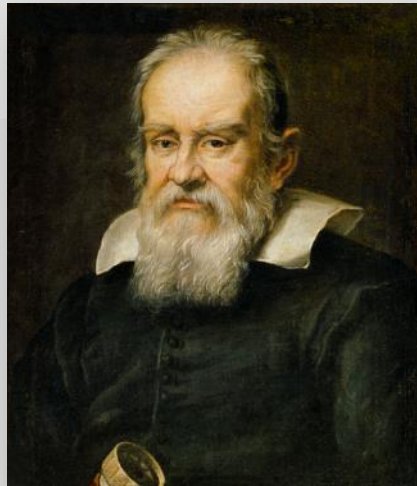
Parallelamente, iniziano quindi le indagini sulla comprensione della psiche e del sistema nervoso, del quale i meccanismi della visione rappresentano la porta di accesso più significativa.



Leonardo da Vinci

Leonardo fu forse il primo a intuire l'esistenza di componenti non visibili della luce e a ipotizzarne la sua natura ondulatoria, arrivando persino a pensare che i corpi emanassero allo stesso modo onde luminose, termiche e magnetiche.

Questa intuizione di Leonardo pare che ebbe origine dall'osservazione della natura, in particolare, del vento *“che si muove come un'onda nel grano, un'onda che sembra viaggiare attraverso il campo senza che le spighe si stacchino dal suolo”*.



Galileo Galilei

In una lettera di **Galileo Galilei** del 23 marzo 1614 a Monsignor P. Dini, nella quale si legge *“direi, parermi che nella natura si ritrovi una sostanza spiritosissima, tenuissima e velocissima, la quale diffondendosi per l'Universo penetra per tutto senza contrasto, riscalda, vivifica e rende feconde tutte le persone viventi, e di questo spirito par che il senso stesso ci dimostri il corpo del Sole esserne ricetta principalissimo”*.



Christiaan Huygens

Nel suo “*Traité de la lumière*” del 1690 lo scienziato olandese **Christiaan Huygens** descrisse la teoria ondulatoria della luce che gli fu ispirata, allo stesso modo di Leonardo dall'osservazione, non “del vento che si muove come un'onda nel grano” bensì, dalle *onde generate da un sasso gettato nell'acqua*.

Osservando queste onde Huygens ebbe un'intuizione geniale e propose che la luce, come egli disse, “*si diffonde attraverso delle superfici sferiche e delle onde*”.

Disegnò le onde della luce emesse da una candela ma non poté provare questa sua teoria tramite dei risultati sperimentali.



Isaac Newton

Un'ipotesi molto diversa da quelle di Leonardo e Huygens fu descritta da **Isaac Newton** nella sua opera Ottica del 1704.

Lo scienziato inglese si chiese: “*Non sono i raggi della luce delle piccolissime particelle di materia (corpuscoli) emesse dalle sostanze che brillano?*”

Egli pensava che la luce fosse costituita da un *flusso di particelle*, che si propagavano in linee rette.

Lo spettro di colori, che si osserva quando la luce bianca attraversa un prisma, è parte della luce bianca e non è un'aggiunta del prisma come erroneamente alcuni predecessori avevano ipotizzato.

Newton concludeva che la luce è composta di particelle.

Come Huygens, neanche Newton non poté dimostrare la propria teoria.



Thomas Young

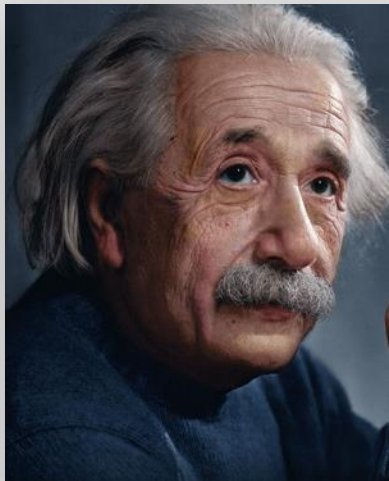
LA LUCE: ONDE O PARTICELLE?

Fra Huygens e Newton chi aveva ragione?

Per tentare di dare una risposta a questa domanda si dovette attendere l'inizio del XIX secolo, quando nel 1803 l'inglese **Thomas Young** fu invitato a tenere una presentazione sulla natura della luce presso la prestigiosa Royal Institution di Londra.

Young presentò i risultati delle sue sperimentazioni.

In una di esse, **la luce di un'unica sorgente passava attraverso due strette fessure per poi colpire uno schermo posto a una certa distanza**, creando un disegno di luci e di ombre, che poteva essere spiegato unicamente grazie alla teoria ondulatoria ma non con la teoria corpuscolare di Newton.

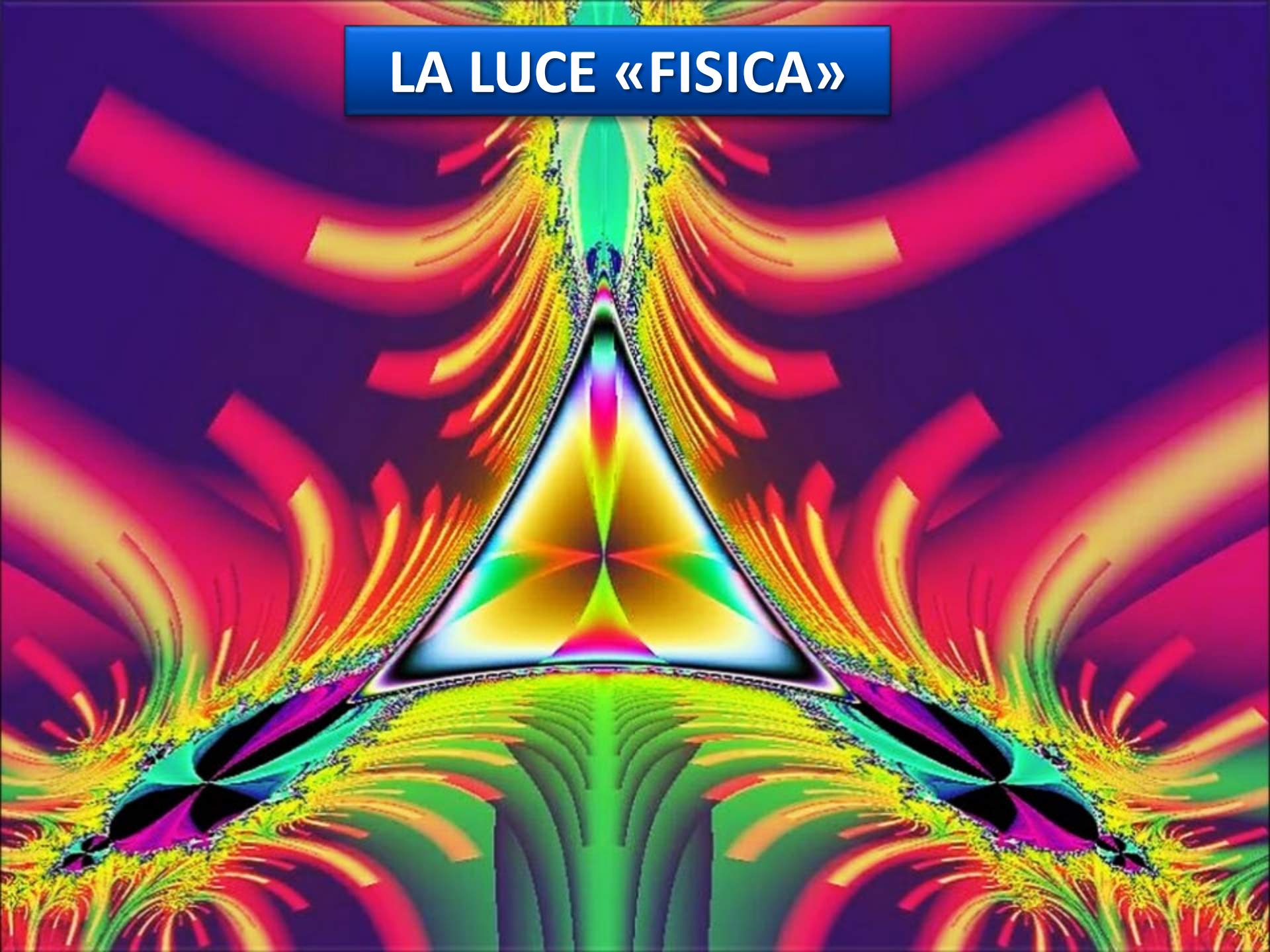


Albert Einstein

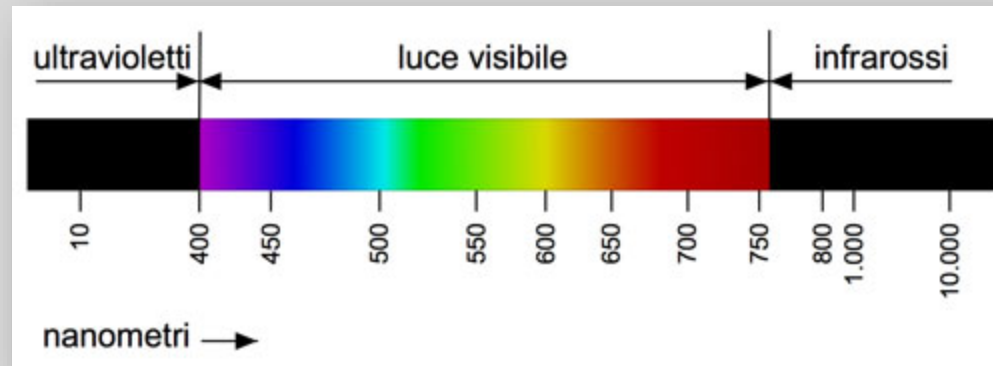
Bisognerà attendere fino al 1905 per arrivare alla conclusione che **Huygens e Newton avevano entrambi ragione** e questo grazie alla genialità di un grande scienziato come **Albert Eistein**.

E così abbiamo capito che la luce stessa *è fatta di onde-particelle* i cui pacchetti, i *fotoni*, trasportano un'energia E proporzionale alla frequenza ν dell'onda elettromagnetica associata ($E = h\nu$), ed è quindi anch'essa una forma di materia che potremmo chiamare penetrabile.

LA LUCE «FISICA»



Luce: definizione fisica



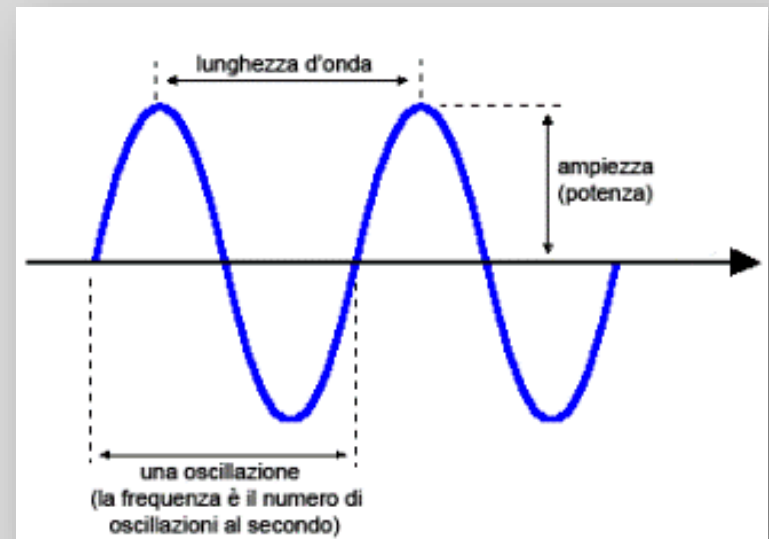
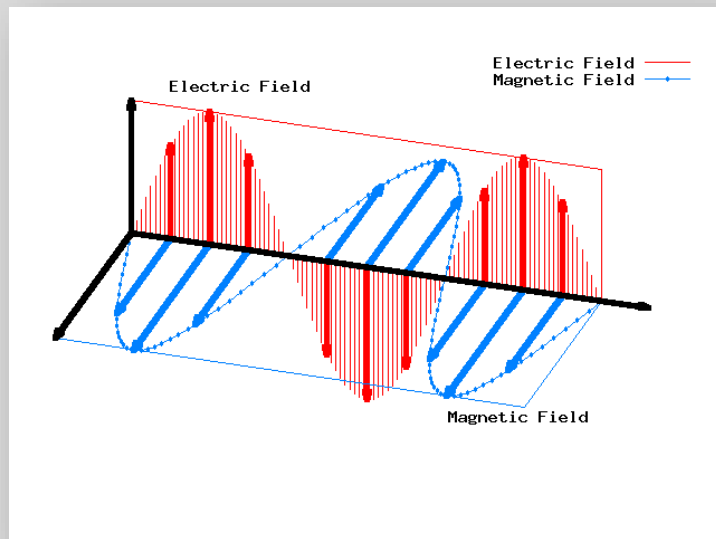
Fisica

La **radiazione elettromagnetica** con lunghezza d'onda compresa tra circa **380 e 780 nm** (radiazione visibile), percepibile dall'occhio umano e trasformata dal cervello in **sensazioni visive**.

Parole difficili:

nm = nanometro = un milionesimo di metro = 10^{-9} metri





LE ONDE ELETTROMAGNETICHE

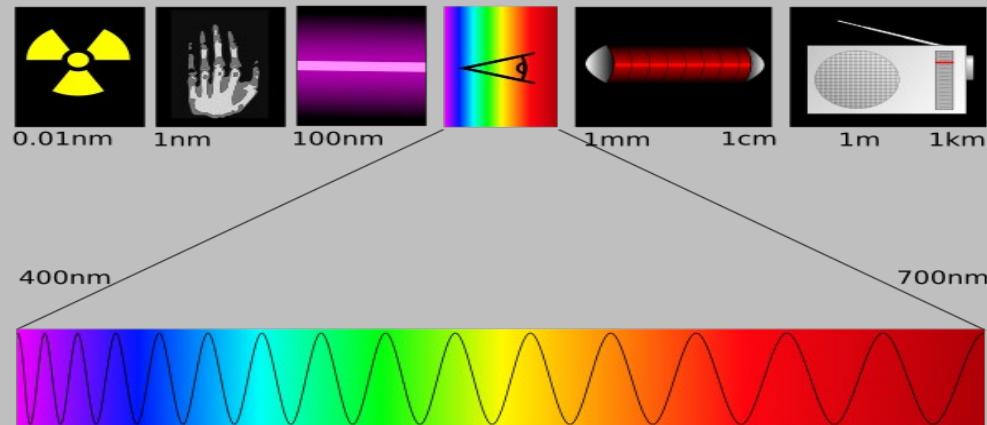
L'onda elettromagnetica è una perturbazione di natura simultaneamente elettrica e magnetica che si propaga nello spazio e che può trasportare energia da un punto all'altro.

