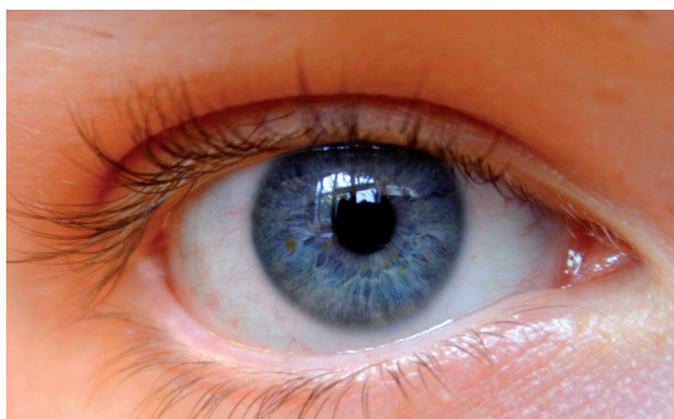
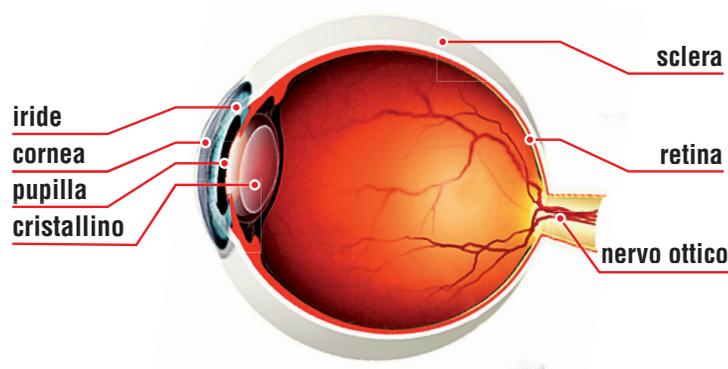


ANATOMIA DELL'OCCHIO

Gli occhi sono organi di senso in grado di fornire immagini a colori di oggetti vicini o lontani, luminosi o scuri.



L'occhio è avvolto esternamente da una membrana detta **sclera**, che protegge le parti più interne e delicate. Nella parte anteriore dell'occhio la sclera è trasparente e viene detta **cornea**. Attraverso la cornea la luce arriva all'interno dell'occhio, dove si trova l'**iride**, che è una zona colorata che assorbe la luce eccedente e regola la quantità di luce che entra nell'occhio, stringendo o allargando la **pupilla**, che è il foro scuro al centro dell'iride.

Una volta attraversata la pupilla, la luce passa attraverso il **cristallino**, che è una lente flessibile che può modificare il suo spessore, e di conseguenza la sua curvatura, grazie ai muscoli oculari. Questa capacità consente all'occhio di mettere a fuoco oggetti a distanza diversa.

L'ultimo organo che viene colpito dalla luce è la **retina**, che si trova in fondo all'occhio e rappresenta lo strato fotosensibile dell'occhio; infatti, la retina, eccitata dalla luce che la colpisce, trasmette informazioni sotto forma di impulsi elettrici al cervello attraverso il **nervo ottico**.

L'occhio umano è, quindi, un organo estremamente complesso e delicato che, essendo facilmente esposto a rischi di varia natura ed entità nel mondo del lavoro, deve essere protetto. I Dispositivi di Protezione Individuale destinati a fornire protezione da tale tipologia di rischi sono gli occhiali di protezione. Per preservare la sicurezza e la salute del lavoratore, è quindi opportuno identificare e classificare tali elementi di rischio in modo da poter valutare quali siano le opportune misure di protezione.

È possibile racchiudere tutti questi rischi nelle seguenti tre macro-categorie:



RISCHI MECCANICI

Particelle ad alta velocità, schegge, polveri, goccioline e spruzzi di liquidi.



RISCHI CHIMICI

Fumi, vapori e gas, aerosol liquidi, polveri fini, spruzzi di prodotti chimici.



RISCHI DA RADIAZIONI OTTICHE

Sorgenti di radiazioni infrarosse e ultraviolette, abbagliamento dovuto a luce intensa.

RISCHI PER L'OCCHIO



RISCHI MECCANICI

La protezione dai rischi meccanici è indicata per tutte quelle operazioni di lavorazione in cui vi è rischio di contatto accidentale con gli occhi di oggetti o particelle aventi velocità anche elevate. Operazioni tipiche sono: tornitura, fresatura, sabbiatura, rivettatura, molatura ed altre operazioni in cui si verificano frequentemente proiezioni di particelle solide volatili (metallo, pietra, sabbia, legno) con conseguente impatto a diversa velocità.



