

# *STUDIO PEDROTTI*

*MALATTIE DEGLI OCCHI*

---



## ***RADIAZIONI SOLARI ED OCCHIO***

---

*Via Mazzini, 11 Vicenza 36100*

*Tel. 0444 541000*

*mail: [info@studiopedrotti.it](mailto:info@studiopedrotti.it) sito: [www.studiopedrotti.it](http://www.studiopedrotti.it)*



## RADIAZIONI SOLARI ED OCCHIO

La luce del sole che giunge ai nostri occhi è costituita da onde elettromagnetiche di varia lunghezza. Grazie al genio di Isaac Newton sappiamo che la luce del sole non è uniforme ma si compone di una serie di onde di diversa intensità e di diverso colore. Questa scoperta (1672) si limitava tuttavia a quello che si definisce “spettro visibile”, ossia a quella parte della luce che l’occhio umano può percepire e che comprende i colori che vanno dal rosso al viola. Nei secoli successivi gli scienziati scoprirono altre onde luminose invisibili all’occhio umano, al di sopra del rosso i raggi infrarossi (IR) e al di sotto del viola i raggi ultravioletti (UV).

La luce è suddivisa in spettro **visibile** (va da 400 a 800 nm) e **spettro non visibile**. Le radiazioni visibili sono quelle che arrivate all'occhio suscitano nel cervello il fenomeno della visione. A seconda della diversa lunghezza d'onda evocano differenti colori (ad es. 390-435 nm colore viola, 640 – 760 nm colore rosso...).

Le radiazioni invisibili sono quelle con lunghezza d'onda inferiore a 400 nm (**ultravioletta o UV**) e lunghezza d'onda superiore a 800 nm (**infrarossi o IR**).

Gli UV hanno il grande beneficio per gli esseri umani di stimolare la produzione di vitamina D, ma però sono responsabili di un processo di fotoinvecchiamento cellulare che può avere conseguenze rilevanti sulla pelle e soprattutto sugli occhi.

Esporsi ad elevate dosi di radiazioni UV può infatti provocare scottature ed ustioni generalmente reversibili e guaribili, mentre esporsi a basse dosi per periodi prolungati può aumentare il rischio di sviluppare patologie anche gravi.

### RAGGI UV

**I raggi UV (lunghezza d'onda inferiore a 400 nm) sono le radiazioni elettromagnetiche più pericolose per la nostra salute perchè altamente energetiche e possono essere responsabili di possibili danni fotochimici a livello dell'occhio.**

Essendo radiazioni "fredde" ed invisibili, non provocano alcun stimolo sensoriale (non si vedono e non si avvertono), non danno segnali di allarme e non sollecitano alcun riflesso di difesa. Ad esempio non suscitano il restringimento della pupilla (miosi) come invece viene automaticamente innescato dalla luce visibile. Per tutti questi motivi sono particolarmente temibili.

Il 60% degli UV raggiunge la terra nelle ore più centrali tra le 10 e le 14.

Quanto più il sole è alto, tanto più il percorso delle radiazioni è breve e quindi l'irradiazione è più alta. Ai tropici gli UV sono 5 volte più alti che nell'Europa del Nord.

Più il sole è basso all'orizzonte tanto più lo strato di ozono e di atmosfera è spesso per cui l'intensità delle radiazioni per l'occhio è minore. Il ben noto buco dell'ozono è responsabile di un considerevole aumento delle radiazioni UV nelle aree sottostanti.

Gli UV sono più concentrati d'estate che d'inverno, cioè più alta è l'elevazione del sole, maggiore è la quantità di UV.

L'irradiazione UV aumenta con il crescere dell'altitudine, circa il 10% ogni 1000 metri.

Con il cielo sereno l'irradiazione è massima, le nubi dense fermano tutti gli UV, le nubi leggere ad alta quota limitano l'intensità luminosa e quindi creano una falsa sicurezza ma filtrano poco gli UV.

Alcune superfici naturali (neve, acqua, sabbia ecc) provocano una riflessione delle radiazioni UV potenziando l'effetto. L'acqua riflette il 30% della luce, la neve fino al 90%, la sabbia (deserto) fino al 20%, l'asfalto fino al 10%, l'erba 1%. Le radiazioni riflesse si sommano alle radiazioni dirette che giungono dal sole e tale potenziamento aumenta i rischi per l'occhio.