Tale perturbazione è costituita dalla vibrazione simultanea di due enti immateriali detti **campo elettrico** e **magnetico** attorno alla loro posizione di equilibrio (che corrisponde all'assenza di perturbazione).

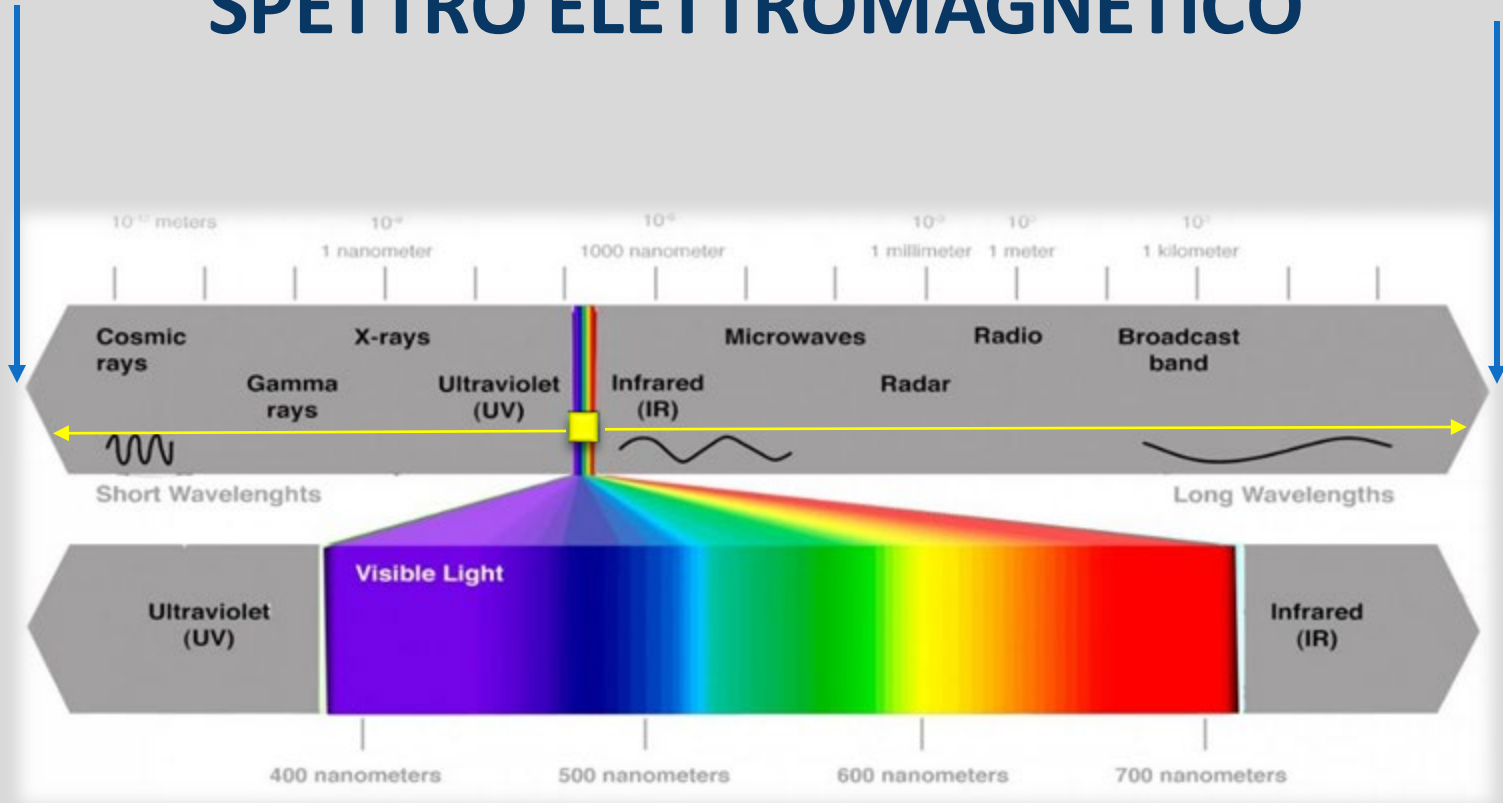
Questa definizione nasconde, dietro la sua apparente astrusità, un ente fisico, in realtà estremamente familiare, della cui presenza facciamo continua esperienza nella vita di tutti i giorni.

Sono onde elettromagnetiche:

- la luce emessa dal sole, da una lampada o da qualunque sorgente in grado di illuminare gli oggetti, è ciò che chiamiamo la **luce visibile**;
- Le **radiazioni infrarosse** emesse dal termosifone o dai nostri corpi per il solo fatto di essere ad una certa temperatura.
- Le **microonde** emesse dagli omonimi forni che utilizziamo per scaldare rapidamente le vivande;
- Le **onde radio** per mezzo delle quali sono possibili tutte le moderne telecomunicazioni (radio, televisione, cellulari...);
- I famosi **raggi ultravioletti** ai quali dobbiamo molta della "tintarella" estiva;
- I famigerati **raggi X** utilizzati in medicina per la radiografia delle ossa;
- I **raggi GAMMA** (esistono davvero!) che anziché essere sparati da improbabili armi di altrettanto improbabili alieni, sono radiazioni emesse nelle disintegrazioni nucleari ed estremamente dannose per i tessuti biologici.



SPETTRO ELETTROMAGNETICO



BANDA VISIBILE

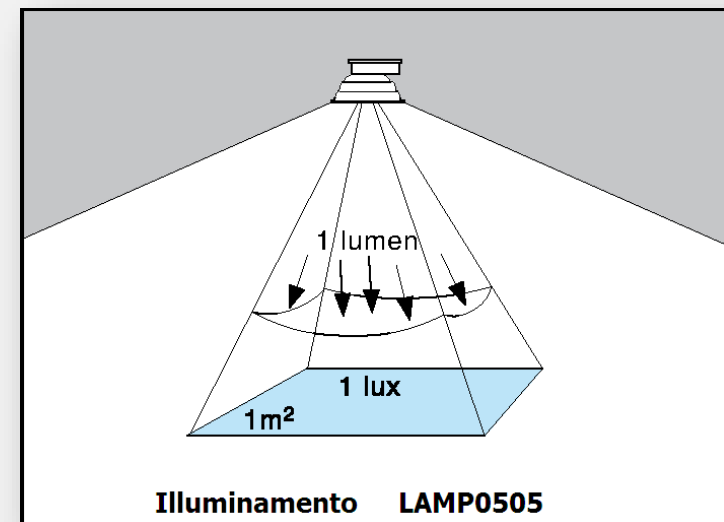
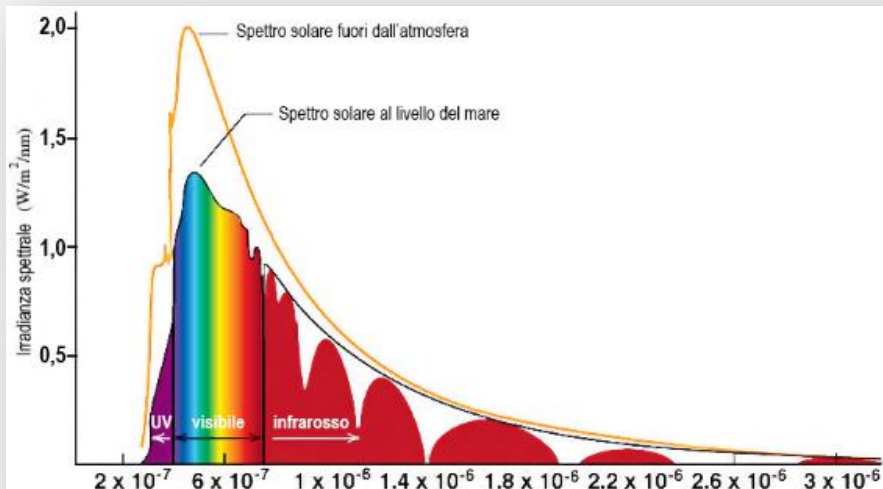


Quando parliamo di luce (visibile), dobbiamo fare delle premesse in merito alle principali caratteristiche che la descrivono, c'è sempre molta confusione...

La prima distinzione che va fatta, è tra «**luce**» ed «**illuminazione**».

Quando parliamo di «**luce**»; ci riferiamo **alle qualità fisiche di una sorgente che emette radiazioni nello spettro visibile**.

Quando parliamo di «**illuminazione**»; ci riferiamo **alla qualità ed alla quantità dell'effetto prodotto da una sorgente ed i mezzi interposti alla sua propagazione nello spazio e nel tempo, senza trascurare gli aspetti energetici ed impiantistici**.



Riferendoci alla **luce naturale**, dobbiamo considerare che tra la sorgente (**il Sole**) e l'illuminazione prodotta sulla terra ci sono una serie di mezzi interposti che ne modificano quantità e qualità:

- L'atmosfera
- Le nubi
- La latitudine
- L'altezza sull'orizzonte



Se parliamo di **luce artificiale**, bisogna considerare le varie tipologie di sorgenti (**lampade**), che hanno caratteristiche molto diverse, alle quali spesso è associato un «contenitore» che chiamiamo «**corpo illuminante**».

Quindi è necessario non confondere la lampada (che è la sorgente), con il corpo illuminante che contiene la sorgente.

Il compito del corpo illuminante, è quello di ospitare la sorgente e di ottimizzarne il flusso di emissione.

SORGENTI



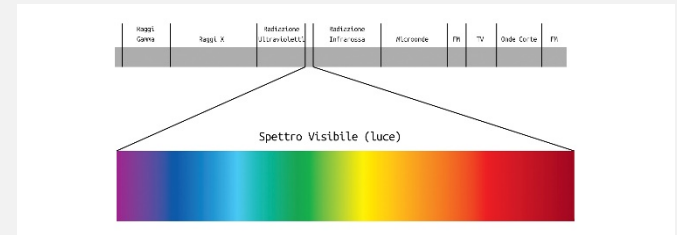
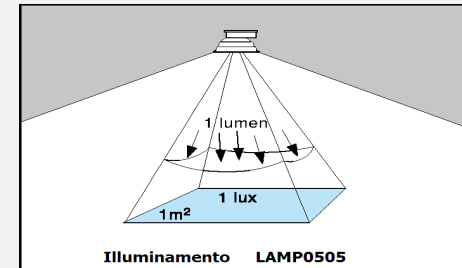
**CORPI
ILLUMINANTI**



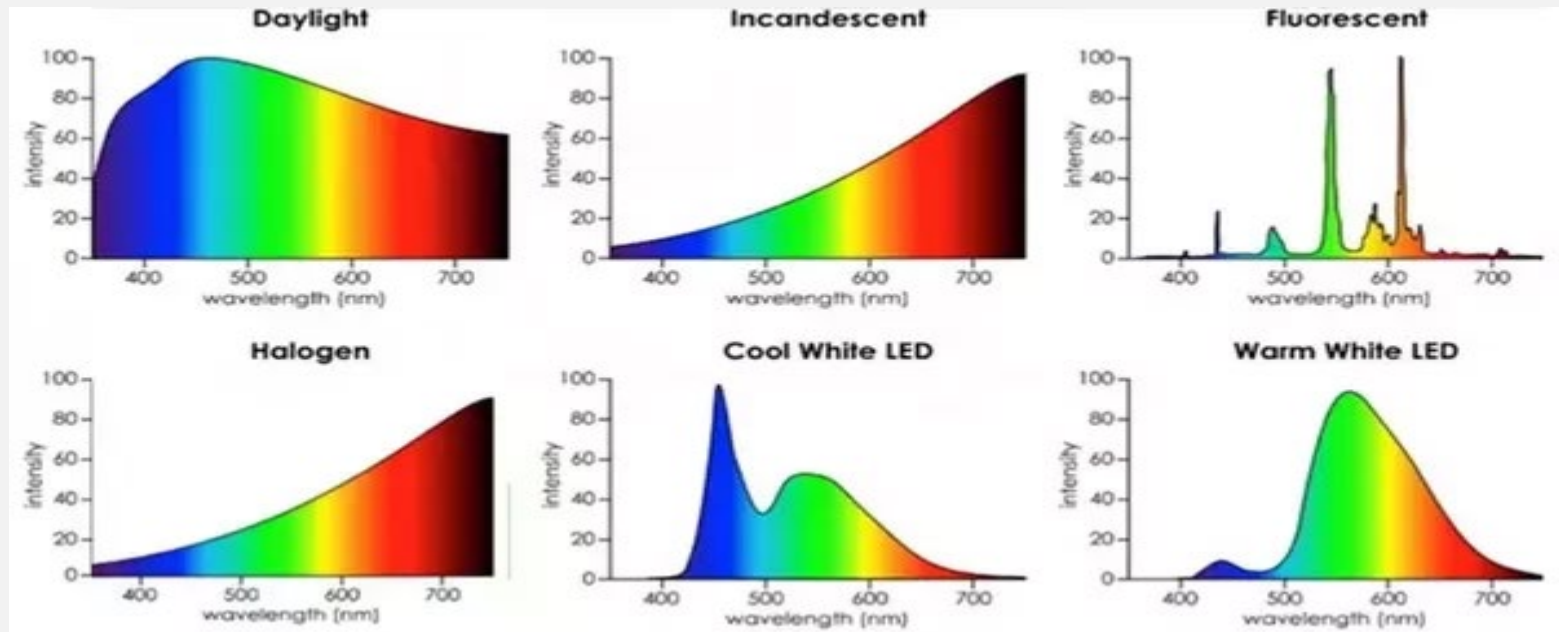
LE QUALITA' DELLA LUCE

Dobbiamo sempre considerare che la luce ha delle «qualità» che sommariamente (per quello che ci interessa qui), potremmo riassumere in:

- **Quantità (grandezze fotometriche)**
- **Colore (spettro cromatico)**
- **Oscillazione (frequenza)**



