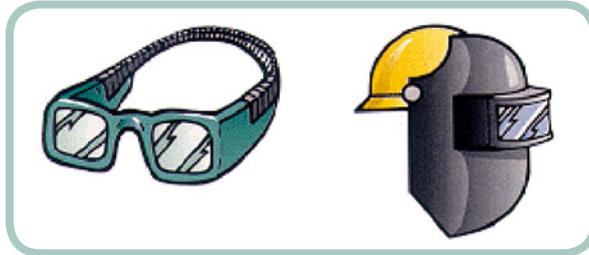


5.1 Descrizione



Gli occhi (vedi 5.1.1 "Occhi e viso da Testo Unico") vanno protetti da:

- Rischi ottici (la luce naturale e artificiale o le sorgenti di radiazioni causano una gran parte delle lesioni agli occhi, in dipendenza della lunghezza d'onda)
- Rischi meccanici (polvere a grana grossa e fine, particelle ad alta velocità, corpi incandescenti e metalli)
- Rischi chimici (aerosol e aeriformi, spruzzi o gocce di soluzioni chimiche che possono penetrare nell'occhio, corrodere la retina e danneggiare la vista)
- Rischi termici (il freddo può causare lacrimazione protratta, il calore può provocare infiammazioni o ustioni)

La protezione dai rischi di proiezione legati alle lavorazioni meccaniche, all'utilizzo di sostanze chimiche e da radiazioni ottiche che potrebbero danneggiare l'occhio stesso o alterare la visione si può ottenere con dispositivi diversi, anche in funzione alla necessità di proteggere il viso (vedi 5.1.1 "Occhi e viso da Testo Unico"). Gli occhi vengono protetti mediante occhiali di protezione o protezioni da fissare sugli occhiali, la protezione del viso avviene per mezzo di visiere o schermi di protezione.

Per affrontare al meglio i rischi specifici questi DPI sono costruiti nelle seguenti tre tipologie:

- occhiali
- maschere / occhiali a visiera
- schermi / ripari facciali



occhiali a stanghette
con o senza schermo laterale



occhiali
a maschera



visiera facciale



schermo



Occhiali di protezione

Sono formati dalla montatura, che deve posizionarsi in modo perfetto sul volto, e dalle lenti (UNI EN 166), la cui dimensione determina l'ampiezza del campo visivo. La presenza di ripari laterali evita la penetrazione laterale sia di sostanze che di radiazioni.

In commercio si trovano occhiali di protezione con ripari laterali dotati di aperture per l'aerazione. Sia la montatura che le lenti devono mantenere le loro caratteristiche al variare della temperatura e dell'umidità (anche dovuta al sudore), e quindi devono essere costituiti con materiali non deformabile né infiammabile, e contemporaneamente non nocivi per la salute.

Maschere / occhiali a visiera

Fissate direttamente tramite bardatura al capo o al casco, le visiere proteggono non solo gli occhi ma tutto il volto dalle schegge, dalle sostanze chimiche o radiazioni, ma non forniscono protezione laterale. La finestra della visiera contiene lastre trasparenti, leggere, filtranti, facilmente sostituibili e regolabili.

Schermi / ripari facciali di protezione

Gli schermi di protezione sono generalmente fissati all'elmetto di protezione o ad altri dispositivi di sostegno, ma non sono completamente chiusi. Devono proteggere dalle schegge, dagli schizzi, dalle scintille, dal calore radiante e dalle sostanze chimiche e devono essere difficilmente infiammabili.

Alcuni schermi hanno lastre di sicurezza trasparenti con azione filtrante. Una lamina posizionata nella parte interna dello schermo protegge dalle scariche elettrostatiche.

Gli schermi a mano sono formati da una costruzione in materiale leggero con apertura per lastra scambiabile. Vengono tenuti con la mano e salvaguardano gli occhi, il viso e parti del collo da materiali scagliati, spruzzi e radiazioni.

Le cappe, in diversi materiali, vengono impiegate insieme all'elmetto di protezione o altri dispositivi di supporto. A differenza degli schermi, sono praticamente chiuse, coprono anche la testa e nel caso le spalle e sono munite frontalmente di lastre di protezione trasparenti sollevabili, le quali, a seconda della loro efficacia protettiva, possono presentare anche azione filtrante.

