Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Dipartimento federale dell'interno DFI
Ufficio federale della sanità pubblica UFSP

Scheda informativa occhiali da sole per uso quotidiano

Data: 23 Ottobre 2024

Sintesi

Chi si trattiene all'aperto dovrebbe proteggere gli occhi dall'abbagliamento e dai raggi ultravioletti (UV) del sole. Un'esposizione eccessiva ai raggi UV può provocare danni alla cornea, alla congiuntiva, alla retina e al cristallino. Gli occhi dei bambini sono particolarmente sensibili alla luce solare perché lasciano passare più luce, consentendo ai raggi UV di penetrare più in profondità e di colpire la retina. È necessario prendersi cura degli occhi e proteggerli con occhiali da sole.

Per avere una panoramica della qualità ottica degli occhiali da sole presenti sul mercato svizzero, l'Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP) ha incaricato il servizio di certificazione europeo per la sicurezza oculare ECS GmbH di esaminare le proprietà ottiche degli occhiali da sole secondo la norma europea e internazionale sugli occhiali da sole per uso generale.

I risultati delle misurazioni indicano che tutti i 57 occhiali da sole con marcatura CE soddisfano i requisiti di una protezione al 100 % dai raggi UV. Riguardo ai requisiti di qualità ottica non sono state rilevate differenze tra occhiali da sole costosi ed economici.

Le seguenti raccomandazioni intendono aiutare nella scelta e nell'impiego degli occhiali da sole

- Controllare l'etichetta per vedere se gli occhiali da sole hanno una marcatura CE.
- Gli occhiali da sole dovrebbero avere un filtro della categoria 2 o 3 e, per l'impiego in situazioni estreme, della categoria 4, che offra anche una protezione laterale (v. tabella 1).
- Gli occhiali da sole devono calzare bene; le lenti devono arrivare in alto fino alle sopracciglia e coprire la larghezza del viso.
- Utilizzare lenti a contatto con filtro UV in combinazione con gli occhiali da sole.
- In caso di occhiali da sole graduati, chiedere all'ottico se è garantita la protezione al 100 % dai raggi UV.
- Portare gli occhiali da sole anche se il cielo è nuvoloso e sotto l'ombrellone, soprattutto in prossimità di superfici molto riflettenti come neve, sabbia, specchi d'acqua, vetro o metallo.
- Nel traffico stradale assicurarsi che tutti i colori siano ben riconoscibili attraverso gli occhiali, in particolare le luci del semaforo. Gli occhiali della categoria 4 (v. tabella 1) non sono ammessi nel traffico stradale.

- Non guardare mai direttamente il sole, nemmeno con gli occhiali da sole.
- Gli occhiali da sole non sono adatti alla protezione da sorgenti di luce artificiale ad alta energia irradiata. In altre parole, gli occhiali da sole non sono occhiali protettivi da indossare per esempio durante saldature, nel solarium o per trattamenti cosmetici.
- Gli occhiali da sole vecchi e graffiati devono essere smaltiti.
- È opportuno combinare le misure di protezione solare, ossia, insieme agli occhiali da sole, rimanere all'ombra, indossare un cappello a larga tesa e vestiti adeguati e applicare la crema solare.
- Gli occhi dei bambini devono essere protetti perché sono particolarmente sensibili ai raggi UV. Coprire solo la testa non è sufficiente.

Effetti sulla salute dei raggi UV

L'occhio umano è estremamente sensibile alla luce visibile. Una volta che si è adattata all'oscurità, la retina è in grado di riconoscere pochi fotoni di luce blu-verde. L'occhio è più vulnerabile della pelle alla radiazione UV e ai danni provocati dalla luce. L'esposizione ai raggi UV può essere nociva per la cornea, il cristallino e la retina [8].

Effetti dei raggi UV sugli occhi
Gli effetti dei raggi UV sugli occhi dipendono, tra le altre cose, dalla profondità di penetrazione dei raggi, dall'intensità della radiazione, dalla durata e dall'andamento temporale dell'esposizione. Nell'occhio, i raggi UV provocano effetti dove vengono assorbiti (figura 1). Se penetrano raggi UV ad alta intensità o per periodi prolungati, possono insorgere infiammazioni dolorose della retina e della cornea, e nel tempo possono formarsi una cataratta, una retinopatia o una degenerazione maculare senile.