LO SPETTRO CROMATICO

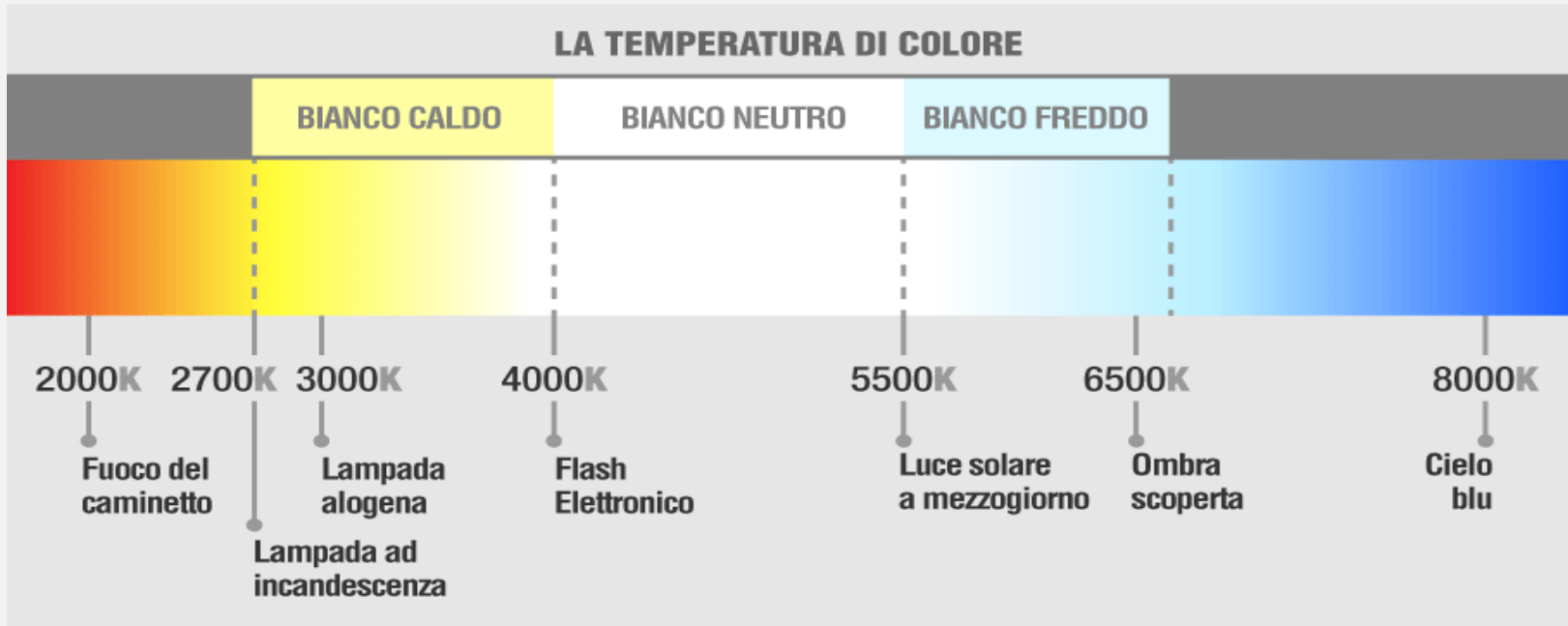


Nella pratica, si parla di **temperatura di colore**, che seppure è un dato fondamentale per descrivere la dominante del colore, non è il solo parametro da considerare quando parliamo di qualità cromatiche della luce.

Nei fatti, per definire in modo completo il «colore» della luce, dobbiamo considerare **lo spettro cromatico** della sorgente, **cioè quanti colori contiene la sorgente di emissione**.

Ovviamente, se una sorgente ha uno spettro ridotto, non potrà riprodurre fedelmente i colori degli oggetti che illumina.

LA TEMPERATURA DI COLORE



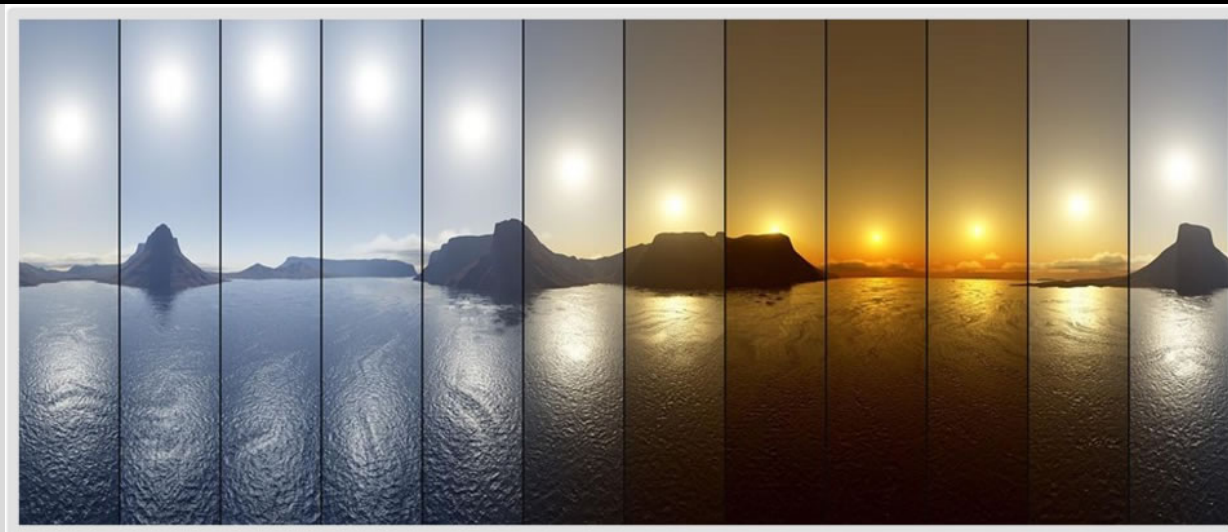
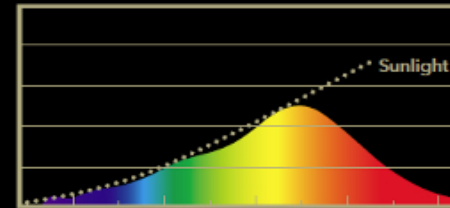
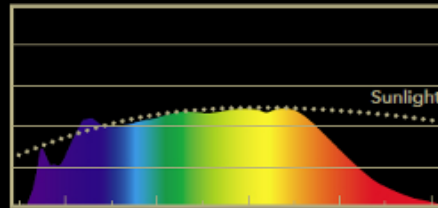
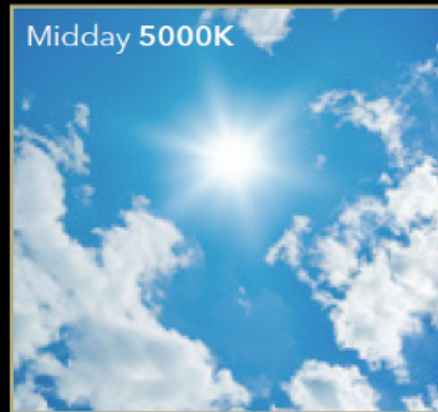
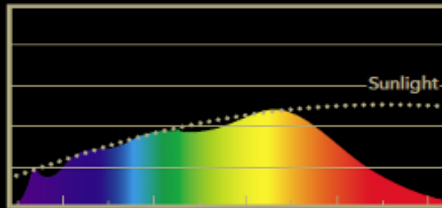
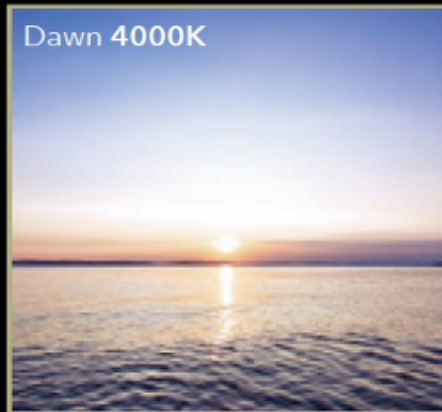
Il termine **temperatura di colore** è utilizzato in illuminotecnica, in fotografia e in altre discipline correlate per quantificare la tonalità della luce.

Si misura in Kelvin ($T_{(K)} = T_{(^{\circ}C)} + 273,15$).

Lo spettro luminoso emesso da un corpo nero presenta un picco di emissione a una certa lunghezza d'onda, determinata, in base alla legge di Wien, dalla sua temperatura.

Si definisce pertanto temperatura di colore di una data radiazione luminosa, la temperatura associata a un corpo nero ideale che emette una radiazione luminosa cromaticamente simile alla radiazione in esame.

LA TEMPERATURA DI COLORE

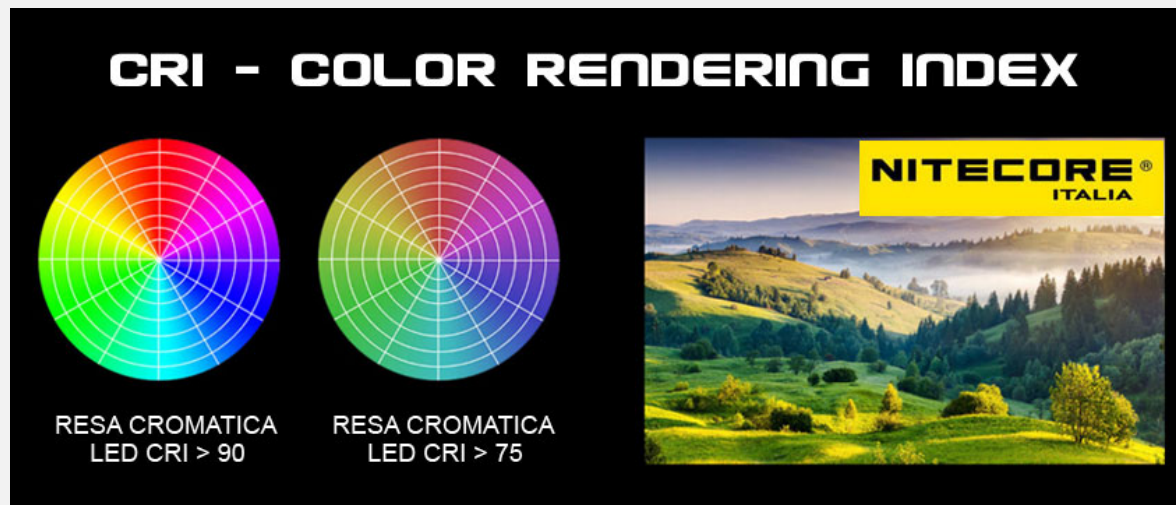


INDICE DI RESA CROMATICA (IRC)

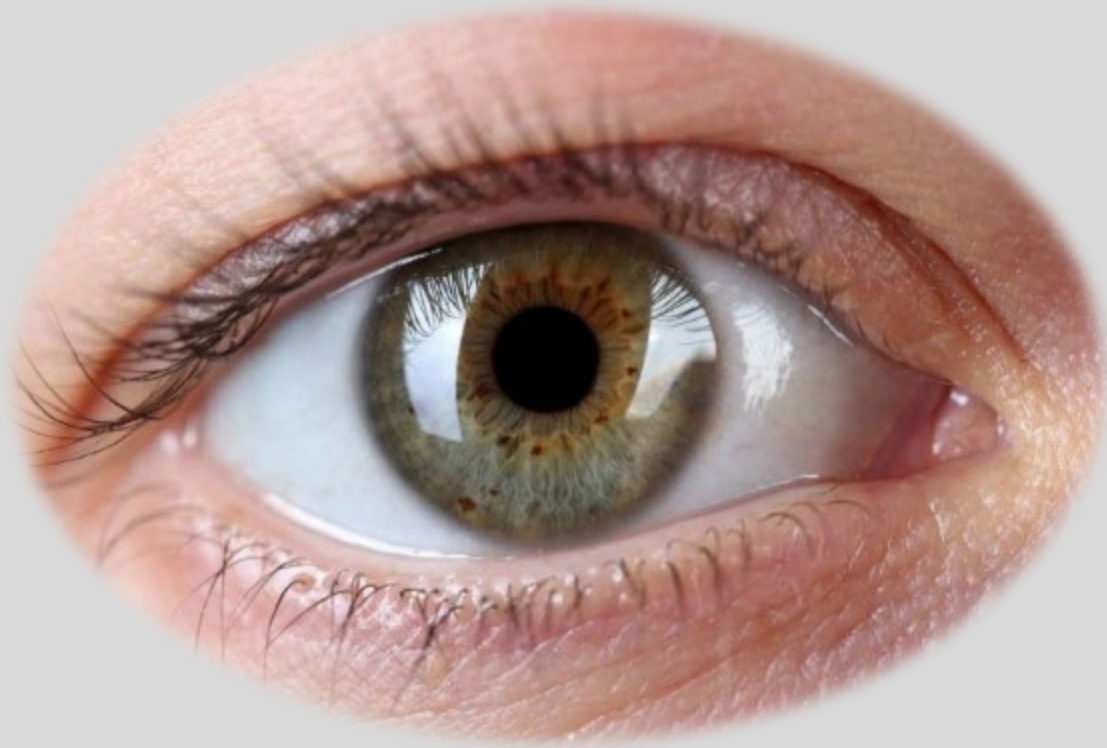
Color Rendering Index (CRI)



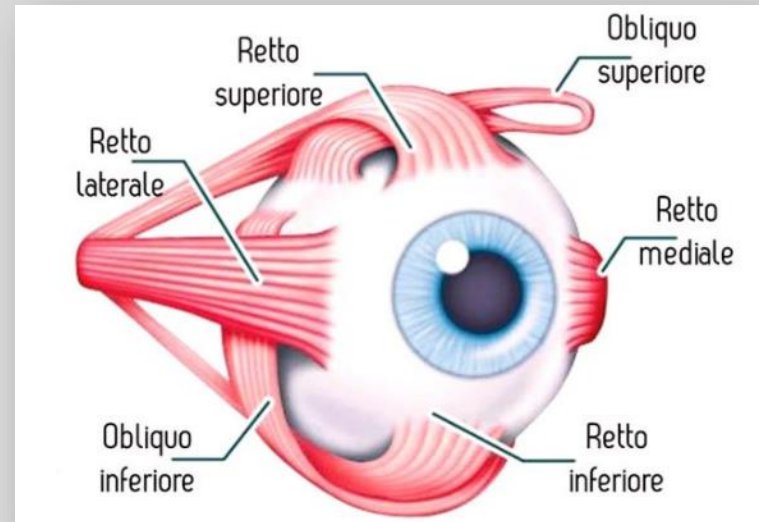
Riassumendo quanto detto finora, non è sufficiente dire che abbiamo una sorgente (lampada), che ha una temperatura di colore di 4.000 Kelvin, se vogliamo capire in modo completo la qualità di questa sorgente, è necessario sapere con quale punteggio di resa cromatica (CRI) è classificata.