Tabella 1 - I criteri di scelta che portano a preferire un dispositivo rispetto l'altro (da ANSI Z87 (1979))

RISCHIO CARATTERISTICA	PROTEZIONE			
	Occhiali	Occhiali con schermi laterali	Occhiali a maschera	Schermo facciale
Schizzi frontali	Buono	Buono	Eccellente	Eccellente
Schizzi laterali	Scarso	Buono	Eccellente	Buono/eccellente
Schegge frontali	Eccellente	Buono	Eccellente	Eccellente se di spessore adeguato
Impatti laterali	Scarso	Discreto	Eccellente	Dipende dalla lunghezza
Protezione collo e faccia	Scarso	Scarso	Scarso	Discreto
Indossabilità	Buono / molto buono	Buono	Discreto	Buono (per periodi brevi)
Uso continuativo	Molto buono	Molto buono	Discreto	Discreto
Accettabilità per uso	Molto buono	Buono	Scarso	Discreto

Nella scelta del tipo di protezione occorre tener conto anche dei seguenti elementi:

1. proiezione di corpi solidi a bassa energia: in questo caso gli occhiali a stanghetta sono da ritenersi idonei;
2. proiezione di corpi solidi a media energia: in questo caso gli occhiali a maschera sono da ritenersi idonei;
3. proiezione di corpi solidi ad alta energia: in questo caso gli schermi facciali sono da ritenersi idonei.

Tabella 2 - Resistenza meccanica, marcatura e dispositivo idoneo.

OS
occhiali a stanghetteG
occhiali a mascherinaV
visiere

RESISTENZA MECCANICA	MARCATURA*		DISPOSITIVO IDONEO		
	montatura	lenti	OS	G	V
Robustezza incrementata		S	X	X	X
Impatto a bassa energia	F	F	X	X	X
Impatto a media energia	B	B		X	X
Impatto ad alta energia	A	A			X

* simbolo di resistenza meccanica.

5.1.1 Occhi e viso da test unico

D. Lgs. 81/2008 - All. VIII - 4) Indicazioni non esaurienti per la valutazione dei dispositivi di protezione individuale

2. OCCHIALI PROTETTIVI E SCHERMI PER LA PROTEZIONE DEL VISO		
RISCHI DA CUI PROTEGGERE		
Rischi	Origine e forma dei rischi	Criteri di sicurezza e prestazionali per la scelta del dispositivo
Generali (non specifici)	- Sollecitazioni connesse con l'utilizzo - Penetrazione di corpi estranei di bassa energia	- Lente con resistenza meccanica sufficiente e rottura in schegge non pericolose - Impenetrabilità e resistenza
Meccanici	- Particelle ad alta velocità, schegge, proiezioni	- Resistenza meccanica
Termici/Meccanici	- Particelle incandescenti ad alta velocità	- Resistenza a materiali incandescenti o fusi
Bassa temperatura	- Ipotermia degli occhi	- Perfetto adattamento al viso
Chimici	Irritazione causata da: - gas - aerosol - polveri - fumi	- Impenetrabilità (protezione laterale) e resistenza a prodotti chimici
Radiazioni	- Sorgenti tecnologiche di radiazioni infrarosse, visibili e ultraviolette, di radiazioni ionizzanti e di radiazioni laser - Radiazione naturale: luce del giorno	- Caratteristiche filtranti delle lenti - Perfetta tenuta della montatura - Montatura opaca alle radiazioni

RISCHI DERIVANTI DAL DISPOSITIVO - (Occhiali protettivi e schermi per la protezione del viso)

Rischi	Origine e forma dei rischi	Criteri di sicurezza e prestazionali per la scelta del dispositivo
Disagio, interferenza con l'attività lavorativa	Comfort inadeguato: - dispositivo troppo grande - aumento della traspirazione - adattamento poco stabile, pressione di contatto troppo alta	Progetto ergonomico: - riduzione della massa del dispositivo - ventilazione sufficiente, lenti antiappannanti - adattabilità individuale all'utilizzatore
Infortuni e rischi per la salute	Scarsa compatibilità	- Qualità dei materiali
	Carenza di igiene	- Facilità di manutenzione
	Rischio di ferimento causato da spigoli taglienti	- Spigoli e bordi arrotondati - Impiego di lenti di sicurezza
	Alterazione della vista causata da cattiva qualità ottica, per es. distorsione delle immagini, modificazione dei colori e in particolare dei segnali, diffusione	- Essere vigilanti qualità ottica - Impiego di lenti resistenti all'abrasione
	Riduzione del campo visivo	- Lenti di dimensioni sufficienti
	Riverbero	- Lenti e montature antiriverbero
	Brusco e notevole cambiamento di trasparenza (chiaro/scuro)	- Velocità di reazione degli oculari (fotocromatici)
Invecchiamento	Esposizione a fenomeni atmosferici, condizioni dell'ambiente, pulizia, utilizzo	- Resistenza del dispositivo alle condizioni di utilizzo industriali - Conservazione del dispositivo per la durata di utilizzo