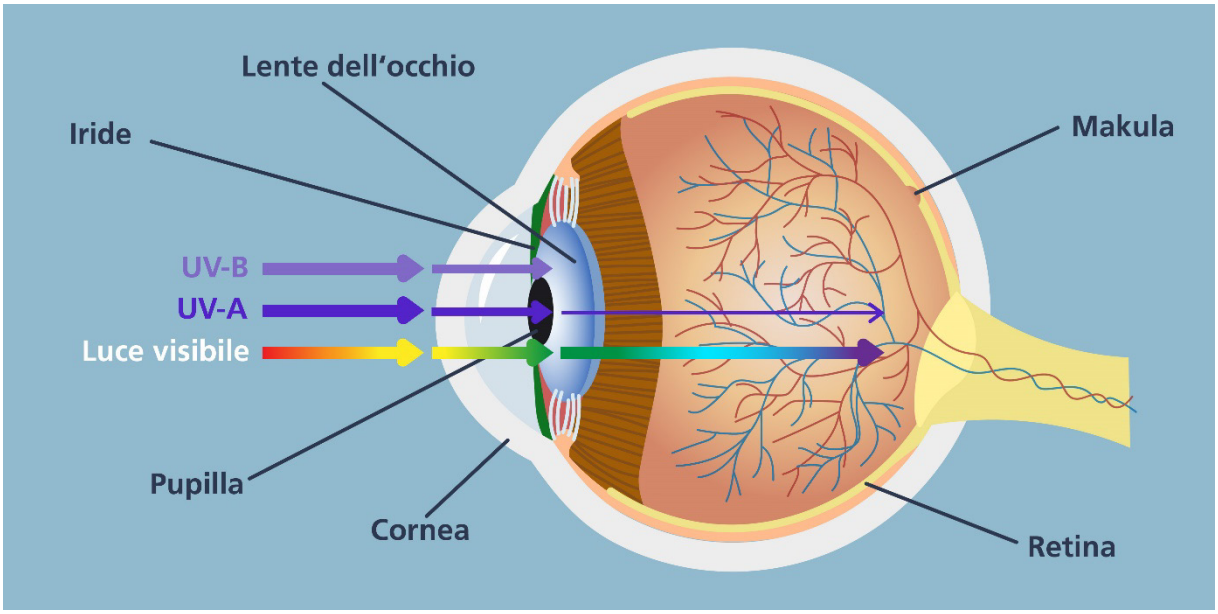


Figura 1 Rappresentazione schematica dell'anatomia dell'occhio e della profondità di penetrazione dei raggi UV-A e UV-B (UFSP).

La trasparenza dell'occhio ai raggi UV cambia con l'età
Gli occhi dei bambini sono molto sensibili perché hanno ancora pochi pigmenti e un cristallino più trasparente rispetto agli adulti. A quell'età i raggi UV danneggiano in modo particolarmente rapido la congiuntiva, la cornea e la retina. Nell'occhio di un adulto, la radiazione UV è assorbita completamente dal cristallino nell'intervallo di lunghezze d'onda tra 280 e 365 nm. Dall'uno al due per cento dei raggi UV-A tra i 365 e i 400 nm penetra fino alla retina. Negli occhi dei bambini e degli adolescenti c'è un'ulteriore piccola finestra di

trasmissione attorno ai 320 nm. Questo significa che, dalla nascita, anche una parte di questo spettro di lunghezze d'onda penetra fino alla retina. La finestra si chiude entro i 30 anni di età.

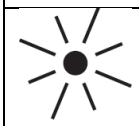
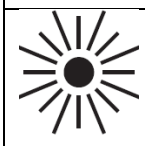
Colore degli occhi
Gli occhi chiari sono più sensibili di quelli scuri, poiché l'iride contiene meno pigmenti e quindi lascia passare più raggi UV che penetrano nell'occhio. Il tenore più elevato di melanina protegge un po' meglio le persone con occhi scuri, ma anche loro devono proteggersi adeguatamente dai raggi solari.