L'occhio ha un sistema di lenti focalizzanti (cornea e cristallino) per cui l'energia che arriva sulla retina è da 10 a 100 volte più elevata di quella che colpisce pelle. Particolarmente a rischio sono i bambini perché il loro cristallino ha poca capacità di filtrare (fermare) gli UV. Le lenti protettive degli occhiali devono essere di buona qualità e che si tratti di lenti chiare (occhiale da vista) o colorate (occhiale da sole) devono filtrare (fermare) il 100% delle radiazioni UV.

Negli occhiali da sole la colorazione delle lenti serve essenzialmente per proteggersi dalla eccessiva luminosità (abbagliamento), ma non è scontato che protegga anche dai raggi UV. La convinzione comune è che sia la colorazione della lente a bloccare i raggi UV, di fatto è invece il materiale con cui è prodotta la lente che blocca gli UV.

Una lente realizzata con buon materiale è in grado di bloccare gli UV indipendentemente dal fatto che sia colorata o no.

I raggi UV possono dare effetti nocivi sia a breve che a lungo termine e la gravità del danno aumenta con l'aumentare del tempo di esposizione.

**Le radiazioni UV vengono normalmente suddivise in tre bande di differente lunghezza d'onda: UVA (400-315 nm) UVB (315 -280 nm) UVC (280 -100 nm).**

L'intensità energetica e la capacità di penetrazione dei raggi UV (e quindi la loro pericolosità per l'uomo) aumenta al diminuire della lunghezza d'onda in quanto la riduzione della lunghezza d'onda si accompagna ad un aumento dell'energia.

Le radiazioni UVC (280 – 100 nm), più corte e di maggior energia sarebbero

potenzialmente le più dannose a causa del loro alto contenuto energetico, ma vengono, per fortuna, quasi completamente assorbite nell'atmosfera dallo strato di ozono e di ossigeno che costituisce una barriera naturale di difesa per i nostri occhi e per la nostra pelle.

Degli ultravioletti solari che raggiungono la superficie terrestre, il 95% sono gli UVA e il 5% gli UVB.

A livello oculare le radiazioni UVB (315 -380) vengono in gran parte assorbite dalla cornea. Essendo molto attive biologicamente possono procurare sia lesioni acute che ustioni (cheratocongiuntivite attinica da neve, cheratocongiuntivite del saldatore) sia lesioni croniche come lesioni degenerative o tumorali (pterygio, pinguecole).

Le radiazioni UVA (400- 315 nm) sono le maggiori responsabili dei possibili danni sulla nostra salute. Vengono per lo più assorbite dal cristallino, ma possono anche superarlo e raggiungere la retina.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha identificato 10 malattie strettamente legate all'esposizione a radiazioni UV che possono danneggiare la nostra salute.

5 interessano l'occhio:

- **Cheratocongiuntivite attinica**
- **Cataratta**
- **Maculopatia**
- **Pterigio e pinguecola**
- **Carcinoma della cornea e della congiuntiva (molto raro)**

Altre 4 interessano la pelle:

- **Melanoma cutaneo**
- **Carcinoma cutaneo**
- **Cheratosi cutanea (degenerazione cronica della pelle che raramente può generare lesioni pretumorali)**
- **Attivazione dell'herpes labialis, se già presente nel corpo.**

Ricordiamo che a livello cutaneo gli UVB provocano eritema e scottature (B come Bruciature). Gli UVA a livello cutaneo penetrano più profondamente fino al derma e sono responsabili dell'invecchiamento della pelle (A come Aging).

### **Quali sono le sorgenti di radiazioni UV?**

Possono essere naturali o artificiali. Il sole è assolutamente la fonte naturale più importante di radiazioni ultraviolette, in quanto è presente per ogni giorno della nostra vita.

Tra le sorgenti artificiali ci sono svariate tipologie di lampade o strumentazioni che emettono raggi UV: le lampade abbronzanti che sono sempre più utilizzate negli istituti di estetica e le lampade germicide usate per sterilizzare strumenti ed ambienti ospedalieri. Nel

campo del lavoro una ben nota fonte di raggi UV sono le saldatrici ed anche alcuni laser.