A seconda dell'entità dell'impatto, i rischi a cui si è esposti possono essere: lesione della cornea, lacerazione dell'iride, opacità del cristallino, irritazione, dolore e congiuntivite. Bisogna, quindi, scegliere opportunamente l'adeguato protettore dell'occhio in base alla velocità d'impatto a cui si può essere sottoposti:

| SIMBOLO MARCATURA* (lenti e montatura) | IMPATTO | | TIPO DI PROTETTORE DELL'OCCHIO | | |
|---|-------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|------------------|
| | Livello di impatto | Velocità di impatto | Occhiali | Occhiali a visiera Maschere | Schermi facciali |
| F | Impatto a bassa energia | 45 m/s (162 km/h) Sfera di acciaio con diametro di 6 mm e massa di 0,86 g | | | |
| B | Impatto a media energia | 120 m/s (432 km/h) Sfera di acciaio con diametro di 6 mm e massa di 0,86 g | Non applicabile | | |
| A | Impatto ad alta energia | 190 m/s (684 km/h) Sfera di acciaio con diametro di 6 mm e massa di 0,86 g | Non applicabile | Non applicabile | |

* Se il simbolo F, B o A non è comune sia alle lenti che alla montatura, allora viene assegnato il valore inferiore agli occhiali di protezione completi.



RISCHI CHIMICI

La protezione dai rischi chimici è indicata per determinate tipologie di lavorazioni, quali manipolazione di polveri tossiche o di liquidi corrosivi, che possono rappresentare un potenziale rischio per gli occhi dell'operatore. Questo rischio è particolarmente presente in campo medico, agro-alimentare e nella gestione dei rifiuti, in cui microrganismi possono provocare la contaminazione di individui. I rischi a cui si è soggetti sono: congiuntivite, ulcerazione della cornea, infezioni virali e cecità parziale o totale.

Bisogna, quindi, scegliere opportunamente l'adeguato protettore dell'occhio in base alla protezione desiderata:

| SIMBOLO MARCATURA* (montatura) | PROTEZIONE CONTRO | TIPO DI PROTETTORE DELL'OCCHIO | | |
|-----------------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|------------------|
| | | Occhiali | Occhiali a visiera Maschere | Schermi facciali |
| 3 | Goccioline di liquido | Non applicabile | | Non applicabile |
| | Spruzzi di liquido | Non applicabile | Non applicabile | |
| 4 | Particelle di polvere di grandi dimensioni (> 5 µm) | Non applicabile | | Non applicabile |
| 5 | Gas e particelle di polvere fini (< 5 µm) | Non applicabile | | Non applicabile |

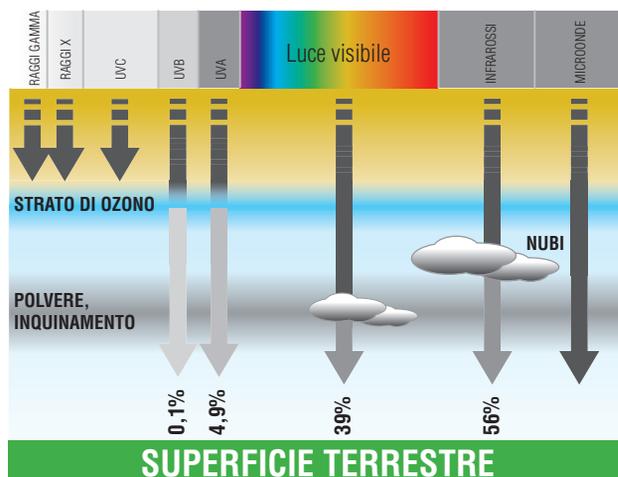
* Se la montatura del protettore dell'occhio non è marcata con nessuno dei simboli 3, 4 e/o 5, allora tale protettore dell'occhio non è da intendersi come adatto alla protezione dai rischi chimici.



RISCHI DA RADIAZIONI OTTICHE

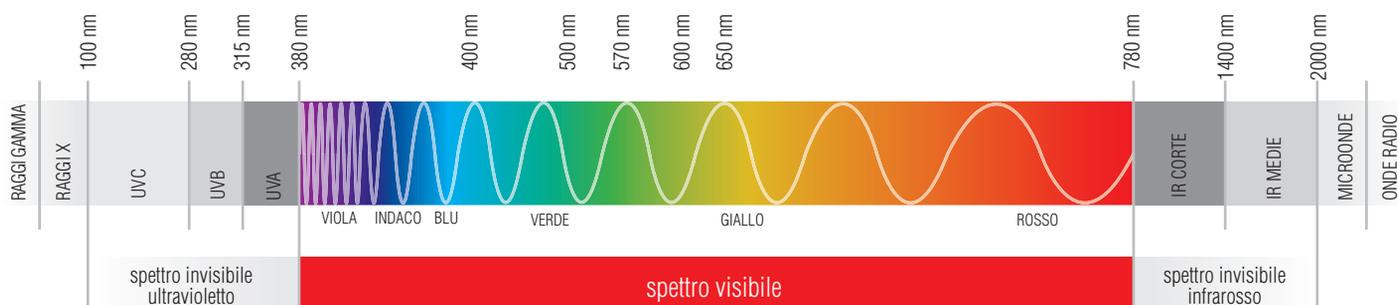
La protezione da tale tipologia di rischio è fornita dalle lenti o **filtri**, che si rifanno ad apposite normative europee quali: filtri per ultravioletti (EN 170), filtri solari per uso industriale (EN 172) e filtri per saldatura (EN 169). Per comprendere l'utilità di tali filtri è opportuno creare delle premesse dal punto di vista fisico.

