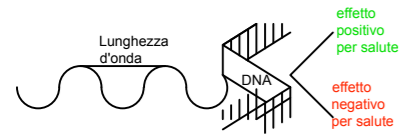


La radiazione ultravioletta (UV) e la luce visibile ad alta energia (HEV): effetti e cautele in campo ottico, oftalmico e oftalmologico

La radiazione elettromagnetica classificata per gli effetti che compie e per lunghezza d'onda che la caratterizza.
La radiazione UV si può suddividere in:
UVA: dai 315- ai 400nm
UVB: dai 280- ai 315nm
UVC: dai 100- ai 315nm
La luce visibile viene identificata da lunghezze d'onda dai 400- ai 700nm, e al suo interno racchiude la radiazione visibile ad alta energia (HEV): radiazione visibile con caratteristiche simili agli UVA ma con lunghezza d'onda compresa tra i 380 ed i 450nm.

LA RADIAZIONE UV E HEV INFLUISCONO SULLA SALUTE
La luce ha una natura duale: ondulatoria e particellare (i fotoni). Inoltre porta con sé energia, che viene quantificata dalla legge dell'effetto fotoelettrico di Einstein.

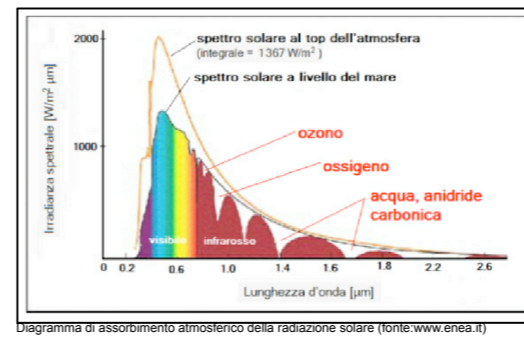
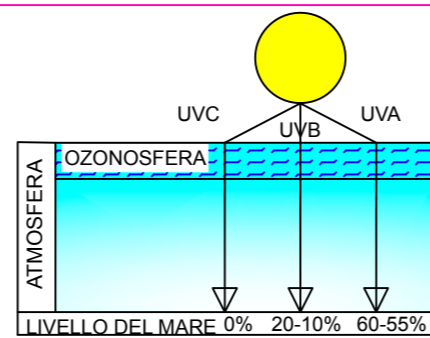
La luce UV riesce ad entrare in relazione con il DNA apportandone delle mutazioni che possono essere **positive** o **negative**. Lo stesso può fare la radiazione HEV.



L'ATMOSFERA FILTRA LA LUCE

La luce solare attraversa l'atmosfera. Questa svolge un effetto di filtro riuscendo ad assorbire una parte della radiazione ultravioletta grazie agli elementi che la compongono:
-UVC assorbita al 100%
-UVB assorbita al 80-90%
-UVA assorbita al 40-45%.
Le percentuali sono indicative al livello del mare.

