

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

Soluzioni oftalmiche per filtrare la radiazione UV:

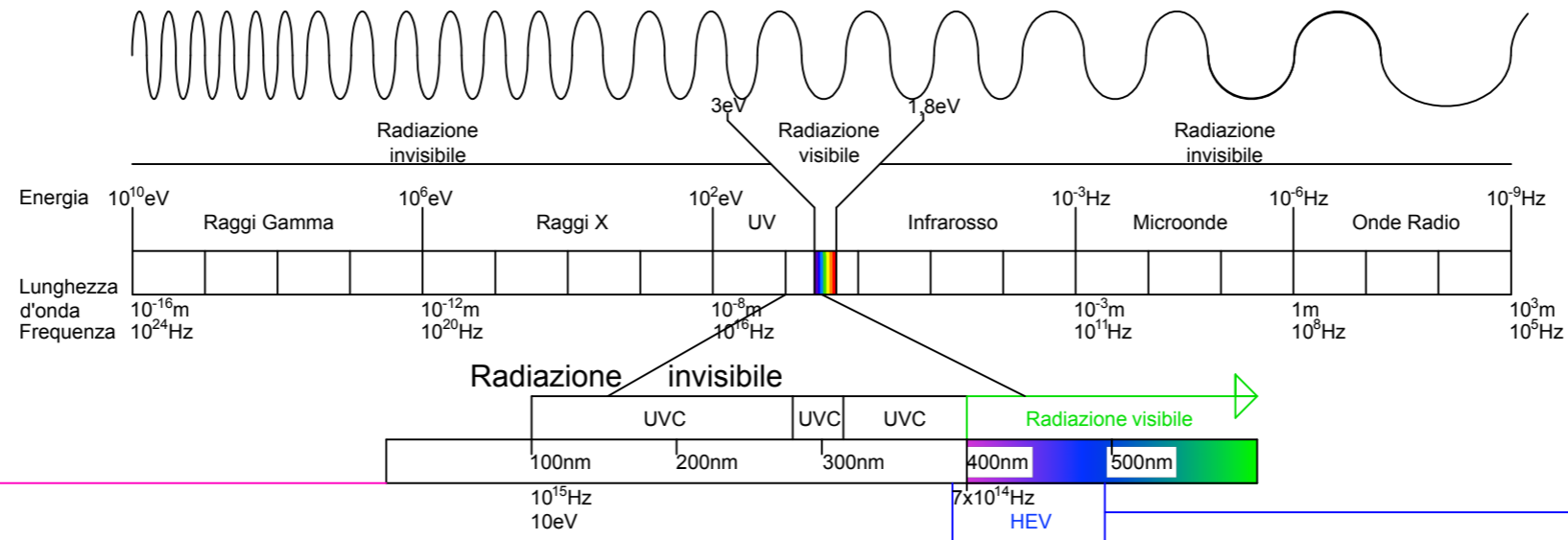
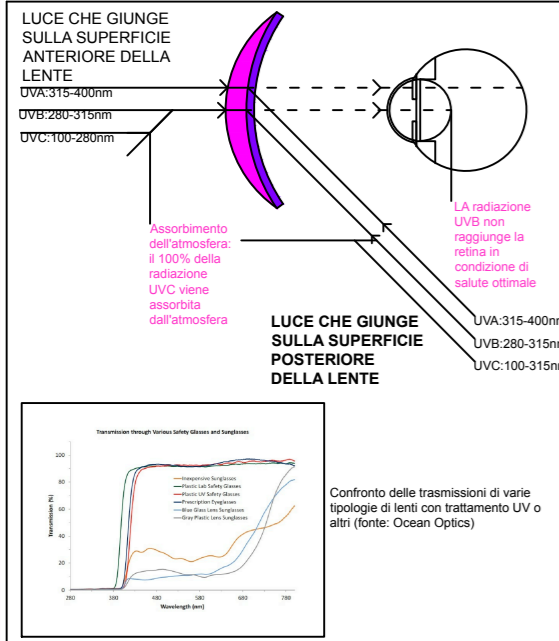
- lenti da sole
- fotocromatico
- materiale con additivi UV coating

La radiazione UV è invisibile: l'effetto del trattamento non è visibile in modo diretto. Solo se si applica una colorazione si ottiene un effetto sulla percezione cromatica o sul contrasto.