Requisiti degli occhiali da sole

Protezione dai raggi UV e contro l'abbagliamento
Gli occhiali da sole devono proteggere dall'abbagliamento e dalla radiazione UV. L'abbagliamento viene ridotto tramite un filtro che assorbe la luce e la cui intensità è determinata dalla tonalità: più le lenti sono scure più riducono il passaggio di luce visibile e l'abbagliamento. Sulla base della norma internazionale ISO 12312-1:2022 Le lenti sono suddivise in cinque categorie secondo la loro protezione contro l'abbagliamento (v. tabella 1). La protezione contro gli UV dipende dalle proprietà di assorbimento della radiazione UV del materiale con cui sono fabbricate le lenti, e non dal colore o dalla tonalità delle stesse. Gli occhiali da sole con marcatura CE e la dicitura «100% UV» o «UV 400» filtrano la radiazione UV e proteggono la cornea e la retina dai raggi UV-A (da 315 nm a 380 o 400 nm) e UV-B (da 280 nm a 315 nm). La norma ISO definisce che le lenti degli occhiali da sole forniscono una protezione al 100 % dai raggi UV se la loro capacità di trasmettere le lunghezze d'onda uguali o inferiori a 380 nm (trasmittanza) è meno dello 0,05 %.

Etichetta
Gli occhiali da sole devono recare un'etichetta chiara e leggibile sulla quale figura l'identità del fabbricante o del distributore, la categoria di filtro (v. tabella 1), la descrizione e l'idoneità alla guida. Gli occhiali da sole che non sono idonei alla guida devono avere un'etichetta specifica con il simbolo di un'automobile barrata. L'etichetta deve menzionare anche la norma internazionale ISO 12312-1:2022 (o AS/NZS 1067).

Tabella 1 Protezione contro l'abbagliamento e i raggi UV: descrizione delle categorie di filtro e simboli corrispondenti secondo la norma ISO 12312-1:2022

	Categoria 0: protezione contro l'abbagliamento molto bassa. Trasmissione luminosa superiore all'80 per cento. Protezione UV limitata. Non adatti come occhiali da sole.
	Categoria 1: protezione contro l'abbagliamento bassa. Lenti leggermente scure con trasmissione luminosa dal 43 all'80 per cento. Protezione UV moderata. Non adatti come occhiali da sole.
	Categoria 2: protezione contro l'abbagliamento buona. Lenti moderatamente scure con trasmissione luminosa dal 18 al 43 per cento. Protezione UV buona. Adatti come occhiali da sole per uso quotidiano.
	Categoria 3: protezione contro l'abbagliamento alta. Lenti scure con trasmissione luminosa dall'8 al 18 per cento. Protezione UV buona. Adatti come occhiali da sole per uso quotidiano, nonché in vacanza o in località molto soleggiate, p. es. in montagna o sulla spiaggia.

   	Categoria 4: protezione contro l'abbagliamento molto alta. Lenti molto scure con trasmissione luminosa dal 3 all'8 per cento. Protezione molto alta contro l'abbagliamento in caso di irradiazione solare estrema. Con marcata protezione laterale. Protezione UV buona. Adatti come occhiali speciali in condizioni di irradiazione solare estrema, p. es. al mare, nel deserto, in alta montagna o sulla neve. Non idonei alla guida: sono occhiali troppo scuri per riconoscere adeguatamente la luce del semaforo, per cui non sono ammessi nel traffico stradale.

Protezione laterale
Indossando occhiali da sole senza protezioni laterali l'occhio può essere esposto ai raggi UV riflessi dall'ambiente. La protezione contro la radiazione solare riflessa dall'ambiente è necessaria nei filtri di categoria 4 ed è raccomandata per tutti gli occhiali da sole delle altre categorie, per prevenire la crescita di tessuto simile alla congiuntiva sulla cornea (pterigio) e l'opacizzazione del cristallino (cataratta). Stanghette larghe o protezioni laterali riparano dalla luce laterale riflessa, ma non sono idonee alla guida poiché restringono il campo visivo.