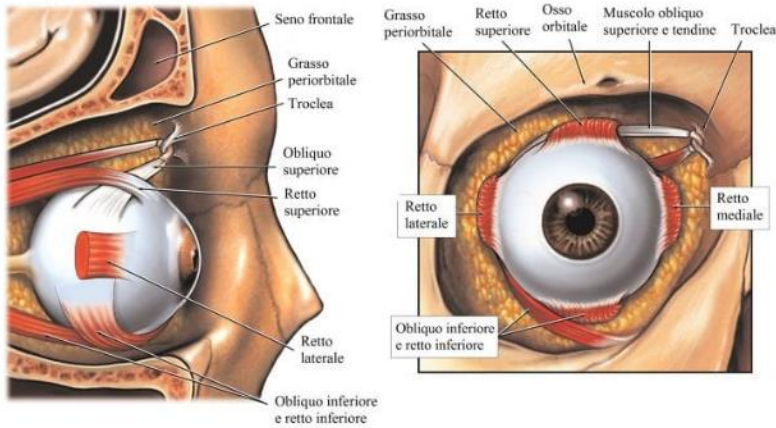
FISIOLOGIA DELLA VISIONE



Anatomia dell'Occhio

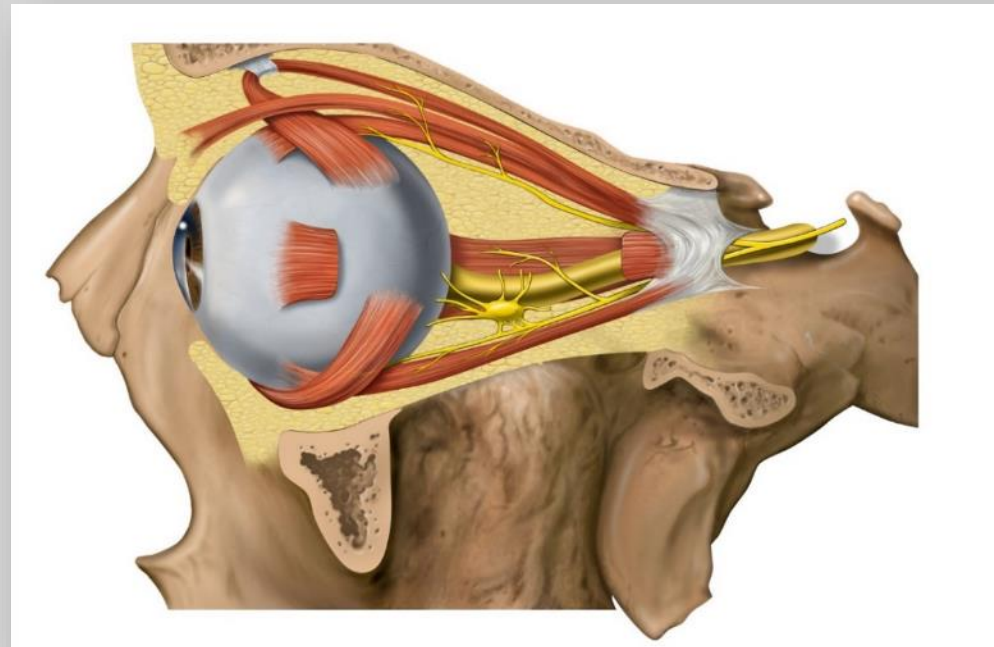
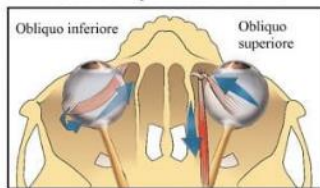
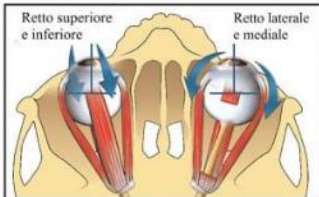


Muscoli dell'occhio

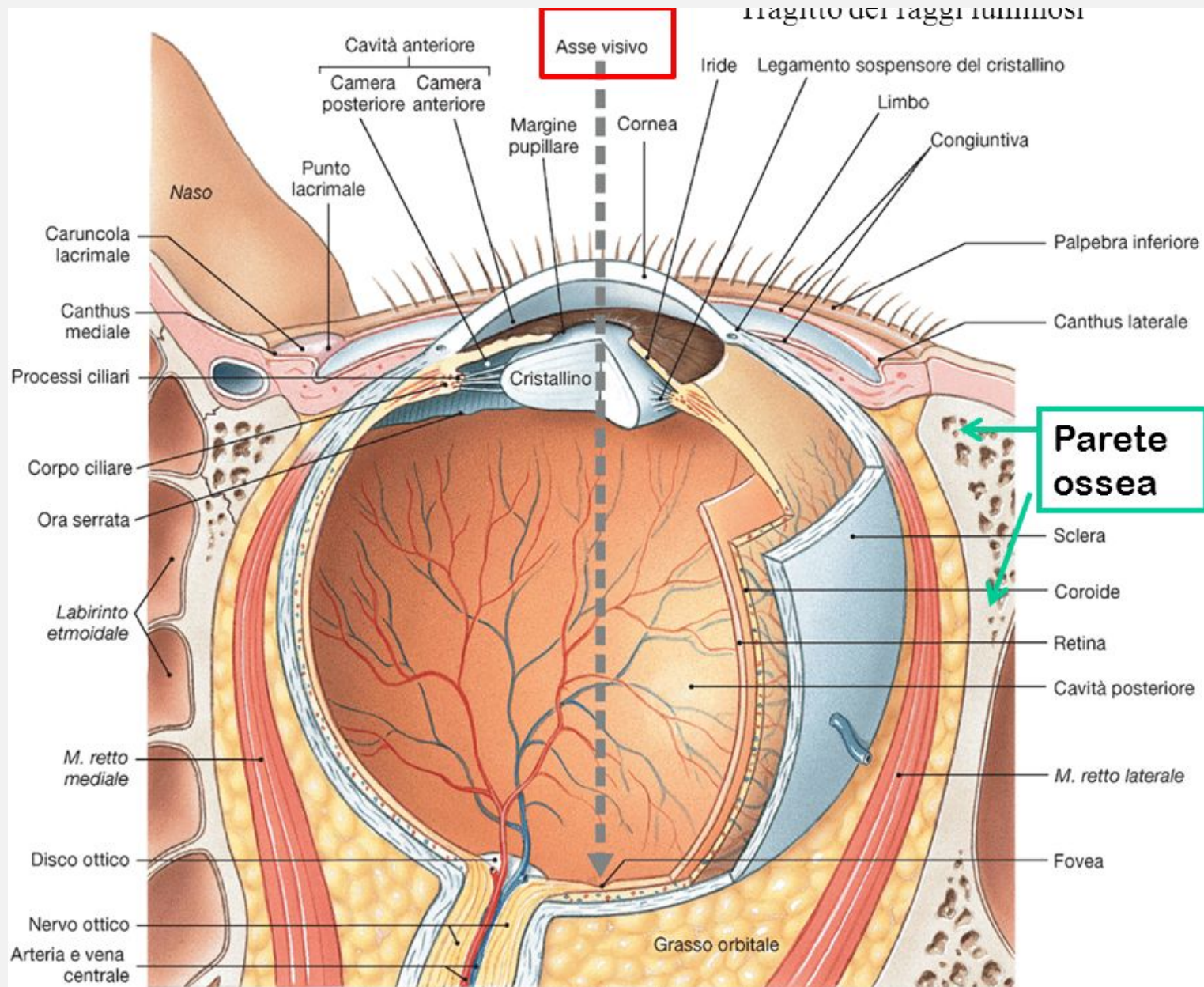


I muscoli retti muovono l'occhio in su, in giù e di lato

I muscoli obliqui ruotano l'occhio



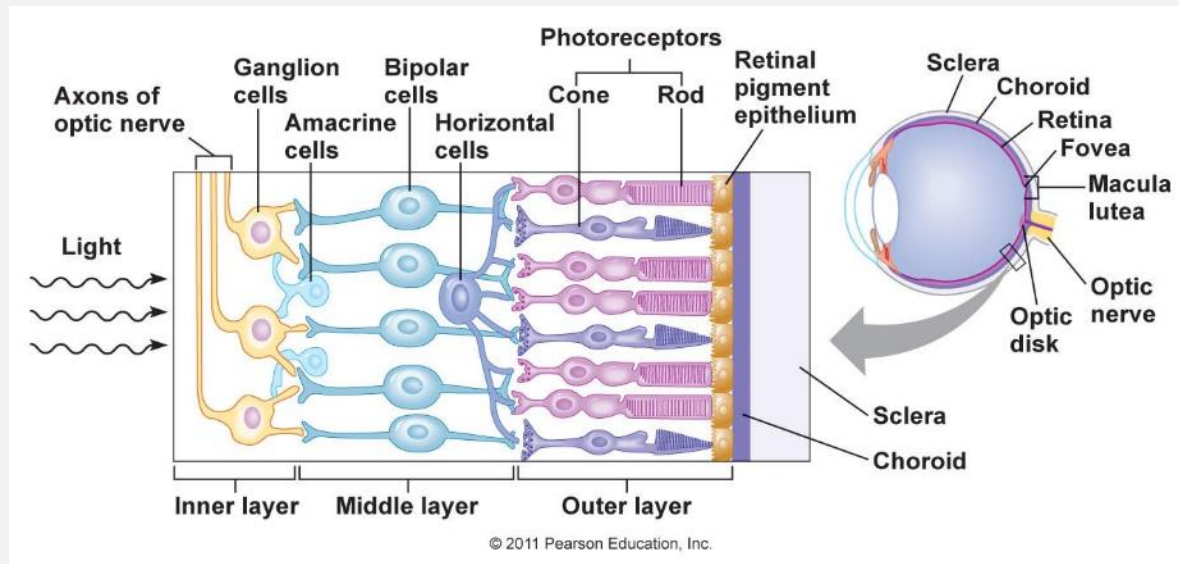
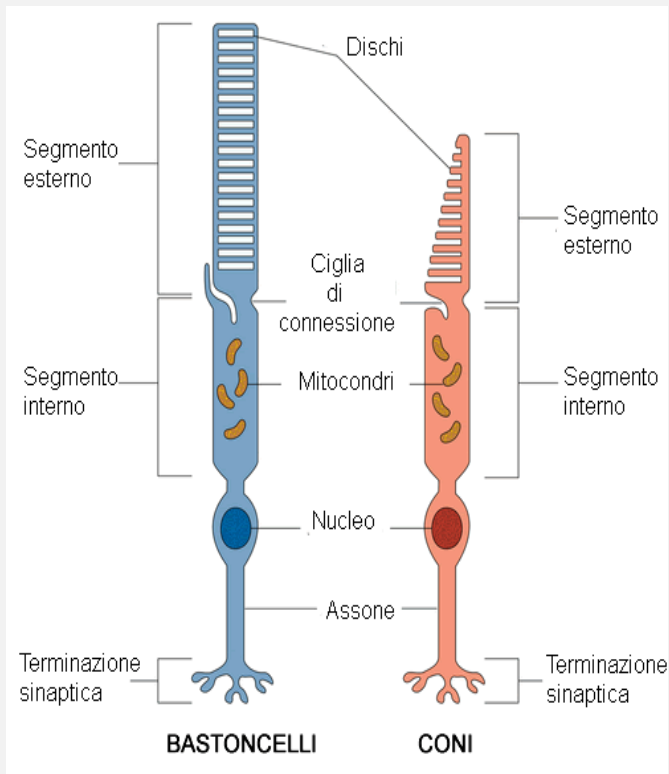
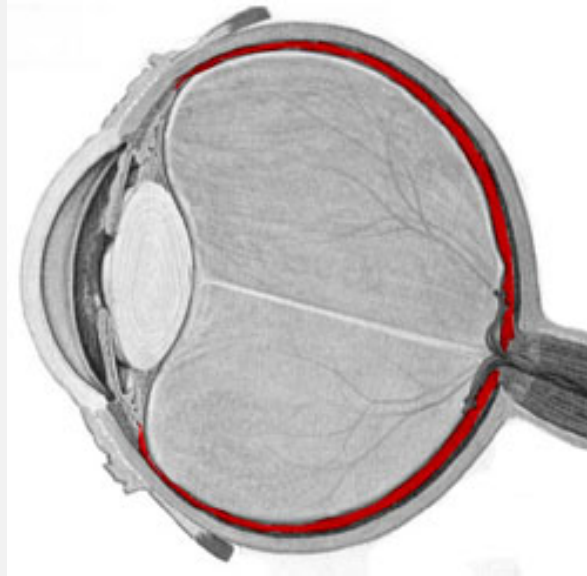
Anatomia dell'Occhio



Anatomia dell'Occhio

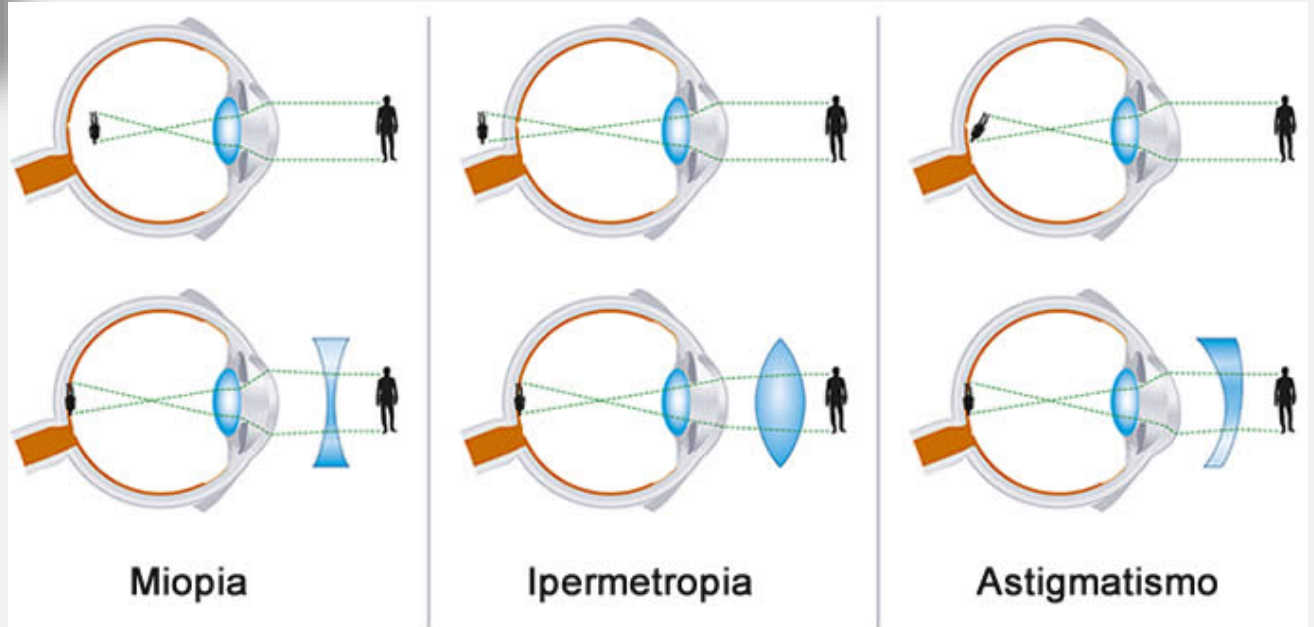
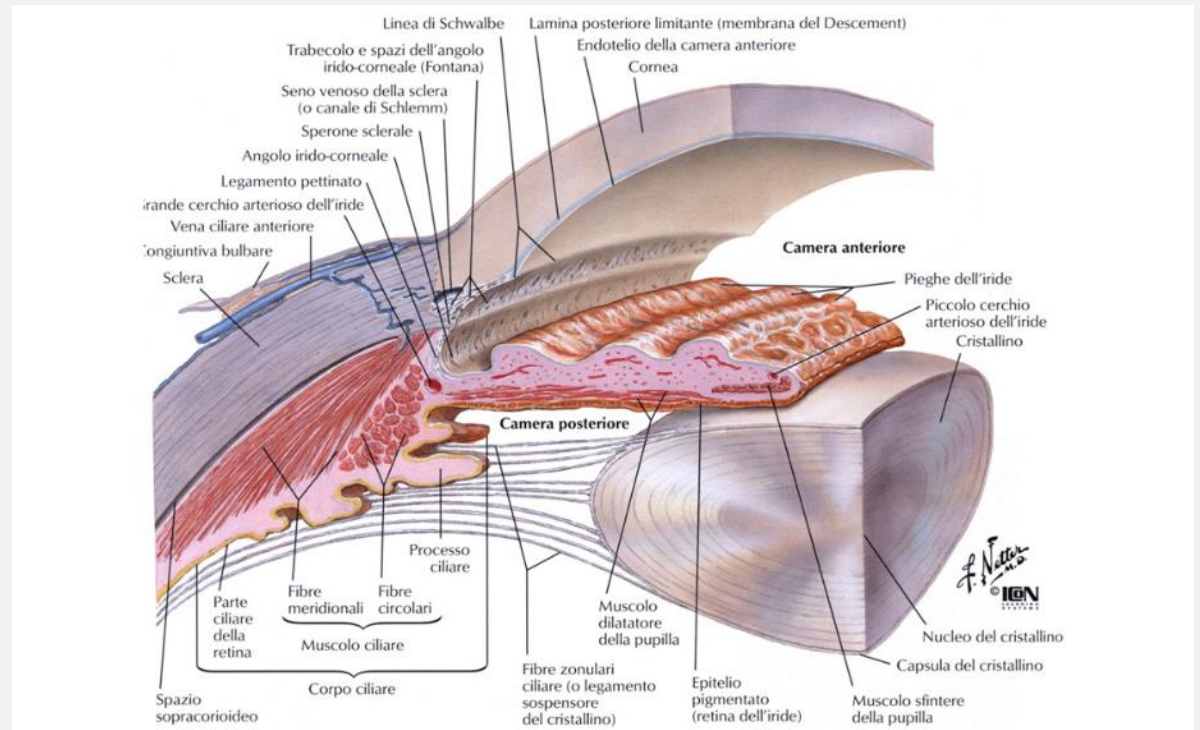
RETINA