### **Quali strutture dell'occhio assorbono gli UV? E quali danni possono provocare?**

La cornea e il cristallino sono i tessuti oculari principalmente interessati dall'assorbimento dei raggi UV. Ma pure la retina può essere colpita, soprattutto l'area centrale retinica chiamata macula.

La cornea assorbe la maggior parte delle radiazioni al di sotto dei 300 nm (UVB). La lesione conosciuta come "oftalmia nivalis" è una cheratocongiuntivite attinica che costituisce un classico esempio di risposta acuta alla radiazione UV. È causata da una luminosità atmosferica molto intensa, soprattutto se riflessa da superficiali orizzontali (neve e ghiaccio in alto montagna, sabbia nel deserto, distesa di acqua al mare) e può provocare problemi visivi acuti. È caratterizzata da forte dolore, lacrimazione, fotofobia e blefarospasmo. Nel mondo del lavoro classica è la cheratocongiuntivite attinica del saldatore che non adopera la maschera protettiva, nel mondo dello sport lo sciatore che scia senza lenti adeguate, nel tempo libero chi si espone sulla spiaggia al riverbero del sole senza opportuno occhiale protettivo. La cheratocongiuntivite si risolve in pochi giorni con opportuna terapia locale, ma è fonte di gravi disturbi e può compromettere le vacanze.

La pinguela e lo pterigio sono alterazioni benigne della congiuntiva ad insorgenza multifattoriale. Ma sicuramente una costante esposizione ai raggi UV o ad ambienti climatici sfavorevoli può essere causa di un'irritazione cronica della congiuntiva che attiva un meccanismo infiammatorio responsabile della loro insorgenza.

Il cristallino assorbe principalmente i raggi UVA di lunghezza d'onda inferiore a 370 nm, tale assorbimento innesca un danno indolore, cumulativo e permanente che può accelerare l'insorgenza di una cataratta. Si valuta che circa il 20% delle cataratte siano provocate o accelerate dall'esposizione solare.

La quantità di raggi UV che raggiunge la retina è relativamente bassa grazie alla protezione fornita dal cristallino, è maggiore però nei soggetti già operati di cataratta.

A seguito di tale fototraumatismo sulla retina è possibile che l'aumentata esposizione al sole, possa favorire la comparsa di una degenerazione retinica maculare. L'insorgenza della maculopatia riconosce una multifattorialità di cause, prima fra tutte l'età avanzata ed anche fumo, obesità, ipertensione... ma recentemente è stato riconosciuto un legame significativo tra l'incidenza della degenerazione maculare e la quantità di tempo trascorso all'aria aperta. La degenerazione maculare è una malattia molto seria in quanto è la principale causa di perdita della vista nella popolazione dopo i 55 anni.

Oltre alla degenerazione maculare senile gli UV possono provocare una maculopatia fototraumatica. Il vecchio consiglio di non fissare il sole a lungo se non vuol diventare ciechi, va preso sul serio. Fissare il sole senza occhiale protettivo può portare l'occhio ad esser invaso dai raggi UV, troppi per essere bloccati tutti dal cristallino. Di conseguenza la retina ed in particolare la sua zona centrale (macula) subisce uno shock ed un'ustione con conseguente danno visivo talvolta irreversibile.

Anche fissare un'eclissi solare senza protezione può causare questo tipo di danno, il fatto che non ci sia luce non significa che non ci siano raggi UV.

## Che cos'è l'indice UV?

L'indice UV indica l'intensità degli UV provenienti dal sole che giungono sulla terra.

Viene adottato a livello internazionale per informare sul possibile rischio derivante da un'eccessiva esposizione al sole.






Nei mesi estivi, tra maggio e settembre, l'indice UV registra i valori massimi. Più è alto il valore dell'indice UV, maggiore è il potenziale di danno per la pelle e per gli occhi, minore è inoltre il tempo necessario perché si verifichi.

L'indice UV varia da 0 (durante la notte) a 15-16 (ai tropici con sole allo zenit). Alle nostre latitudini la scala si ferma a 10. Appunto per tale motivo è opportuno, specie in vacanza, proteggersi adeguatamente e non sottovalutare il rischio.

Bastano banali precauzioni per prevenire i danni.