Condizioni di luce, polarizzazione, colorazione delle lenti, luce blu, tempo atmosferico
Gli occhiali da sole non sono raccomandati per la guida di notte, al tramonto o in cattive condizioni di luce. Gli occhiali da sole non ammessi nel traffico stradale sono contrassegnati con il simbolo di un'automobile barrata (v. tabella 1). Le lenti polarizzate sono dotate di un rivestimento speciale che filtra e assorbe la luce riflessa dalle superfici, riducendo ulteriormente l'abbagliamento e l'affaticamento degli occhi. Le lenti di colore marrone o grigio sono ideali per una buona visione. Tonalità blu o rosse riducono il contrasto e la nitidezza. Gli occhiali da sole non solo proteggono gli occhi dai raggi UV e dall'abbagliamento, ma possono anche ridurre la porzione di luce blu che raggiunge la retina. Tuttavia, eccetto in prossimità di superfici nevose, persino in condizioni di luminosità estreme non c'è da temere alcun pericolo dall'esposizione acuta alla porzione blu dello spettro della luce visibile.

Declino della protezione UV
La resistenza ai raggi UV degli occhiali da sole diminuisce con il tempo. La protezione dalla radiazione UV è garantita per due anni. Se le lenti sono graffiate, l'effetto protettivo diminuisce ulteriormente. L'attuale test di resistenza standard sull'invecchiamento degli occhiali da sole deve garantire un uso sicuro per due anni indossandoli per un tempo massimo di due ore al giorno.

Combinazione con altre misure di protezione dai raggi UV
Le condizioni di esposizione, la postura della testa, la posizione in cui si portano e la geometria del viso influiscono notevolmente sull'effetto protettivo degli occhiali da sole. Questi ultimi non bloccano completamente la radiazione UV e dovrebbero essere combinati con ulteriori misure di protezione [1].

Esposizione ai raggi e occhiali da sole
Elevate dosi di radiazioni UV possono raggiungere gli occhi anche quando si portano gli occhiali da sole. possono lasciare passare la luce diretta, a seconda dell'angolo d'incidenza, la radiazione riflessa da superfici e la radiazione diffusa, a causa dell'effetto di dispersione delle nuvole e delle particelle nell'aria [1]. Un impiego inefficace degli occhiali da sole può persino aumentare la dose di radiazioni assorbita, quando determina una dilatazione delle pupille o durante una lunga esposizione all'aperto con una protezione oculare inadeguata [1]. Inoltre, raggi obliqui provenienti dal lato della tempia possono penetrare nell'occhio [8]. Le

malattie della pelle causate dai raggi UV sono molto più frequenti nelle regioni laterali del naso che in altre parti del viso esposte alla luce diretta del sole [4]. Il motivo è da ricercare nel fatto che la forma sferica del bulbo oculare riflette i raggi con effetto focalizzante sulle superfici laterali del naso. La quantità di raggi UV che colpiscono l'occhio da differenti angoli può essere ridotta con occhiali da sole panoramici [2] e altre misure di protezione dai raggi solari.

Lenti a contatto con filtro UV in combinazione con occhiali da sole
Anche le lenti a contatto dovrebbero contenere un filtro UV. Tuttavia, esse non forniscono una protezione sufficiente dai raggi UV, poiché coprono solo parte dell'occhio.

Eclissi di sole
Guardare direttamente il sole, anche portando occhiali da sole, può provocare danni permanenti dopo pochi secondi. Quando si osserva un'eclissi di sole è necessario indossare sempre specifici occhiali protettivi. Se si osserva l'eclissi attraverso un telescopio, una video- o fotocamera oppure un binocolo, devono essere applicati una pellicola o un filtro protettivi ottenibili nei negozi specializzati.