Spess. **circa 120 micrometri**
(ossia **0,012 millimetri**).



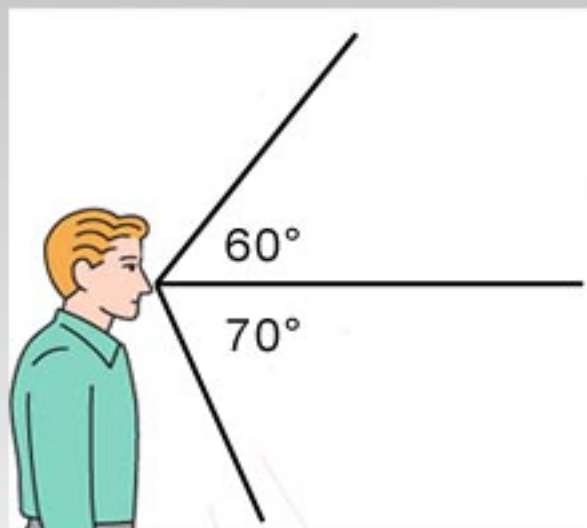


Ophthalmologist, Dr. William H. Bates



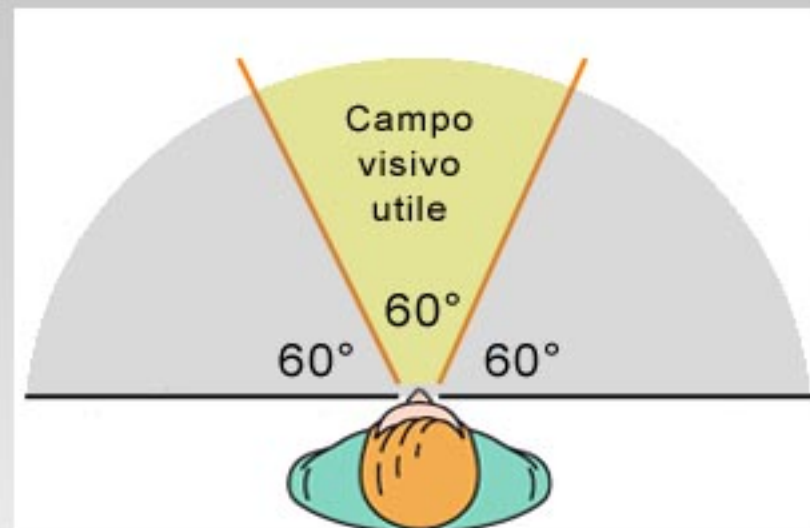
Campo visivo dell'occhio

Campo visivo verticale



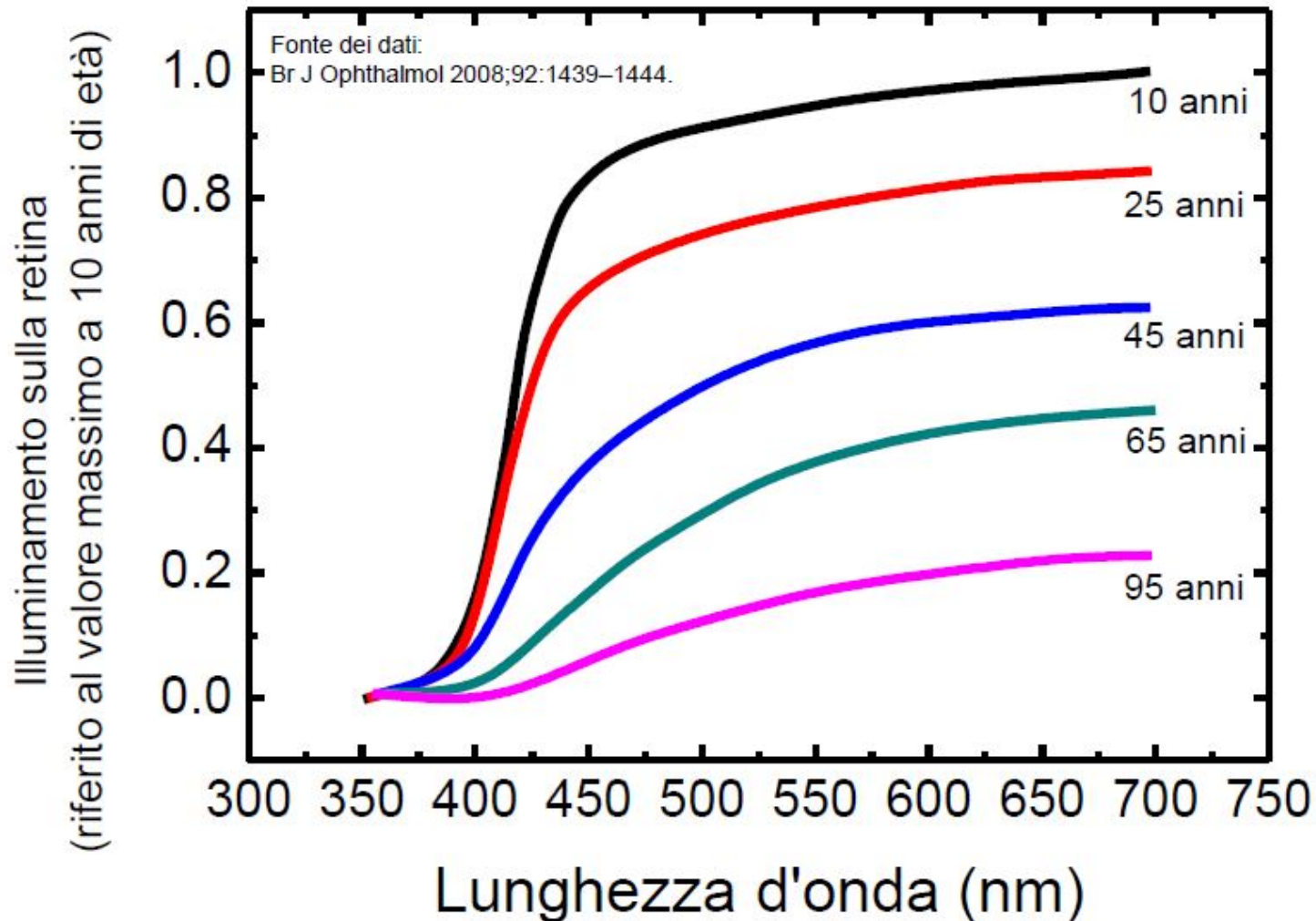
Guardando fisso l'orizzonte l'occhio vede circa 60° sopra e circa 70° al di sotto della linea mediana

Campo visivo orizzontale



Nella visione orizzontale, il campo visivo utile è la zona dove si riesce a percepire i dettagli. La zona laterale grigia (visione periferica) non consente di distinguere i particolari

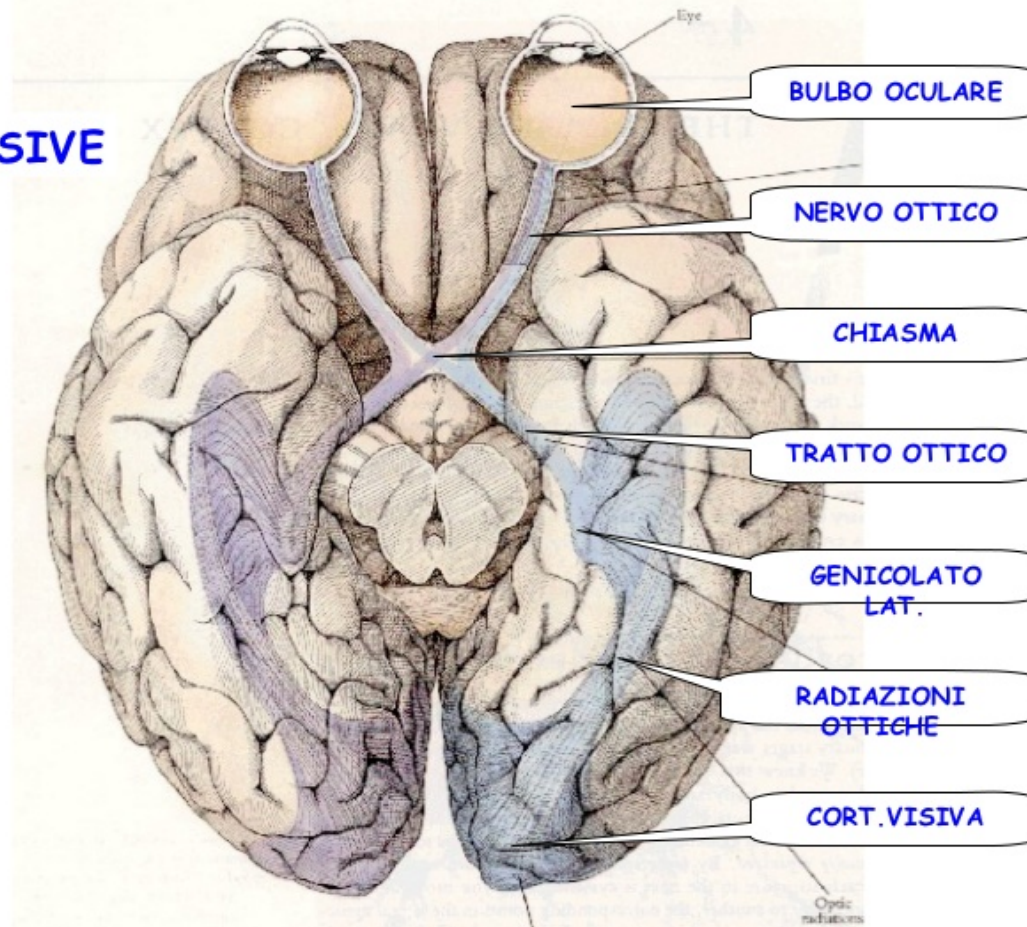
Una considerazione sulla luce che raggiunge la nostra retina in funzione dell'età...



OCCHIO & CERVELLO

LA VISIONE

VIE VISIVE



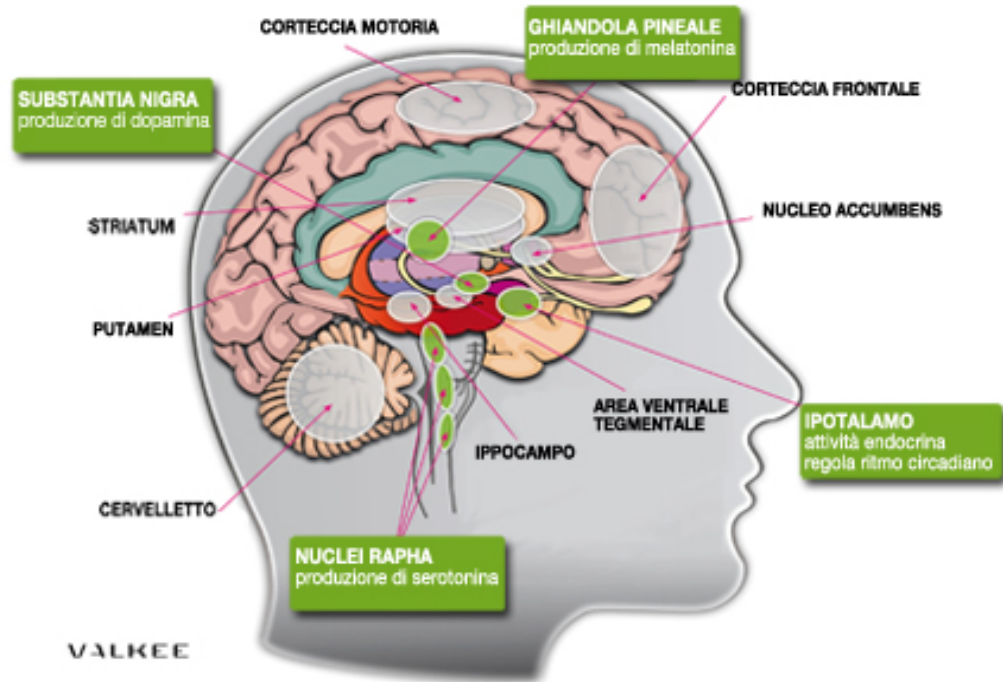
LUCE

Sensazione

Percezione

Coscienza

Le zone del cervello più sensibili alla luce e loro funzione

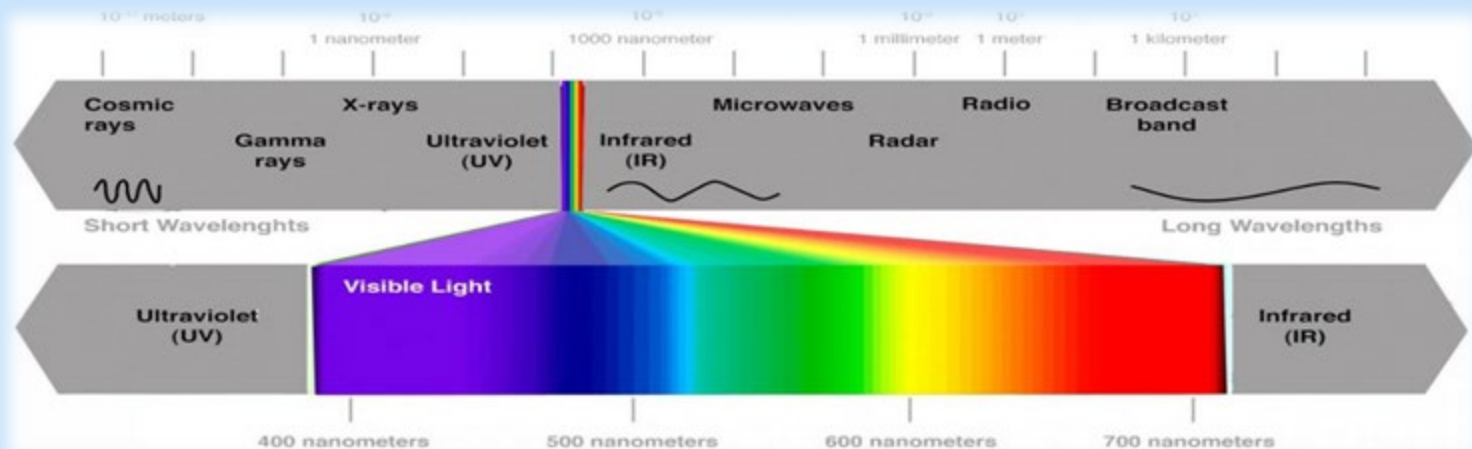




ATTENZIONE !