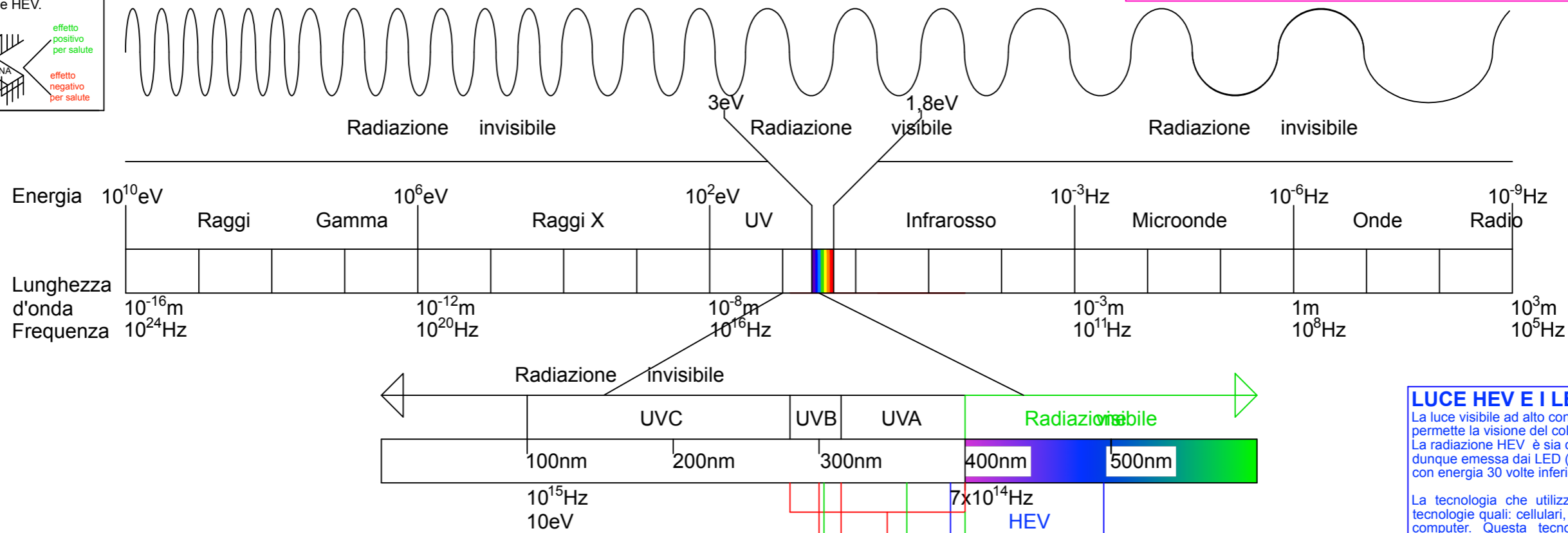
Influiscono sull'assorbimento atmosferico certi fattori: ora del giorno, periodo dell'anno, latitudine, altitudine, nuvolosità, quantità di ozono atmosferico e rifrazione terrestre.



TRASMISSIONE DELLA LUCE ed OCCHIO DELL'UOMO

Ogni struttura dell'occhio assorbe e trasmette luce. Si distinguono per percentuale di radiazione assorbita:
-UVB 300nm: 92% cornea, 6% umore acqueo, 2% cristallino
-UVA 320nm: 45% cornea, 16% umore acqueo, 38% cristallino
-UVA 340nm: 37% cornea, 14% umore acqueo, 48% cristallino
-UVA 360nm: 34% cornea, 12% umore acqueo, 52% cristallino.
La radiazione UV che riesce ad arrivare in retina può provocare danni alla salute dell'occhio.

	Cristallino	Cornea	Retina
UVA 320nm	92%	2%	1%
UVA 340nm	48%	36%	2%
UVA 360nm	37%	48%	2%
luce visibile e HEV	34%	52%	Maggiore del 90%



CARCINOMA QUAMOSO:
si verifica a livello dei tessuti di cornea congiuntiva e/o palpebre. La radiazione UV dai 280- ai 400nm può modificare il DNA delle cellule dei tessuti, le quali possono formare una massa tumorale maligna che compromette la salute generale del soggetto.

PTERIGIO:
condizione per la quale il tessuto congiuntivale, viene a interessare l'area corneale, modificandone la trasparenza. Ha una tipica formazione triangolare a distensione orizzontale, e provoca sintomi quali: bruciore, occhio rosso, diplopia e un astigmatismo. La radiazione ultravioletta dai 280- ai 400nm può agevolare la formazione.

L'ORGANIZZAZIONE MONDIALE DELLA SANITA' (OMS) HA RICONOSCIUTO CATARATTA, PRETIGIO E CARCINOMA QUAMOSO COME PATOLOGIA DIRETTAMENTE CAUSATE DA UN'ELEVATA ESPOSIZIONE ALLA RADIAZIONE UV

CATARATTA:
patologia per cui si verifica un'opacità a livello del cristallino. Il soggetto che ne è affetto ha un'acuità visiva ridotta o alterata. La radiazione UVB dai 280- ai 310nm modifica il processo metabolico dell'epitelio germinativo e il suo sistema riparativo può agevolare la formazione di opacità e riducendo il tempo di insorgenza della malattia