Svolgimento del test degli occhiali da sole

Su incarico dell'UFSP, il laboratorio certificato ECS GmbH, servizio di certificazione europeo per la sicurezza oculare, ha esaminato le proprietà ottiche di 10 occhiali da sole per neonati, 17 occhiali da sole per bambini e 30 occhiali da sole per adulti secondo la norma internazionale ed europea «Protezione degli occhi e del viso - Occhiali da sole e dispositivi similari - Parte 1: Occhiali da sole per uso generale» (EN ISO 12312-1: 2022 + A1:2015).

Gli occhiali da sole sono dispositivi di protezione individuale (DPI) e devono soddisfare i requisiti fondamentali di salute e sicurezza stabiliti dall'ordinanza sui DPI (ODPI, RS 930.115), che traspone nel diritto svizzero il regolamento (UE) 2016/425 (regolamento UE sui DPI). Per determinare le proprietà degli occhiali da sole è stata utilizzata la norma internazionale ed europea «Dispositivi di protezione individuale - Metodi di prova per occhiali da sole e dispositivi similari» (EN ISO 12311:2013). Per l'esecuzione dei test sono state impiegate come riferimento teste di prova di due grandezze: la prima testa di prova corrispondeva approssimativamente a quella di un uomo europeo adulto, la seconda a quella di un bambino di 12 anni.

I campioni in esame sono stati scelti in base ai seguenti tre criteri:
- sulla base dell'offerta sul mercato sono state selezionate le marche più vendute;
- per ogni marca sono stati testati i modelli più cari e quelli più economici;
- gli occhiali da sole per neonati e per bambini sono stati acquistati online, quelli per adulti in centri commerciali e negozi specializzati.

Non sono stati esaminati gli occhiali da sci e altri occhiali da sole per sport specifici, che devono soddisfare ulteriori requisiti (ISO 18527). Sono stati esclusi anche gli occhiali che proteggono da sorgenti di luce artificiale, quelli utilizzati per osservare il sole e gli occhiali per uso professionale.

Sono stati condotti solo test ottici, mentre non sono state eseguite prove meccaniche per testare la robustezza, l'infiammabilità e la resistenza all'abrasione.

Risultati del test

I risultati del test sono riportati nella tabella 2. I singoli requisiti sono descritti separatamente.

Protezione contro i raggi UV
Tutti gli occhiali da sole hanno soddisfatto i requisiti relativi alla protezione al 100 % dai raggi UV. Ciò significa che la trasmittanza alle lunghezze d'onda uguali o inferiori a 380 nm non superava lo 0,05 %.

Tabella 2 Panoramica dei requisiti degli occhiali da sole per neonati, bambini e adulti, con i risultati del test

Requisito	Occhiali per neonati (n=10)	Occhiali per bambini (n=17)	Occhiali per adulti (n=30)
Informazioni del fabbricante ed etichettatura	6 soddisfatto	13 soddisfatto	13 soddisfatto
Costruzione	10 soddisfatto	17 soddisfatto	30 soddisfatto
Materiale del filtro e qualità della superficie	10 soddisfatto	16 soddisfatto	30 soddisfatto
Trasmittanza e categorie di filtro	10 soddisfatto	17 soddisfatto	28 soddisfatto
Omogeneità della trasmittanza luminosa	10 soddisfatto	17 soddisfatto	29 soddisfatto
Utilizzo nel traffico stradale	10 soddisfatto	2 x riconoscimento dei colori non soddisfatto	30 soddisfatto
Dispersione grandangolare	10 soddisfatto	17 soddisfatto	30 soddisfatto
Filtro polarizzatore	10 soddisfatto	17 soddisfatto	30 soddisfatto
Potere rifrattivo	10 soddisfatto	17 soddisfatto	30 soddisfatto
Resistenza alla radiazione solare	10 soddisfatto	17 soddisfatto	26 soddisfatto
Area di copertura	10 soddisfatto	17 soddisfatto	30 soddisfatto
Protezione laterale nei filtri di categoria 4	6 soddisfatto	17 soddisfatto	-

Informazioni del fabbricante
In tutti i foglietti informativi mancava l'avvertenza che gli occhiali non sono adatti alla guida al tramonto o di notte. In un caso non erano state allegate le informazioni per occhiali da sole, ma quelle per occhiali a mascherina graduati medicali. Spesso le informazioni per l'utente erano incomplete.