### INDICE UV

### Precauzioni consigliate

1-2	<b>BASSO</b>	
3-5	<b>MODERATO</b>	
6-7	<b>ALTO</b>	
8-10	<b>MOLTO ALTO</b>	
>11	<b>ESTREMO</b>	

## LUCE BLU

Classicamente la luce del sole che arriva a noi è suddivisa in spettro visibile – lunghezza d'onda da 400 a 800 nm – e spettro non visibile – lunghezza d'onda inferiore a 400 nm (ultravioletto o UV) e superiore a 800 nm (infrarosso o IR).

Con il termine di luce blu si intende quella parte dello spettro della luce visibile ad alta energia che permette di distinguere i colori e possiede una lunghezza d'onda compresa tra i 380 e 500 nm. È anche identificata come "luce visibile ad alta energia" (NEV).

È particolarmente dannosa quella compresa tra i 390 e i 400 nm (luce blu – viola), mentre quella compresa tra i 470 e i 500 nm (luce blu – turchese) regola il ciclo sonno veglia.

### Quali sono le fonti di luce blu? Quali i danni potenziali? Digital eye strain.

Possono essere naturali o artificiali.

Assolutamente la più importante è la luce naturale del sole. Tra le fonti artificiali che stanno sempre più entrando nella nostra vita quotidiana ci sono le nuove lampade a led e fluorescenti, progettate per risparmiare, ma che emettono una quantità di luce blu maggiore rispetto alle lampadine tradizionali.

Altre fonti artificiali di luce blu sono gli schermi dei computer, dei tablet e degli smartphone.

Conseguenza di questa invasione tecnologica è che siamo sempre più esposti alla luce blu ed ai suoi effetti negativi.

Mentre i raggi UV sono soprattutto assorbiti dagli strati anteriori dell'occhio (cornea e cristallino) la luce blu riesce a superare il cristallino e a raggiungere la retina, dove aumenta il rischio di comparsa e/o di aggravamento di maculopatia.

È ormai nozione riconosciuta che sia gli UV che la luce blu con il tempo sono responsabili di provocare danni cumulativi e lesioni anche irreversibili alle varie strutture oculari, sia quelle anteriori (congiuntiva, cornea, cristallino) che a quelle posteriori (retina ed in particolare la sua porzione più delicata e preziosa chiamata macula).

La luce blu causa uno stress ossidativo sulla pigmentazione della retina ed inoltre può inibire il normale ritmo sonno – veglia.

La luce blu oltre ad essere coinvolta nella patogenesi dell'insorgenza della degenerazione maculare (maculopatia), ha effetti negativi anche a livello della superficie oculare esterna (congiuntiva e cornea), in quanto responsabile di un danno ossidativo che si manifesta con aumento della secchezza oculare (occhio secco) ed infiammazione a livello dell'epitelio corneo-congiuntivale, responsabili di un più o meno marcato affaticamento visivo.

Molti pazienti infatti avvertono disturbi oculari dopo applicazione prolungata (oltre 2 ore continuative) ai dispositivi digitali. Tale condizione è conosciuta come “digital eye strain” e mostra un preoccupante incremento con la progressiva invasione della tecnologia digitale.

Un recente studio ha evidenziato nei lavoratori digitali tutta una serie di problematiche tutt'altro che trascurabili: 31% affaticamento visivo, 22% secchezza oculare, 22% visione offuscata, 23% cefalea, 30% dolore collo-spalla. Un altro studio ha evidenziato che oltre il 70% dei bambini trascorre parecchie ore al giorno davanti ad uno schermo. Questi bimbi anche solo dopo circa due ore di esposizione possono presentare vari disturbi quali occhi arrosati, mal di testa, dolori collo-spalla ed irritabilità comportamentale.

## **CONSIGLI UTILI PER PRESERVARE LA VISTA DAL DANNO LUMINOSO**

### **Per la protezione dalle radiazioni solari indispensabili sono occhiali e cappello!**

La luce diurna ci espone a moltissimi raggi UV durante tutto l'anno, da metà mattina al tardo pomeriggio, indipendentemente dal fatto che il nostro sguardo sia rivolto verso il sole o in un'altra direzione. Per questo gli occhiali rappresentano un alleato prezioso nella protezione degli occhi.