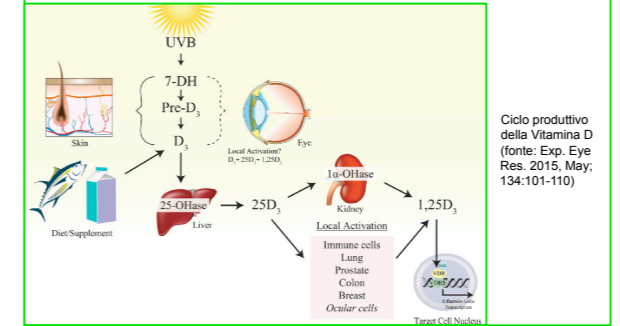
FOTO-CHERATITE:
la radiazione UVB dai 280 ai 315nm può causare una reazione infiammatoria nel segmento anteriore oculare. I sintomi sono occhio secco, occhio rosso, prurito e sensazione di occhio strano. Può coinvolgere cornea, film lacrimale e congiuntiva. La situazione è reversibile se viene controllata.

DEGENERAZIONE MACULARE SENILE:
patologia cronica che colpisce la macula, area retinica sede della visione distinta. La malattia inizia con l'accumolo di materiale all'interno degli strati retinici e un danno metabolico e/o meccanico ai fotorecettori. I sintomi sono: distorsione dell'immagine, macchia centrale, riduzione dell'acuità visiva, alterazione della visione cromatica e immagini rimpicciolite. La radiazione invisibile UVA dai 315 ai 400nm e visibile sino dai 400- ai 450nm (HEV) risulta essere un fattore di rischio per l'insorgenza della patologia.

FOTORETINITE e RETINOPATIA SOLARE:
danno di tipo foto-ossidativo e termico ai fotorecettori dovuto ad un'esposizione eccessiva da UVA e HEV (340-450nm). Provoca sintomi di visione offuscata, cefalee e scotoma, sino alla perdita totale della vista per ustione della retina.

ATTIVITA' ALL'APERTO e MIOPIA
Molti studi hanno dimostrato che l'attività all'aria aperta con esposizione alla radiazione solare sia utile al controllo della progressione miopica. Uno di questi indica il gene EGR1, promosso dalla radiazione UVA dai 360- ai 400nm, utile per controllo della progressione miopica.

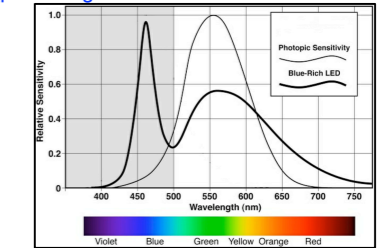
VITAMINA D:
promuovere l'omeostasi del calcio e regola il sistema immunitario. Questa vitamina si assimila con l'alimentazione o a livello cutaneo grazie all'esposizione alla radiazione UVB (280-315nm) per conversione del 7-deidrocolesterolo. A livello oculare è presente in vari tessuti: modula il responso infiammatorio e favorisce l'apoptosi di cellule cancerogene. Adeguati valori di vitamina D riducono l'incidenza di: tumori oculari, effetti infiammatori, glaucoma e pterigio. La vitamina D interessa anche la condizione miopica. Da alcuni studi si è dedotta una relazione tra la quantità della vitamina e l'incidenza della miopia.



LUCE HEV E I LED
La luce visibile ad alto contenuto energetico (380-495nm) permette la visione del colore viola-blu. La radiazione HEV è sia di origine solare che artificiale, dunque emessa dai LED (diodo a emissione di luce) anche se con energia 30 volte inferiore.

La tecnologia che utilizza i LED è utilizzata in display e tecnologie quali: cellulari, tablet, televisori LCD, videogiochi e computer. Questa tecnologia stimola eccessivamente la funzione visiva fotopica e predispone di lavoro alta attenzione che può provocare i sintomi della *Computer Vision Syndrome*.

Un'elevata esposizione alla radiazione HEV è un fattore di rischio per la degenerazione maculare senile e la fotoretinite.



CICLO CIRCADIANO:
sequenza di funzioni fisiologiche che regolano anche il ritmo sonno-veglia. Questo è influenzato da melatonina e melatopsina presenti anche nella retina. La radiazione HEV dai 420- ai 440nm provoca l'aumento melatopsina e la soppressione di melatonina, con alterazioni del ciclo sonno-veglia, provocando insonnia e/o effetti sulla qualità della vita.

Legenda:
rosso: effetti negativi sulla salute
verde: effetti positivi sulla salute
viola: effetti di assorbimento e trasmissione della luce
blu: effetti legati alla luce LED