E' necessario ricordare che i nostri occhi, **sono in grado di codificare tutto il «messaggio fisico» contenuto nella luce**, come intensità e spettro cromatico, per poi tradurlo in risposta fisiologica ed emotiva.

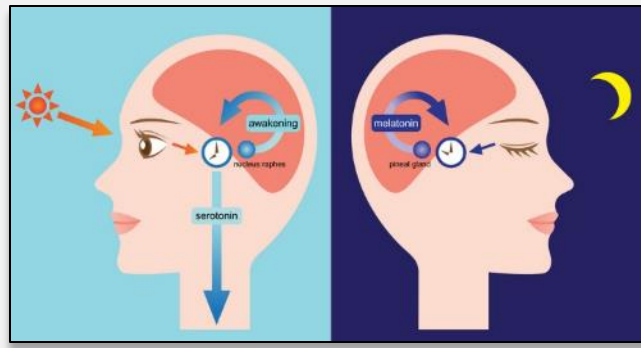
Da questo si capisce bene che la «qualità» della luce è un fatto relevantissimo per il nostro organismo, **del quale bisogna tenere necessariamente conto**, se si vuole che tutto «funzioni bene».



L'OROLOGIO BIOLOGICO



RITMI



CIRCADIANI

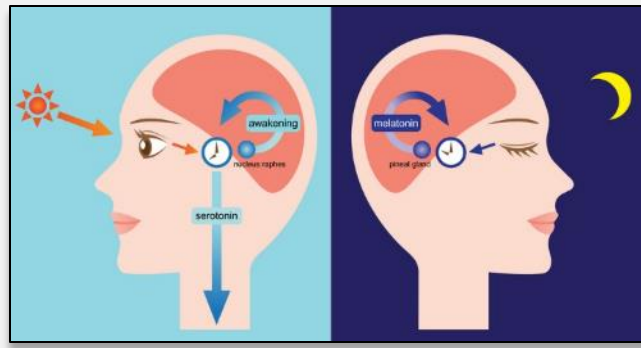
1

Prima di tutto è necessario dire che l'**orologio biologico** è conservato negli organismi viventi.

Esso si è evoluto con le prime forme di vita per rispondere ai cambiamenti di luce e buio determinati dalla rotazione della terra intorno al suo asse nel corso delle 24 ore.

Pertanto, l'orologio biologico si è evoluto in modo da generare un ritmo che è detto circadiano appunto, perché dura circa 24 ore (per l'esattezza 24,5 ore).

RITMI



CIRCADIANI

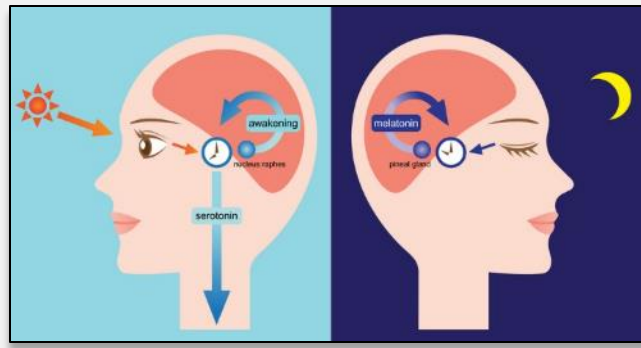
2

Ma come è fatto questo nostro orologio?

È costituito da un gruppo di cellule cerebrali situate nell'ipotalamo: **riceve informazioni sulla luce esterna attraverso delle cellule fotosensibili presenti nella retina** e adatta i ritmi biologici del nostro corpo a quelli esterni con il susseguirsi del giorno e della notte.

Queste informazioni sono poi inviate agli orologi periferici degli altri organi, come quelli che governano l'attività del cuore e del fegato. **L'orologio biologico è coinvolto in molti aspetti della vita**, dal ritmo sonno-veglia, ai tempi di rilascio di numerosi ormoni, a vari processi metabolici, **all'espressione dei geni** e alla sintesi delle proteine.

RITMI



CIRCADIANI

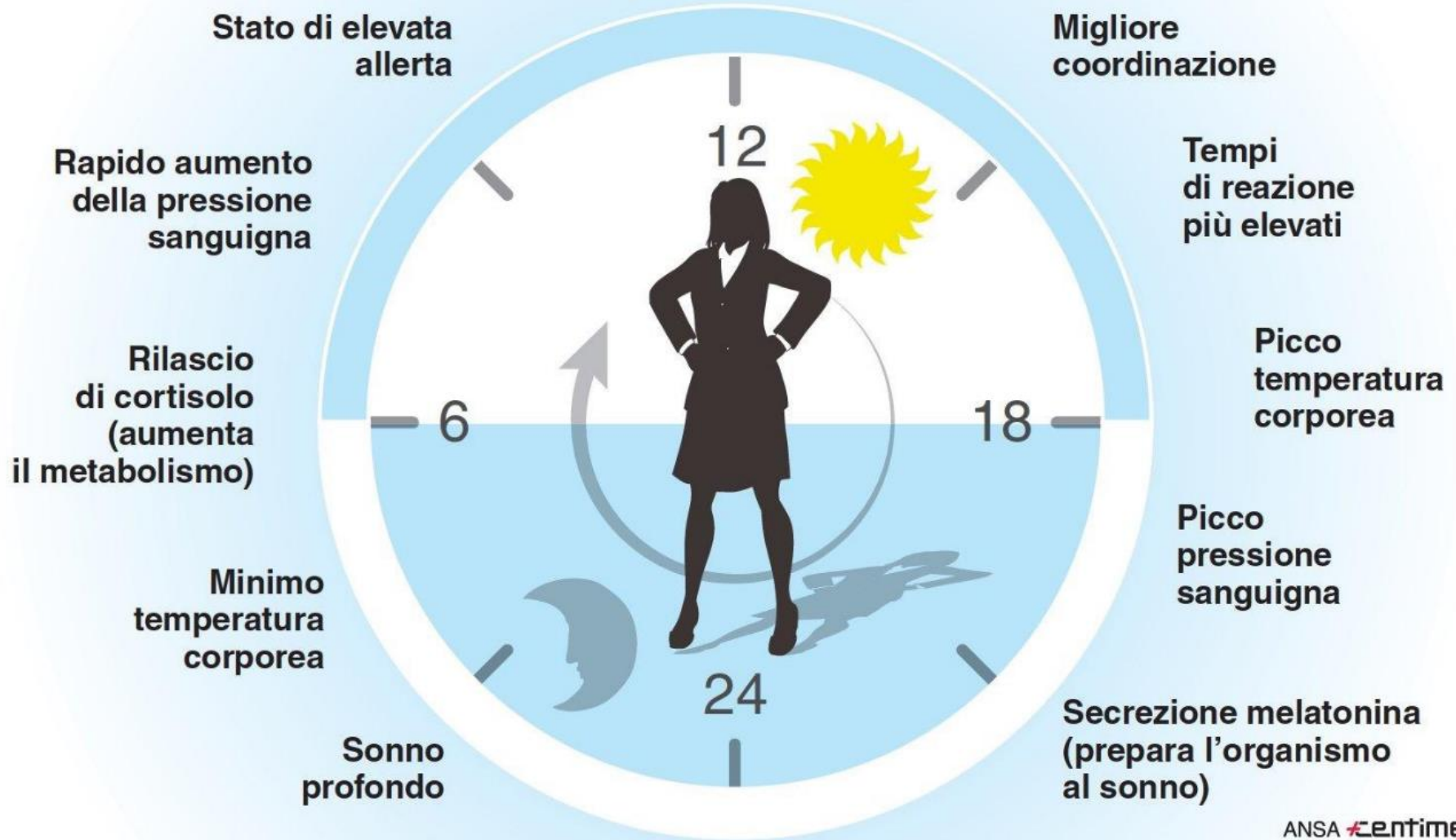
3

I ritmi circadiani, hanno assunto una grande rilevanza in medicina in quanto molti studi hanno evidenziato che **l'efficacia terapeutica di molti medicinali, dipende dal tempo di somministrazione relativo ai ritmi dei vari organi.**

In conclusione, oggi sappiamo che la maggior parte dei processi biologici degli organismi viventi sono controllati da un orologio biologico, e che **il malfunzionamento di questo orologio endogeno può essere percepito come un forte stress, con una conseguente insorgenza di malattie ed un accorciamento della vita.**

Come funziona l'orologio biologico

Il ritmo circadiano regola il nostro organismo in modo che le sue funzioni siano in sintonia con l'ambiente, ad esempio con l'alternarsi di giorno e notte



SEROTONINA



MELATONINA



Proprietà:

E' un neurotrasmettitore prodotto principalmente dal sistema nervoso, ma anche dall'epifisi o ghiandola pineale e da vari distretti come le ghiandole di Harder, le piastrine, i megacariociti ecc.

Viene prevalentemente prodotta di notte.

Svolge fondamentali e documentati effetti nella prevenzione e terapia delle patologie tumorali e degenerative, oggetto di un numero crescente di studi e di ricerche.

Si può considerare e distinguere un'azione antitumorale indiretta della melatonina attraverso l'inibizione dei radicali liberi e l'effetto antiossidante, unitamente alla protezione dall'effetto cancerogeno e degenerativo di campi elettrici e magnetici.

Va considerato tra le azioni antitumorali indirette, anche l'effetto antinvecchiamento e antidegenerativo del tessuto nervoso e vascolare, la proprietà antiaggregante piastrinica.

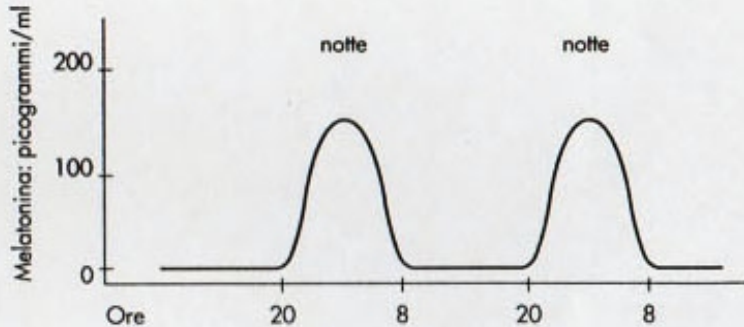
Proprietà:

Rilevante anche l'azione d'attivazione e potenziamento delle difese immunitarie, la modulazione neuroendocrina e circadiana, l'effetto sul midollo osseo con riflessi determinanti sulla crasi ematica, la dinamica midollare, la produzione di piastrine, globuli rossi e globuli bianchi.

L'azione antitumorale diretta si attua inibendo la proliferazione e la crescita di cellule tumorali, ostacolando la tendenza di cellule normali a divenire neoplastiche inducendo il ricambio cellulare e la sostituzione di cellule tumorali con cellule sane attraverso il meccanismo definito "apoptosi".

E' documentata anche un'azione antimetastatica attraverso l'inibizione della diffusione a distanza delle cellule tumorali unitamente alla capacità di migliorare in maniera significativa il profondo stato di decadimento psicofisico degli stadi tumorali avanzati comunemente definiti "cachessia neoplastica".

Fig. n. 5: Oscillazione della concentrazione ematica di melatonina nel corso delle 24 ore.

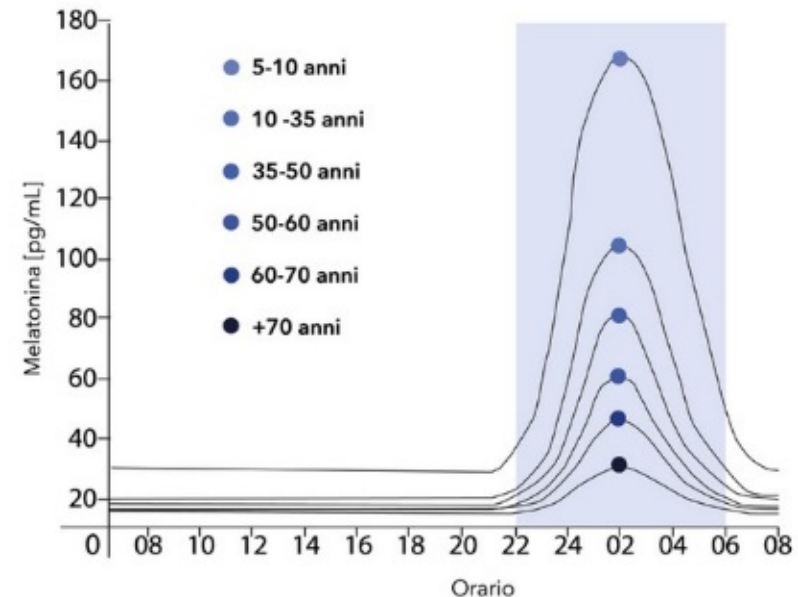


Del pari si afferma la teoria secondo cui il livello di melatonina circolante costituisce l'equivalente biologico dello stato di buio o di luce, rappresentando le variazioni di questa sostanza nell'arco delle 24 ore il substrato della fenomenologia ritmico-ciradiana dell'intero organismo.