LENTI DA SOLE

- uso di benzofenoli, cinnamati, esteri del PABA, silicati e pigmenti minerali per fornire una colorazione idonea a una protezione dalla radiazione UV. Le più utilizzate sono: marrone, verde, grigia o blu/azzurra
- UNI-ISO EN 1836: le lenti da sole sono catalogate in 5 categorie
- la categoria 4 consente la protezione massima dalla radiazione UV, ma non è adatta alla guida
- ogni lente deve ottenere la conformazione CE per essere idonea alla vendita: identificazione del fabbricante o distributore, numero ed anno di fabbricazione, avvertenze per idoneità di guida, istruzioni di uso e manutenzione.
- l'occhiale ha una situazione ideale di utilizzo

UNI-ISO EN 1836			
Categoria	Tipo di lente	Luce trasmessa (%)	Utilizzo
0	minimamente scure, fotocromatica non oscurata	da 80-100%	luoghi scuri, cielo coperto
1	lenti leggermente oscurate	da 43 a 79%	luce solare attenuata
2	mediamente oscurate	da 18 al 42%	luce solare media
3	lenti scure, fotocromatiche e allo stato più scuro	da 8 a 17%	luce solare a intensa elevata
4	lente a massima protezione	da 3 a 7%	luce solare a massima intensità

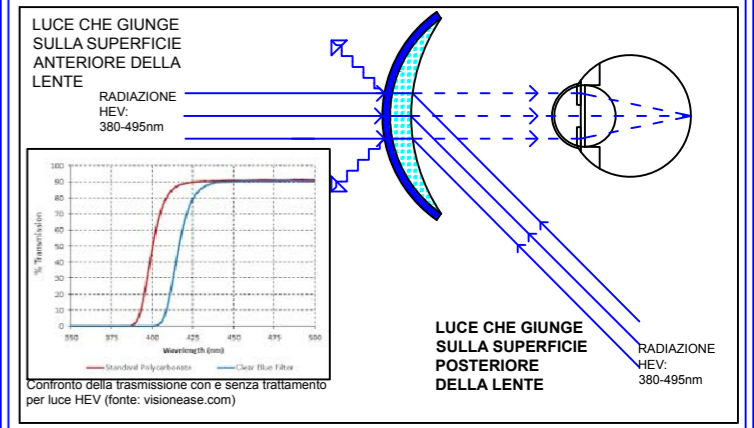


TRATTAMENTI PER LA LUCE HEV (LUCE VIOLA-BLU)

- Vi sono due diverse tipi di trattamenti per la luce HEV:
- trattamenti che permettono di assorbire la radiazione HEV: l'utilizzo di pigmenti colore giallo che modificano la trasmissione della lente. La lente risulta gialla se la trasmittanza HEV è ridotta.
 - trattamenti che permettono di riflettere la radiazione HEV: multi-strato applicato sulla superficie anteriore della lente. Questo viene studiato in modo selettivo per agire sulla luce con lunghezza d'onda dai 435nm +/-20nm. La lente rimane essenzialmente trasparente.

Effetti:

- percezione dei colori lievemente alterata.
- riduzione della fototossicità tra il 10 e il 23%
- non soppressione della melatonina fino al 15%.
- utile per persone che utilizzano tecnologia LED, ma non per chi ha un'occupazione legata alla percezione dei colori
- anche trattamenti fotocromatici e lenti da sole hanno effetto sulla radiazione HEV.



TRATTAMENTO SUPERFICIALE UV COATING

- applicazione di uno strato sulla lente che assorbe la radiazione ultravioletta grazie a fuoruri o/e ossidi
- applicato sulla superficie posteriore della lente per evitare la riflessione della radiazione UV causata da un trattamento anti-riflesso per la luce visibile
- la lente rimane chiara e può essere applicato su tutti i tipi di lenti, anche quelle da sole
- protezione massima (100%) con lenti in CR39
- non sostituisce l'occhiale da sole
- l'usura compromette l'efficacia del trattamento

LENTE CON MATERIALE TRATTATO

- al materiale della lente vengono aggiunti delle sostanze durante la produzione di massa al fine di ridurre la trasmissione della radiazione UV
- trattamento su tutto lo spessore della lente
- la lente può rimanere chiara
- trasmissione vicina allo 0% della radiazione UV con CR39, ma non protegge dalla riflessione causata da un trattamento anti-riflesso per la luce visibile
- non sostituisce l'occhiale da sole

MATERIALI DELLE LENTI E TRASMISSIONE UV		
Materiale	Trasmissione UVB (%)	Trasmissione UVA (%)
CR-39	10.3000	0.0000
Poly	0.0000	0.0000
MR6	0.0000	0.0000
MR7	0.0000	0.0000
Trivex	0.0000	0.0000
Crow Glass	84.3000	30.5000
Vetro 1.60	39.1000	0.1000
Vetro 1.70	24.6000	0.0000
Vetro 1.80	19.5000	0.0000