La **luce solare** si propaga attraverso un fascio di onde elettromagnetiche, di cui solo una parte arriva sulla Terra superando lo strato di ozono.



Ciò che arriva a noi è composto da:

- **radiazioni visibili** (che compongono il cosiddetto “spettro del visibile”): sono radiazioni elettromagnetiche con lunghezza d’onda compresa tra 380 nm e 750 nm. Sono composte dagli unici raggi visibili all’occhio umano che si materializzano sotto forma di colori.
- **radiazioni ultraviolette** (UV): sono radiazioni elettromagnetiche con lunghezza d’onda compresa tra 100 nm e 380 nm. Questi raggi non sono visibili all’occhio umano e sono presenti soprattutto negli ambienti a contatto con la luce solare. Tali radiazioni, inoltre, sono dannose per l’uomo poiché composte da onde magnetiche che penetrano nell’occhio creando disturbo e/o malattie in seguito ad una esposizione prolungata (come accade per la pelle: piccole quantità di raggi UV penetrano creando l’abbronzatura, ma l’esposizione prolungata potrebbe nuocere alla salute). I rischi connessi a tali radiazioni possono essere: lesione della cornea, congiuntivite, cecità parziale, invecchiamento prematuro del cristallino e cataratta.
- **radiazioni infrarosse** (IR): sono radiazioni elettromagnetiche con lunghezza d’onda compresa tra 780 nm e 2000 nm. Queste radiazioni sono dannose per l’uomo in quanto emettono calore proveniente da tutti i corpi caldi (compreso il Sole, ma anche durante la saldatura o la lavorazione dei metalli e del vetro). Per questo motivo i danni provocati da tali radiazioni si avvertono in modo pressoché istantaneo (a differenza di quelli provocati dalle radiazioni ultraviolette che, invece, si manifestano tardivamente). In realtà, bisogna considerare che lo strato di ozono filtra buona parte dei raggi IR della luce solare che, quindi, arrivano a noi in quantità molto limitata e non pericolosa; i raggi da cui occorre difendersi sono quelli creati artificialmente attraverso la creazione di materiali incandescenti. I rischi connessi a tali radiazioni possono essere: opacizzazione del cristallino, cataratta e cecità parziale.



PERICOLI PER GLI OCCHI ED IL VISO

Volendo racchiudere tutte le differenti tipologie di rischio, associandole alle relative fonti di pericolo a cui si può essere sottoposti in ambito industriale, è possibile considerare il seguente prospetto:

| RISCHIO | PERICOLO | FONTI |
|---------------------------|---|---|
| MECCANICO | Proiezione di particelle metalliche | Macchinario per la lavorazione del metallo, trucioli di saldatura, rivettatura, taglio di fili in metallo, molatura |
| | Proiezione di particelle di pietra o minerali | Sabbiatura, lavorazione della pietra, scultura, molatura, perforazione di rocce |
| | Proiezione di particelle legnose/fibrose | Tornitura del legno, abbattimento degli alberi, rimozione della boscaglia |
| | Particelle grossolane sospese nell'aria | Miscelazione del cemento, lavorazione della pietra, segatura del legno, levigatura, stoccaggio granaglie, macinatura della farina, estrazione e lavorazione del carbone |
| | Spruzzi/schizzi di metallo fuso | Colate di metallo, scrematura del metallo, pressofusione, ossitaglio/taglio con il cannello, brasatura |
| | Acqua ad alta pressione | Taglio a getto d'acqua |
| | Arco elettrico da corto circuito | Sistemi di trasmissione di potenza |
| CHIMICO | Spruzzi di prodotti chimici | Candeggiamento, riempimento delle batterie, placcatura, sgrassaggio, sverniciatura, miscele |
| | Aerosol liquidi | Spruzzatura/irrorazione dei raccolti, verniciatura e laccatura a spruzzo, fumigazione/disinfestazione |
| | Getti di vapore | Tubature che perdono, sfiato dei contenitori a pressione |
| | Polveri fini | Miscelazione del cemento, sabbiatura delle pareti, spargimento della calce, verniciatura |
| | Fumi, vapori e gas | Verniciatura, applicazione adesivi, analisi dei gas di scarico, saldatura, fumigazione/disinfestazione |
| | Agenti biologici/virus | Chirurgia generale, chirurgia odontoiatrica, pronto soccorso, ricerca medica, gestione rifiuti |
| RADIAZIONI OTTICHE | Infrarossi | Fornaci, colate di metallo e fusione di metallo, saldatura a gas/brasatura, ossitaglio/taglio con il cannello |
| | Abbagliamento | Forni ad alte temperature, luce artificiale ad alta intensità, forte luce solare |
| | Ultravioletti | Saldatura ad arco elettrico, lampade ad elettroluminescenza a elevata energia, lampade per le cure odontoiatriche, archi elettrici da corto circuito, forte luce solare, impianti per la polimerizzazione delle vernici |
| | Laser | Apparecchiature di misura a laser, taglio a laser, radiazione diffusa da sistemi laser, produzione/riparazione di sistemi laser |