È questo lo scenario mondiale degli studi sulla melatonina quando, nel 1969, uno studioso italiano inizia a parlare di melatonina in una maniera del tutto imprevedibile e inaspettata.

UNA SCOPERTA INASPETTATA

1969 – Alghero. Nel corso di una riunione della S.I.B.S. (Società Italiana di Biologia Sperimentale) **Luigi Di Bella**, docente universitario di Fisiologia presso l'Università di Modena, comunica i risultati di una sua osservazione sperimentale: nei ratti, la stimolazione delle Habenulae, due formazioni nervose epitalamiche in stretta relazione anatomica e funzionale con la ghiandola pineale, determina un aumento del numero di piastrine nel sangue.



- Actual and potential agents and biomarkers in the treatment of cancer.
- Alteration of the MT1 melatonin receptor gene and its expression in primary human breast tumors and breast cancer cell lines.
- Antineoplastic effects of melatonin on a rare malignancy of mesenchymal origin: melatonin receptor-mediated inhibition of signal transduction, linoleic acid metabolism and growth in tissue-isolated human leiomyosarcoma xenografts.
- Antioxidant enzymatically modified isosquercitrin or melatonin supplementation reduces oxidative stress-mediated hepatocellular tumor promotion of oxfendazole in rats.
- Azione antiproliferativa della melatonina sulle cellule LNCaP del cancro alla prostata in soggetti umani.
- Basic mechanisms involved in the anti-cancer effects of melatonin.
- Beneficial effects of melatonin on nicotine-induced vasculopathy.
- Bioterapia con la melatonina, ormone immunomodulatore pineale, vs melatonina più aloe vera in neoplasmi solidi avanzati non trattabili.
- Ciclofosfamide più somatostatina, bromocriptina, retinoidi, melatonina e ACTH nel trattamento dei linfomi non Hodgkin di basso grado in stadio avanzato: risultati di una sperimentazione di fase II.
- Circulating melatonin and the risk of breast and endometrial cancer in women.
- Clinical uses of melatonin: evaluation of human trials.
- Coexpression of the melatonin receptor 1 and nestin in human breast cancer specimens.
- Comparative effect of melatonin and vitamin E on phenylhydrazine-induced toxicity in the spleen of Funambulus pennanti.
- Complete objective response of neuroblastoma to biological treatment
- Contribution of the daily melatonin profile to diagnosis of tumors of the pineal region.
- Cranial irradiation-induced inhibition of neurogenesis in hippocampal dentate gyrus of adult mice: attenuation by melatonin pretreatment.
- Declining melatonin levels and MT1 receptor expression in aging rats is associated with enhanced mammary tumor growth and decreased sensitivity to melatonin.
- Diminuzione della tossicità e aumento dell'efficacia della chemioterapia del cancro utilizzando la melatonina in pazienti con tumori solidi metastatici e stato clinico povero.
- Effect of melatonin on the expression of Nr1h2 and NF-kappaB during cyclophosphamide-induced urinary bladder injury in rat.
- Effetto inibitorio della melatonina sulla crescita nei topi dell'epatoma AH 130.
- Eliminazione dell'influenza negativa degli oppioidi sull'immunoterapia IL-2 del cancro alle cellule renali mediante melatonina.
- Endogenous melatonin and oxidatively damaged guanine in DNA.
- Evidence for a biphasic apoptotic pathway induced by melatonin in MCF-7 breast cancer cells.
- Chemoprevenzione e fisiologia della melatonina nella riduzione di stress ossidativo in vivo.
- Global co-distribution of light at night (LAN) and cancers of prostate, colon, and lung in men.
- Il Metodo Di Bella (relazione al Congr.Mondiale di Singapore)
- Improvement of capecitabine antitumoral activity by melatonin in pancreatic cancer.
- In vitro and in vivo antitumor activity of melatonin receptor agonists
- Influenza della melatonina sulla proliferazione e sul sistema antiossidante nelle cellule di carcinoma ascite di Ehrlich.
- Inhibition of breast cancer cell invasion by melatonin is mediated through regulation of the p38 mitogen-activated protein kinase signaling pathway.
- Inhibition of procarcinogen-bioactivating human CYP1A1, CYP1A2 and CYP1B1 enzymes by melatonin.
- Inhibitory effects of melatonin on sulfatase and 17beta-hydroxysteroid dehydrogenase activity and expression in glioma cells.
- International Union of Basic and Clinical Pharmacology. LXXV. Nomenclature, classification, and pharmacology of G protein-coupled melatonin receptors.
- Intracellular prooxidant activity of melatonin induces a survival pathway involving NF-kappaB activation.
- La Melatonina (tratto da: "Giuseppe Di Bella: Come prevenire i Tumori" - Carlo Marconi Editore, Roma, 2002, pp.65-121)
- La melatonina e i suoi effetti ad ampio spettro: uso della melatonina nel trattamento dei tumori
- Light-at-night, circadian disruption and breast cancer: assessment of existing evidence.
- Melatonin, a promising role in taxane-related neuropathy.
- MT1 melatonin receptors and their role in the oncogenic action of melatonin
- Measuring serum melatonin in epidemiologic studies.
- Melatonin and breast cancer: cellular mechanisms, clinical studies and future perspectives.
- Melatonin and cancer: current knowledge and its application to oral cavity tumours.
- Melatonin and doxorubicin synergistically induce cell apoptosis in human hepatoma cell lines.
- Melatonin and metformin inhibit skin carcinogenesis induced by benz(a)pyrene in mice
- Melatonin and tryptophan circadian profiles in patients with advanced non-small cell lung cancer.
- Melatonin and vitamin D(3) synergistically down-regulate Akt and MDM2 leading to TGFβ-1-dependent growth inhibition of breast cancer cells.
- Melatonin and vitamin D3 synergistically down-regulate Akt and MDM2 leading to TGFβ-1-dependent growth inhibition of breast cancer cells.
- Melatonin as a modulator of apoptosis in B-lymphoma cells.
- Melatonin decreases cell proliferation and induces melanogenesis in human melanoma SK-MEL-1 cells.
- Melatonin deficiency and disrupted circadian rhythms in pediatric survivors of cranioopharyngioma.
- Melatonin down-regulates HIF-1 alpha expression through inhibition of protein translation in prostate cancer cells.
- Melatonin exerts differential actions on X-ray radiation-induced apoptosis in normal mice splenocytes and Jurkat leukemia cells.
- Melatonin in diseases of the oral cavity.
- Melatonin induces apoptotic death in LNCaP cells via p38 and JNK pathways: therapeutic implications for prostate cancer.
- Melatonin induces pro-apoptotic signaling pathway in human pancreatic carcinoma cells (PANC-1).
- Melatonin inhibits aromatase promoter expression by regulating cyclooxygenases expression and activity in breast cancer cells.
- Melatonin inhibits mitogenic cross-talk between retinoic acid-related orphan receptor alpha (RORalpha) and ERalpha in MCF-7 human breast cancer cells
- Melatonin modulates microfilament phenotypes in epithelial cells: implications for adhesion and inhibition of cancer cell migration.

- Melatonin prevents the development of hyperplastic urothelium induced by repeated doses of cyclophosphamide.
- Melatonin receptors, melatonin metabolizing enzymes and cyclin D1 in human breast cancer.
- Melatonin reduces pancreatic tumor cell viability by altering mitochondrial physiology.
- Melatonin reduces stress-activated/mitogen-activated protein kinases in spinal cord injury.
- Melatonin resynchronizes dysregulated circadian rhythm circuitry in human prostate cancer cells.
- Melatonin sensitizes Caki renal cancer cells to kahweol-induced apoptosis through CHOP-mediated up-regulation of PUMA.
- Melatonin sensitizes human malignant glioma cells against TRAIL-induced cell death.
- Melatonin suppresses AOM/DSS-induced large bowel oncogenesis in rats.
- Melatonin suppresses tumor angiogenesis by inhibiting HIF-1alpha stabilization under hypoxia.
- Melatonin, a novel Sirt1 inhibitor, imparts antiproliferative effects against prostate cancer in vitro in culture and in vivo in TRAMP model.
- Melatonin, sleep disturbance and cancer risk.
- Melatonin: a multitasking molecule.
- Melatonina e crescita mammaria patologica.
- Membrane-bound melatonin receptor MT1 down-regulates estrogen responsive genes in breast cancer cells.
- Molecular mechanisms of melatonin anticancer effects.
- Monitoring intracellular melatonin levels in human prostate normal and cancer cells by HPLC.
- Mortalità, neoplasia e malattia di Creutzfeldt-Jakob in pazienti trattati con l'ormone epifisario della crescita in Gran Bretagna.
- Neuroprotection by melatonin on astrocytoma cell death.
- Pharmacologic concentrations of melatonin have diverse influence on differential expressions of angiogenic chemokine genes in different hepatocellular carcinoma cell lines.
- Potenziale terapeutico della melatonina in stati di immunodeficienza, malattie virali e cancro.
- Protective effect of melatonin on oxaliplatin-induced apoptosis through sustained Mcl-1 expression and anti-oxidant action in renal carcinoma Caki cells.
- Psychoneuroendocrine modulation of regulatory T lymphocyte system: in vivo and in vitro effects of the pineal immunomodulating hormone melatonin.
- ROCK-regulated cytoskeletal dynamics participate in the inhibitory effect of melatonin on cancer cell migration.
- Risposta obiettiva completa a terapia biologica di carcinoma plurifocale della mammella
- Risposta obiettiva completa di un carcinoma esofageo squamocellulare a terapia biologica
- Role of melatonin in the epigenetic regulation of breast cancer.

- Signal transduction of the melatonin receptor MT1 is disrupted in breast cancer cells by electromagnetic fields.
- Sirtuins, melatonin and circadian rhythms: building a bridge between aging and cancer.
- Stage dependent destruction of neuro-endocrine-immune system components in lung cancer patients.
- Studio a campione a doppio cieco sugli effetti mieloprotettivi della melatonina in combinazione con il carboplatino e l'etoposide nel cancro ai polmoni avanzato
- Studio della fase II della neuro immunoterapia con bassa dose sottocute di IL-2 più l'ormone dell'epifisi, melatonina, nelle malignità ematologiche avanzate non trattabili.
- Synergistic antitumor effect of melatonin with several chemotherapeutic drugs on human Ewing sarcoma cancer cells: potentiation of the extrinsic apoptotic pathway.
- Terapia chemioneuroendocrina del cancro metastatico al seno con persistente trombocitopenia con una bassa dose di epirubicina più melatonina: uno studio di fase II.
- The effects of melatonin on human hepatoma (Hep G2) cell line.
- The expression of MT1 melatonin receptor and Ki-67 antigen in melano malignum.
- The melatonin action on stromal stem cells within pericryptal area in colon cancer model under constant light.
- Transcripts of calcium/calmodulin-dependent kinases are changed after forskolin- or IBMX-induced insulin secretion due to melatonin treatment of rat insulinoma beta-cells (INS-1).
- Upregulation of manganese superoxide dismutase (SOD2) is a common pathway for neuroendocrine differentiation in prostate cancer cells.
- Urinary 6-Sulphatoxymelatonin levels and risk of breast cancer in premenopausal women: the ORDET cohort.
- Urinary 6-sulphatoxymelatonin level in age-related macular degeneration patients.
- Urinary melatonin levels and postmenopausal breast cancer risk in the Nurses' Health Study cohort.
- Uso della melatonina nel trattamento di disturbi del sonno nella sclerosi tuberosa.
- [Shift work and breast cancer].

Proprietà:

La serotonina **viene prevalentemente prodotta di giorno** attraverso un processo di conversione biochimica combinando triptofano, un componente delle proteine e triptofano idrossilasi, un reattore chimico.

Insieme formano la 5-idrossitriptamina (5 - HT), conosciuta anche come la serotonina.

La serotonina è più comunemente conosciuta come neurotrasmettitore, anche se alcuni credono che questa sostanza chimica è un ormone.

Dove viene prodotta la serotonina?

La serotonina viene prodotta nel cervello e nell'intestino.

La maggior parte di serotonina del corpo (80-90%) può essere trovata nel tratto gastrointestinale.

Può anche essere presente nelle piastrine del sangue e del sistema nervoso centrale.

Poiché la serotonina può essere trovata ampiamente in tutto il corpo, **si ritiene che questa sostanza chimica influenzi una varietà di funzioni fisiche e psicologiche.**

Qual è la funzione della serotonina?

È considerato che la serotonina **svolge un ruolo chiave nel sistema nervoso centrale** come pure nel funzionamento generale del corpo, in particolare nel tratto gastrointestinale.

Diversi studi hanno trovato collegamenti tra serotonina e metabolismo osseo, la produzione di latte materno, la rigenerazione del fegato e la divisione cellulare.

Come neurotrasmettitore, la serotonina direttamente e indirettamente ha influenze nella maggior parte delle cellule cerebrali.

SEROTONINA

2

Si ritiene che la serotonina possa influire:

- **Su Umore e comportamento sociale**
- **Su Appetito e digestione**
- **Sul Sogno**
- **Sulla Memoria**
- **Sul desiderio sessuale e le prestazioni fisiche in generale.**

Collegamenti tra serotonina e depressione:

Non si sa esattamente che cosa causa la depressione.

Si ritiene probabile uno squilibrio di neurotrasmettitori o ormoni nel corpo che portano a questa condizione.

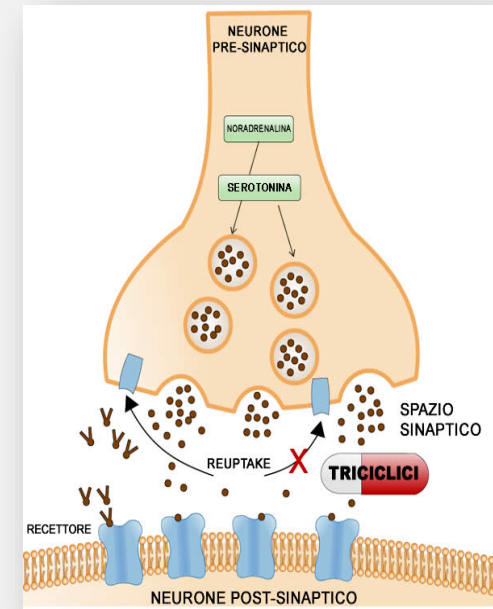
I livelli di serotonina sono fortemente associati con la depressione.

Vi è una stretta relazione tra la depressione e la serotonina.