FOTOCROMATICO

- in base il materiale della lente si utilizzano diversi elementi fotosensibili: alogenuro di argento e/o cloruro d'argento per il vetro, oxiozine o naftopirani per le lenti in plastica
- per le lenti in vetro i materiali vengono applicati su tutto lo spessore della lente, lo stesso metodo è utilizzato per le lenti organiche prodotte in massa ma si può effettuare anche un trattamento sulla superficie anteriore della lente infrangibile
- i materiali fotosensibili cambiano conformazione assorbendo una parte della radiazione UV e scurendo la lente
- pratici e protezione adeguata in diverse situazioni di utilizzo
- la lente per scurirsi e per divenire nuovamente chiara necessita di tempo; in particolar modo le lenti trattate su tutto lo spessore necessitano di più tempo per allo stato trasparente
- non si ottiene una protezione dalla radiazione infra-rossa
- l'usura compromette l'efficacia del trattamento

INDICI DI QUALITÀ

CATEGORIA DA UNI-ISO 1836: categoria che varia da valore 0 a 4, la quale identifica la percentuale di radiazione UV che può trasmettere la lente.
UV(n): indicazione del valore di radiazione per cui la lente è stata "tagliata". Il numero identifica la massima lunghezza d'onda per cui la lente è stata trattata (es. UV400).
E-SPF: eye-sun protection factor, indice che considera trasmissione e riflessione della luce di una lente oftalmica.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

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

- D. Roberti, Università di Pisa e INFN, "L'effetto fotocromatico", anno 2008/2009
- L. Battista, "La spettro elettromagnetico", consultato su www.spettro.it 9 maggio 2018
- Infiniti nazionale di ottica (INAF), "Lo spettro elettromagnetico", pubblicato su www.infiniti-nazionale.it 11 maggio 2018
- M. Barbilosa, P. Guglielmi, F. Bisegna, F. Lucchini, "Studio per la valutazione degli effetti della luce negli esseri umani", Università Sapienza di Roma DDAEE - Area Fisica Tecnica
- F. Vassallo, "Studio sui rischi e i benefici dei raggi ultravioletti", cap. 4, visualizzato su www.adiamamm.it 22 maggio 2018
- Aspen, "Cos'è la radiazione Ultravioletta", www.aspen.it, consultato il 16 maggio 2018
- A. Amendola et al., "La radiazione ultravioletta", 2012 Zanichelli editore SpA - Bologna
- www.wikipedia.org, "Radiazione ultravioletta generalista", consultato 16 maggio 2018
- M. Piccolino, A. Navaglione, "Da sistema sensoriale ad alter prestazioni. La retina del vertebrato", articolo disponibile su www.manoapiccolino.org
- T. Hildebrand, "Blue light and its influence on our eye and body", University in Prague CTU, 2017
- P. Santucci, "Less the computer lamp is... red", ANIMA Medicina Comportamento Journal 1 2017, rubrica Ufficio e Salute
- Giornata ufficiale dell'Unione europea, "Regolamento delegato (UE) N. 874/2012 della commissione", 12 luglio 2012, pubblicato il 26 settembre 2012
- F. Bisegna, F. Guglielmi, M. Barbilosa, L. Monti, "Data d'uso del LED", Università La Sapienza di Roma, Dipartimento di fisica tecnica, reperito su www.unira.it
- International dark-light association, "Light therapy", Issue 189 anno 2010
- ISTAT, "Cinquant'anni di sviluppo economico e sociale", statistiche e report Anno 2017, 21 dicembre 2017
- Tina Lu, "Almost Half of Smartphone Users Spend More Than 5 Hours a Day on Their Device", www.comscore.com
- D. S. Sutton, "Time Spent Watching TV Increased in Italy and France in 2017", IHS Markit Says, 26 Luglio 2016
- C. Benedetti, "Occhio a sole", 19 ottobre 2013, consultato su www.radiobenedetti.it 19 maggio 2018
- G. P. Dotto, A. K. Rastig, "Squamous cell carcinoma: a unified perspective on biology and genetics", Cancer Cell. 2016 May 9; 29(5): 622-637
- G. Lindqvist, B. L. Dillby, O. Larkö, "Bread-crust carcinomas of the eyelids and ocular ultraviolet radiation exposure", Br J Ophthalmol 1998;82: 1412-1415
- Masimo G. Bucci, "Oftalmologia", Edizioni Societè Editrice Universo, anno pubblicazione 1993.
- Y. Wang, F. Li, Q. Zhang, H. Guo, "Ultraviolet B induces ERCC1 expression in lens epithelium cells of age-related nuclear cataract through mitochondrial DNA hypermethylation and histone acetylation", Clinical Experiment 2016 6:62
- F.G. Scharberg, N. Tashiroh, Z. Yu, K. Galka, "DNA infared or ultraviolet light damage the lens?", Eye 2016 30:241-246
- J. Zhang, H. Yan, S. Liqin, X. Tim, M.F. Lou, "Ultraviolet Radiation-Induced cataract in mice: the effect of age and the potential biochemical mechanism", Invest Ophthalmol vis sci. 2012;53:7276-7285
- D.J. Morgan, F. C. Howells, "Photogen and ultraviolet radiation: a positive correlation", BritishJournalOphthalmology,1994,68:343-346
- G. Lindqvist, L. Dillby, O. Larkö, "Bread-crust carcinomas of the eyelids and ocular ultraviolet radiation exposure", Br J Ophthalmol, 1998; 82(12): 1412-1415
- N.C. Delic, J.G. Lyons, N. Di Giovanni, G.M. Halliday, "Damaging effects of ultraviolet radiation on the cornea", Photochem Photobiol, 2017 Jul; 93(4):920-929
- A.P. Cullen, "Photodynamic and other phototoxic effects on the cornea and conjunctiva", Int J Toxicol, 2002 Nov-Dec; 21(6):455-464
- American Optometric Association, "Ocular ultraviolet radiation hazards in sunlight", 10 Nov 1993
- C. Delouart, A. Crognard-Ortiz, M. Bonal, J.F. Daval, M.N. Dufour, M.B. Rongier, M. Le Goff, J.F. Dartigues, P. Barbegon-Gatins, J.F. Koenig, "Ultraviolet exposure is associated with ultraviolet radiation and the risk for cataract extraction and age-related macular degeneration: the Alzheim Study", Invest Ophthalmol Vis Sci. 2014 Oct 21; 55(13):3618-27
- R.Y. Reiss, A.M. McDermott, "Fluorescein D-12 application for ocular disease and therapeutic potential", Exp Eye Res. 2015; May; 134:101-110
- J.A. Alalem et al., "Characterization of vitamin D production by human ocular barrier cells", Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2014; 55:2140-2147
- Z. Yin et al., "Fluorescein D-12 enhances corneal epithelial barrier function", Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2011; 52:7339-7344