Costruzione
Le aree degli occhiali da sole, incluse quelle della montatura e – negli occhiali senza montatura o con montatura parziale – dei bordi delle lenti, che in un impiego conforme allo scopo possono entrare in contatto con il portatore, devono essere lisce e non presentare sporgenze taglienti. Tutti gli occhiali da sole hanno soddisfatto questi requisiti.

Materiale del filtro e qualità della superficie
I filtri degli occhiali da sole non devono presentare, in un'area di 30 mm di diametro centrata sul punto di riferimento, difetti di materiale o di lavorazione che possano compromettere la visione, per esempio bolle, graffi, inclusioni, aree opache, corrosione, segni dello stampo, incisioni, aree rinforzate, macchie, perline, aloni d'acqua, impressioni, inclusioni di gas, scheggiature, crepe, difetti di lucidatura o ondulazioni. In un paio di occhiali da sole da bambino la qualità della superficie era al limite.

Trasmittanza e categorie di filtro
Un paio di occhiali da sole per adulti era contrassegnato con la categoria di filtro 2, ma non adempiva i requisiti della categoria 2 né della 3. Un altro paio di occhiali da sole per adulti era contrassegnato con la categoria di filtro 3, ma sulla base delle misurazioni corrispondeva alla categoria 2. Ciò nonostante è stato considerato marginalmente conforme ai requisiti, poiché la norma ammette una sovrapposizione del 2 per cento dei livelli di trasmittanza.

Omogeneità della trasmittanza luminosa
Un paio di occhiali da sole per adulti non ha soddisfatto i requisiti di uniformità della trasmittanza luminosa.

Requisiti per l'utilizzo nel traffico stradale
Due occhiali da sole per bambini non hanno soddisfatto i requisiti per il riconoscimento dei colori nello spettro della luce rossa. I colori dei segnali stradali nel traffico di giorno non erano riconoscibili. Il fatto che gli occhiali da sole non fossero idonei all'uso nel traffico stradale era dichiarato in uno dei due modelli, ma quest'avvertenza era molto nascosta tra le informazioni del fabbricante.

Controllo del potere rifrattivo sferico, astigmatico e prismatico
Non sono stati riscontrati superamenti dei valori limite che potrebbero causare problemi di natura oculare, come mal di testa, bruciore degli occhi, sgradevole senso di pressione sulla fronte o dietro gli occhi. Tutti gli occhiali da sole hanno quindi soddisfatto i requisiti per garantire una visione buona e gradevole.

Resistenza ai raggi UV
L'effetto protettivo contro i raggi UV degli occhiali da sole deve essere garantito anche dopo due anni indossandoli per un tempo massimo di 2 ore al giorno. Per simulare l'invecchiamento degli occhiali da sole, l'effetto protettivo è stato misurato dopo 50 ore di irradiazione della lente. Quattro paia di occhiali da sole per adulti non hanno soddisfatto i requisiti di resistenza ai raggi UV.

Area di copertura
Tutti gli occhiali da sole hanno soddisfatto i requisiti relativi all'area minima delle lenti con montatura.

Protezione laterale nei filtri di categoria 4
In un paio di occhiali da sole per neonati mancava la protezione laterale. Altre tre paia di occhiali da sole per neonati hanno dovuto essere adattate professionalmente alla testa per garantire la sicurezza della protezione laterale. Non sono stati testati occhiali da sole per adulti della categoria di filtro 4.

Norme

Gli occhiali da sole devono soddisfare i requisiti della norma ISO 12312-1:2022 «Protezione degli occhi e del viso - Occhiali da sole e dispositivi similari - Parte 1: Occhiali da sole per uso generale». Questa norma è stata preparata dalla commissione tecnica 94 «Sicurezza personale – Dispositivi di protezione individuale» in collaborazione con la commissione tecnica 85 «Dispositivi di protezione degli occhi e del viso». Dietro mandato, il Comitato europeo di normazione (European Committee for Standardization, CEN) ha finalizzato la norma europea e l'ha pubblicata il 3 giugno 2022. Tutti gli Stati membri del CEN si

impegnano a rispettare queste disposizioni, che dal gennaio 2023 valgono anche in Svizzera sotto forma della norma nazionale SN EN ISO 12312-1:2022. La norma si applica agli occhiali da sole per uso quotidiano e nel traffico stradale; essa contiene informazioni sulla terminologia, la trasmittanza e l'impiego dei filtri degli occhiali da sole, i metodi di misurazione e di test.