Tuttavia gli scienziati non sono ancora sicuri se una diminuzione dei livelli di serotonina contribuisca alla depressione, o al contrario, la depressione provochi una diminuzione dei livelli di serotonina.

Sebbene sono misurabili i livelli di serotonina nel flusso sanguigno attraverso un esame del livello di serotonina nel siero, non è attualmente possibile misurare i livelli di serotonina nel cervello.

I ricercatori ancora non sanno se i livelli di serotonina nel sangue riflettono i livelli di serotonina nel cervello.

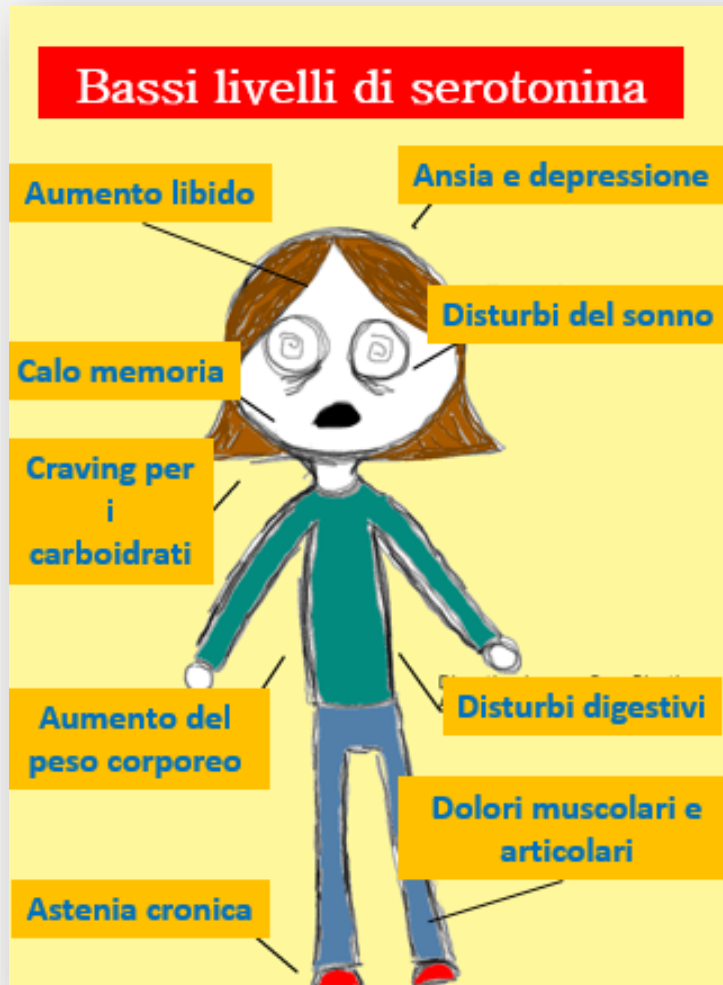


Quindi...

Quando dormiamo produciamo

Melatonina, quando siamo svegli

Serotonina, in realtà è un processo di trasmutazione molecolare, dove l'una si trasforma nell'altra a ciclo continuo.



ATTENZIONE !

Se alteriamo i cicli di alternanza (circadiani) di questi due neurotrasmettitori regolatori, si innescano una serie di risposte da parte dell'organismo che cercano di ripristinare l'omeostasi.

Se l'organismo non riesce nell'intento, inizia un disagio psicofisico più o meno grave, **lo stress**.

Questo stato di disagio induce l'organismo a dare una risposta «biologica» producendo l'ormone dello stress: «**Il Cortisolo**» e conseguentemente «**Noradrenalina**» che è un neurotrasmettitore efficace nel combattere la fatica ed il dolore. Questo processo inibisce la produzione di **Serotonina**.

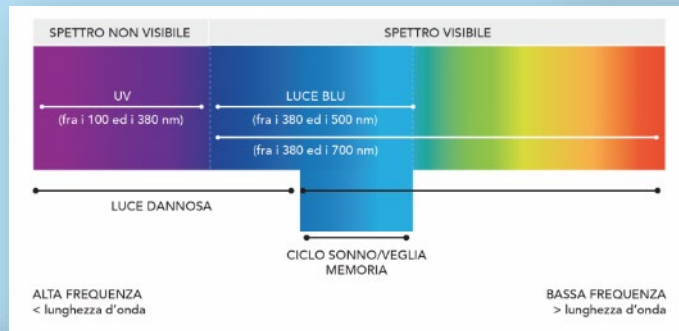
LA LUCE BLU



OCCHIO AL BLU

RETINA

RAGGI
dannosi
per la
RETINA



LA LUCE BLU

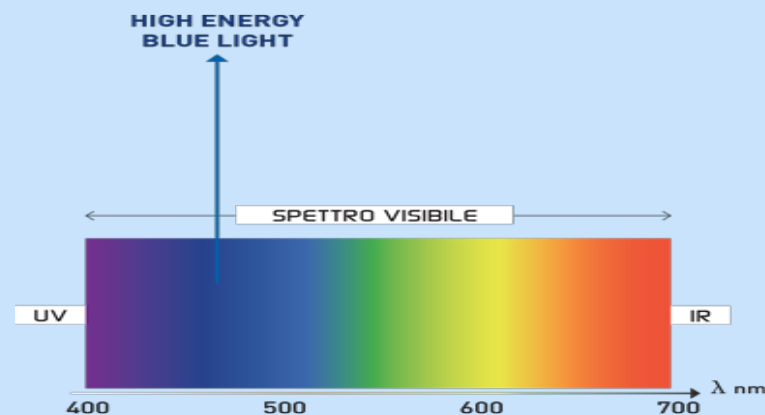
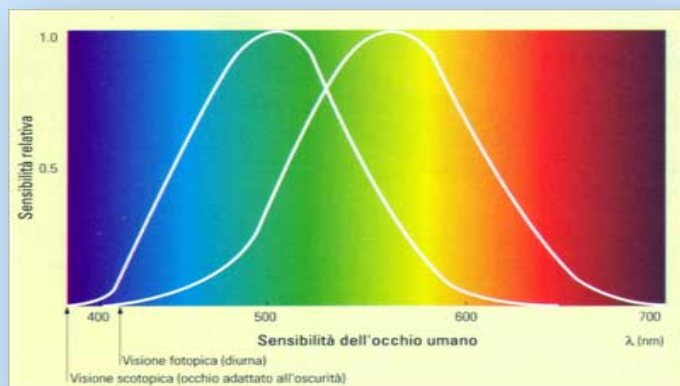
1

Due gruppi di studio indipendenti, hanno esaminato lo spettro luminoso **in grado di sopprimere la produzione di melatonina**.

In sostanza si sono occupati di capire quale frequenza luminosa, quindi quale colore, avesse il maggiore effetto di soppressione sulla produzione della **melatonina** da parte della ghiandola pineale.

Hanno perciò utilizzato dei soggetti che erano stati appositamente adattati al buio e hanno irraggiato gli occhi in questi soggetti illuminandoli con luci monocromatiche di diverse lunghezze d'onda, per una durata di 30 minuti, misurando poi la concentrazione di melatonina nel sangue al termine dell'esperimento.

Il risultato dei due studi è stato una vera sorpresa...



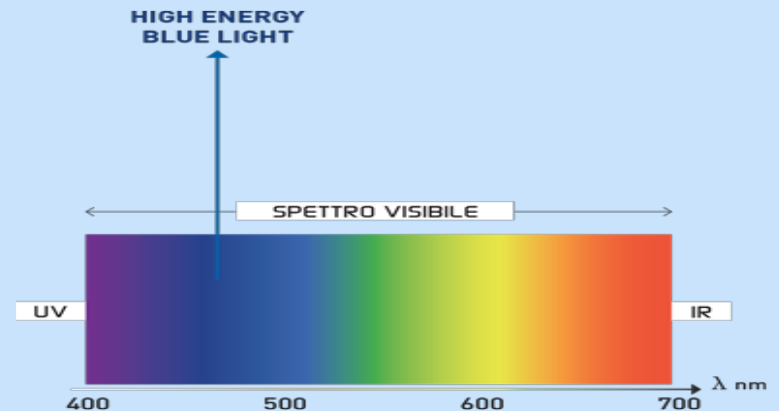
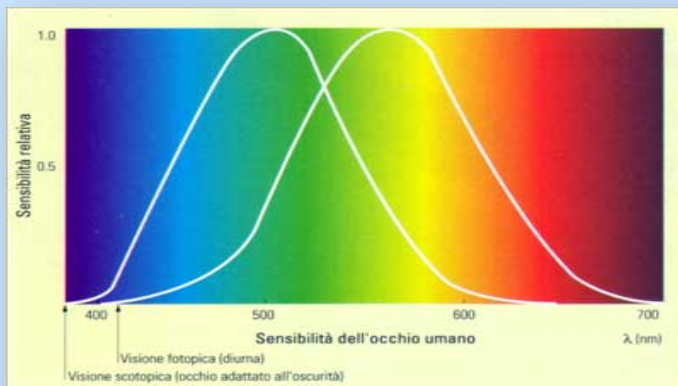
LA LUCE BLU

2

Lo spettro luminoso responsabile della soppressione della melatonina è in parte differente da quello che agisce sui coni e sui bastoncelli che sono responsabili della visione.

In altre parole, la soppressione della melatonina avviene attraverso fotorecettori diversi (**melanopsina**), questi recettori, individuati di recente, **sono molto sensibili alla frequenza blu della luce.**

Ovviamente questi risultati sono molto importanti, perché in questo modo, siamo in grado di filtrare una parte dello spettro luminoso che provoca la soppressione della melatonina mantenendo un livello sufficiente di luminosità per poterci vedere bene.



LA LUCE BLU

3

In sostanza possiamo indurre la ghiandola pineale a produrre ugualmente la melatonina, anche se ci troviamo in condizioni di luminosità.

In un primo momento, quando si sopprime la porzione blu della luce visibile, la luce appare parecchio gialla, ma dopo un po' (2 o 3 minuti) avviene un fenomeno di adattamento (metamerismo) per cui questa differenza non è più così visibile.

Gli approcci possibili sono due: è possibile indossare lenti a contatto o occhiali che filtrino la frequenza blu della luce oppure, è possibile applicare questi filtri alle sorgenti della luce stessa.

Soffermarsi al monitor del computer a lungo dopo il tramonto, può causare con il passare del tempo dei danni molto seri, inibendo la produzione di **melatonina**, poiché la luce emessa dal monitor è particolarmente ricca di frequenze blu.

Peggio ancora, è lavorare a lungo al videoterminale negli orari serali o notturni, questo può indurre l'insonnia, scarsa qualità del sonno o, col passare del tempo, anche abbassamento cronico del livello di melatonina con le conseguenze di cui abbiamo già detto.

La stessa cosa vale per la televisione!

È stato evidenziato un degrado della vista associato a queste frequenze luminose particolarmente indesiderabili.

IL BUIO BIOLOGICO



ATTENZIONE !

Quando parliamo di «**buio biologico**» ci riferiamo ad una quantità e ad una qualità d'illuminazione (o di energia), **che non ha valore significativo per il nostro metabolismo.**

Si consideri che la luce solare fornisce un illuminamento sulla terra da 3.000 a 100.000 Lux, mentre nei nostri luoghi di lavoro o nelle nostre case l'illuminamento nella zona del compito visivo varia da 50 a 500 Lux nei casi migliori.

Inoltre dobbiamo considerare che la luce artificiale fornisce intensità e spettro cromatico «statici», mentre la luce solare è altamente dinamica nell'intensità e nello spettro di emissione.

Per tali ragioni, possiamo affermare che quando siamo in interni e non vi è sufficiente «luce naturale», è come se fossimo al buio metabolico, con tutte le conseguenze che abbiamo visto nelle slide precedenti.

Possiamo dire senza errore che la Luce è uno dei «segnali» di riferimento del nostro orologio interno?

La Luce può alterare i ritmi circadiani della Serotonina e della Melatonina?

Sì

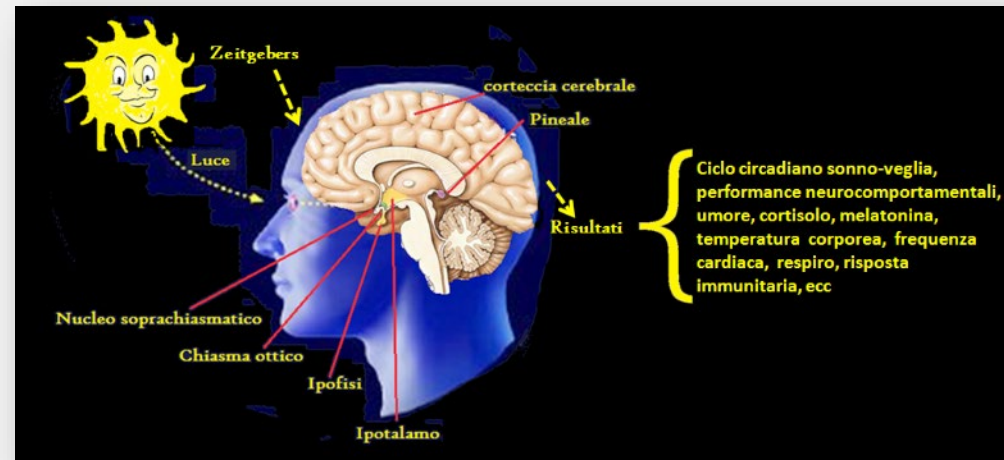
Quindi...

Abbiamo capito che «vedere» è una funzione complessa, dove l'occhio è «solo» un trasduttore bio-ottico dove l'immagine appartiene alle vie cerebrali, ma possiamo usare anche altre vie per costruire un'immagine celebrale.

La luce per gli esseri viventi non è solo messaggera della visione, è anche portatrice di energia ed informazioni cronologiche che regolano l'omeostasi e quindi lo stato di salute.

Sensazione
Percezione
Coscienza

VI RICORDO CHE LA LUCE, NON ENTRA NEL NOSTRO CORPO SOLO ATTRAVERSO GLI OCCHI, ABBIAMO ANCHE ALTRI SENSORI PER RECEPIRLA.



Consigli...



1. Necessariamente dobbiamo essere esposti alla luce naturale almeno 30 minuti al giorno, in particolare i bambini (luoghi aperti);
2. Evitare il buio biologico nelle ore di luce diurna;
3. La maggiore intensità di luce artificiale si usa di giorno, per poi ridurla drasticamente quando è sera;
4. Quando siamo in interni durante il giorno ed usiamo luce artificiale, dovremmo avere uno spettro luminoso esteso che imiti la luce solare (lampade di buona qualità);
5. Nelle ore notturne, dovremmo usare lampade a luce «calda» cioè priva della componente blu ed ultravioletta;
6. Non usare schermi video nelle 2 ore prima di andare a dormire.

Grazie e...
Buona luce a tutti Voi.