La vista va sempre protetta dai raggi ultravioletti, evitando di esporsi eccessivamente nelle ore centrali della giornata e utilizzando assolutamente occhiali da sole adeguati. Le lenti garantiscono ottima protezione ai nostri occhi sia contro i raggi UV sia riducendo la componente blu/viola dello spettro visibile.

La letteratura scientifica consiglia l'uso di appositi occhiali da sole (lenti con filtro per maculopatia) nei soggetti affetti da degenerazione maculare in modo da offrire una protezione soprattutto per gli UV e la componente viola-blu della luce visibile. Non è l'oscuramento della lente ma l'apposito filtro che impedisce ai raggi luminoso nocivi di

arrivare all'occhio e colpire la retina.

I soggetti affetti da maculopatia lamentano al sole una spiccata fotofobia e quindi oltre al filtro UV, le lenti protettive più consigliabili debbano avere una particolare colorazione rossastra che consente di ridurre l'abbagliamento.

È bene ricordare che le lenti colorate da sole riducono l'intensità luminosa delle radiazioni dello spettro visibile (400-800 nm) ma hanno l'inconveniente di inibire contemporaneamente il riflesso naturale della contrazione della pupilla alla luce (miosi). Ciò favorisce un'indesiderata dilatazione della pupilla e la penetrazione all'interno dell'occhio di altre radiazioni, magari pericolose come gli UV. A titolo di esempio una pupilla che passa da 3 a 7 mm moltiplica di 10 volte l'esposizione dei tessuti oculari agli UV. Ne deriva quindi che soprattutto le lenti da sole colorate devono filtrare la massima quantità possibile di radiazioni UV.

### **Alimentazione corretta e varia!**

Vitamine e sali minerali aiutano a combattere l'accumulo dei cosiddetti "radicali liberi" che possono danneggiare le diverse strutture oculari e in particolare la retina. Queste sostanze definite "antiossidanti" sono principalmente la vitamina A,C ed E, il betacarotene, la luteina, lo zinco ed il selenio. Si trovano in abbondanza nella frutta (arance, kiwi, albicocche) e nella verdura (peperoni, pomodori, carote) soprattutto quella a foglia verde (spinaci, broccoli, lattuga ecc.).

È quindi assolutamente consigliabile consumare di frequente abbondanti porzioni di questi alimenti.

**Utile è anche integrare la nostra alimentazione con elementi antiossidanti come Luteina, L-carnosina, Curcumina, Zafferano, Zinco, Rame, Selenio, Vit. E e Vit. C.**

Questi nutrimenti sono in grado di antagonizzare i fenomeni ossidativi dei radicali liberi che sono alla base dei processi di invecchiamento e morte cellulare. Non sempre però la dieta quotidiana consente un'appropriata assunzione di tali sostanze e negli anziani la situazione è aggravata da un loro ridotto assorbimento.

L'aumento dei fenomeni ossidativi, soprattutto quelli legati all'esposizione ai raggi solari e la ridotta disponibilità di specifici agenti antiossidanti è riconosciuta come una delle cause dopo i 50-60 anni dell'incremento di malattie degenerative specie nella zona centrale più delicata della retina chiamata macula.

Proprio sulla retina è necessaria la presenza di un agente antiossidante al fine di mantenere l'equilibrio tra i processi ossidativi e quelli cellulari a livello retinico. La **LUTEINA** è un potente antiossidante che si accumula elettivamente nella macula, dove costituisce un filtro naturale contro le radiazioni nocive riducendo il danno a carico delle cellule retiniche maculari. La luteina può essere quindi definita come "occhiale da sole naturale". Purtroppo però, come molti altri elementi antiossidanti, non viene prodotta dal nostro organismo, ma può e deve essere assunta con alimenti (frutta, verdura a foglia verde, grano, tuorlo d'uovo) o integratori alimentari.

Anche lo zafferano e la curcumina sono estratti vegetali particolarmente ricchi in carotenoidi e polifenoidi, che hanno abbondanti proprietà antiossidanti

Quindi per preservare la vista oltre che ad assumere determinati comportamenti (occhiali da sole, cappello, limitare l'esposizione al sole nelle ore centrali...) è utile fare attenzione alla nostra alimentazione.

*Testo redatto dallo Studio Pedrotti*