L'applicazione di queste norme è facoltativa per il fabbricante. Tuttavia, egli deve assicurarsi che il suo prodotto adempia i criteri di conformità.

Ulteriori informazioni

Malattie degli occhi acute e croniche. OMS - Ultraviolet radiation (who.int) – Effects on the eyes

Informazioni generali sulla protezione dai raggi solari e consigli sulla scelta degli occhiali da sole (in tedesco e francese): Optik Schweiz – associazione svizzera di optometria e ottica: Sonnenschutz – OPTIKSCHWEIZ der Fachverband für Augenoptik und Optometrie

Protezione dei lavoratori, protezione degli occhi sul lavoro: Istituto nazionale svizzero di assicurazione contro gli infortuni SUVA: Protezione degli occhi - criteri di scelta degli occhiali protettivi (suva.ch)

Anatomia e funzione dell'occhio (in tedesco): (Kuratorium Gutes Sehen (KGS))
▷ Das Auge: Aufbau & Funktion • Kuratorium Gutes Sehen e.V.

Protezione solare in generale: Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP): Protezione solare (admin.ch)

Consigli generali per la protezione solare: Lega svizzera contro il cancro: Consigli per la protezione solare | Lega svizzera contro il cancro

Occhiali da sole (in tedesco e inglese): Ufficio federale tedesco di radioprotezione (Deutsches Bundesamt für Strahlenschutz BfS):
BfS - UV-Schutz für die AugenBfS - Sie haben Fragen – Wir haben Antworten - Wie filtern Sonnenbrillen UV-Strahlung?

Occhiali da sole quali dispositivi di protezione individuale (DPI): requisiti di salute e di sicurezza dell'ordinanza sui DPI (ODPI; RS 930.115) e del regolamento (UE) 2016/425 sui DPI: regolamento UE sui DPI

Eclissi solare e raccomandazioni per l'osservazione indiretta del sole: agenzia australiana per la radioprotezione e la sicurezza nucleare (Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency Arpansa): Solar eclipse and health | ARPANSA

Bibliografia

[1] 2019 Backes C., Religi A, Moccozet L., Behar-Cohen F., Vuilleumier L., Bulliard J.L., Vernez D. Sun exposure to the eyes: predicted UV protection effectiveness of various sunglasses. Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology, 29(6), 753-764.

[2] 2007 Birt B, Cowling I, Coyne S, Michael G. The effect of the eye’s surface topography on the total irradiance of ultraviolet radiation on the inner canthus. J Photochem Photobiol B. 2007;87(1)27–36.

[3] 2012 Fachverband für Strahlenschutz, Leitfaden «Sonnenstrahlung», FS-2012-156-AKNIR

[4] 2019 Lucas et al._Human health in relation to exposure to solar UVR under changing stratospheric ozone and climate. Photochem. Photobiol.Sci 2019, 18, 641-680. DOI: 10.1039/c8pp90060d

[5] 2016 Masili M. und Ventura L., Equivalence between solar irradiance and solar simulators in aging tests of sunglasses, BioMed. Eng. Online, 2016, 15, 86.

[6] Norma europea e internazionale «Protezione degli occhi e del viso - Occhiali da sole e dispositivi similari - Parte 1: Occhiali da sole per uso generale» (EN ISO 12312-1: 2022)

[7] Norma europea e internazionale «Dispositivi di protezione individuale - Metodi di prova per occhiali da sole e dispositivi similari» (EN ISO 12311:2013)

[8] 2002 Sliney DH. How light reaches the eye and its components. Int J Toxicol. 2002;21(6):501–9.