Radiazione ultravioletta (UV) e luce visibile ad alta energia (HEV): effetti e cautele in campo ottico, oftalmico e oftalmologico: SOLUZIONI OFTALMICHE

- M. Gaidoni, "Fibri solari", 2006, università, Dipartimento di chimica e Tecnologia del farmaco
- T. Mendola, "Dispositivi per la protezione individuale dalle radiazioni ottiche", 2-2-2011 visualizzato 24 maggio 2018 su www.primotecnica.it
- www.wikipedia.org, "Occhiali da sole", consultato 24 maggio 2018
- www.wikipedia.org, "Lente fotocromatica", consultato 24 maggio 2018
- Lammy-K Independent Optical Lab, "Lens Materials", May 5 2010, consultato su www.lammyk.com 9 giugno 2010
- F. Bahr-Cohen, G. Baillet, T. de Arguaves, P.O. Garcia, J. Coutan, P. Penk-Garcia, C. Reza, J. S. Wallbach, "Ultraviolet damage to the eye: eyelid-eye protection factor (E-SPF)", a new ultraviolet protection label for eyewear", Clinical Ophthalmology 2014; 8: 87-104
- www.wikipedia.org, "UV coating", consultato 9 giugno 2018
- K. Chik, "Anti-reflective coating reflect ultraviolet radiation", Pacific University, Faculty Showcase (COO), Paper 5, 2008
- J.C. Liou, M.C. Teng, Y.S. Tsai, E.C. Lin, B.Y. Chen, "UV-absorbing spectacle lens protects against UV-induced decline of visual performance", Molecular Vision 2015; 21:846-856
- K. Rilla, M. Homan, R. Boettlinger, R. Schom, M. Barzani-Sherati, S. Hinkelings, C. Glanemann, S. Wald, T. Mappes, "Efficiency of ocular UV protection by clear lenses", Biomedical Optics express, Vol. 9, 4, April 2018