RISCHI DERIVANTI DALL'USO DEL DISPOSITIVO - (Occhiali protettivi e schermi per la protezione del viso)

Rischi	Origine e forma dei rischi	Criteri di sicurezza e prestazionali per la scelta del dispositivo
Protezione inadeguata	Errata scelta del dispositivo	- Scelta del dispositivo in relazione al tipo, entità dei rischi e condizioni di lavoro - osservanza delle istruzioni fornite dal fabbricante - osservanza delle marcature del dispositivo (per es. livello di protezione, impieghi specifici) - scelta del dispositivo in relazione alle esigenze dell'utilizzatore
	Uso non corretto del dispositivo	- Impiego appropriato del dispositivo con attenzione al rischio - Osservanza delle istruzioni fornite dal fabbricante
	Dispositivo sporco, logoro o deteriorato	- Mantenimento del dispositivo in buono stato - Controlli regolari - Sostituzione a tempo debito - Osservanza delle istruzioni fornite dal fabbricante

5.1.2 Pericoli per gli occhi e il viso

Il prospetto sottostante fornisce un breve sommario di alcuni tipi e fonti di pericolo nella protezione dell'occhio e del viso in ambito industriale; non è possibile compilare un elenco esauriente e quindi tale prospetto non dovrebbe essere utilizzato in sostituzione di una valutazione mirata del rischio professionale dell'ambiente di lavoro.

Tabella 3 - Alcuni tipi e fonti di pericolo per gli occhi e per il viso in ambito industriale.

Classificazione	Pericolo (esempi)	Fonte (esempi)
Natura meccanica	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, trapanatura 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, sabbiatura orbitale, stoccaggio granaglie, macinatura della farina, estrazione e lavorazione del carbone.
	Spruzzi/schizzi di metallo fuso	Colate di metallo, scrematura del metallo, pressofusione, taglio con fiamma del metallo, brasatura.
	Acqua ad alta pressione	Taglio a getto d'acqua.
	Arco elettrico da corto circuito	Sistemi di trasmissione di potenza.
Natura chimica	Spruzzi di prodotti chimici	Candeggiamento, riempimento delle batterie, placcatura, sgrassaggio, sverniciatura, lavorazione tramite clorurazione, miscele.
	Aerosol liquidi	Spruzzatura/irrorazione dei raccolti, verniciatura e laccatura a spruzzo, fumigazione.
	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.
	Agenti biologici / virus	Chirurgia generale, chirurgia odontoiatrica, pronto soccorso, ricerca medica, gestione rifiuti.
Radiazioni	Infrarossi	Fornaci, colate di metallo e fusione di metallo, saldatura a gas/brasatura, 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.

5.1.3 NORME UNI - Protezione degli occhi e del viso

NORMA	TITOLO
UNI EN 165	Protezione personale degli occhi - Vocabolario
UNI EN 166	Protezione personale degli occhi - Specifiche.
UNI EN 167	Protezione personale degli occhi. Metodi di prova.
UNI EN 168	Protezione personale degli occhi. Metodi di prova non ottici.
UNI EN 169	Protezione personale degli occhi - Filtri per la saldatura e tecniche connesse - Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate.
UNI EN 170	Protezione personale degli occhi - Filtri ultravioletti - Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate.
UNI EN 171	Protezione personale degli occhi - Filtri infrarossi - Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate.
UNI EN 172	Protezione personale degli occhi. Filtri solari per uso industriale.
UNI EN 175	Protezione personale - Equipaggiamenti di protezione degli occhi e del viso durante la saldatura e i processi connessi.
UNI EN 207	Protezione personale degli occhi - Filtri e protettori dell'occhio contro radiazioni laser (protettori dell'occhio per laser).
UNI EN 208	Protezione personale degli occhi - Protettori dell'occhio per i lavori di regolazione sui laser e sistemi laser (protettori dell'occhio per regolazioni laser).
UNI EN 379	Protezione personale degli occhi - Filtri automatici per saldatura.
UNI EN 1731	Protezione personale degli occhi - Protettori a rete degli occhi e del viso.
UNI 10912	Dispositivi di protezione individuale - Guida per la selezione, l'uso e la manutenzione dei dispositivi di protezione individuale degli occhi e del viso per attività lavorative.
UNI EN 12254	Schermi per posti di lavoro in presenza di laser - Requisiti di sicurezza e prove.
UNI EN 1836	Protezione personale degli occhi - Occhiali da sole e filtri per la protezione contro le radiazioni solari per uso generale e filtri per l'osservazione diretta del sole.
UNI EN 14458	Equipaggiamento individuale per gli occhi - Ripari facciali e visiere per l'uso con elmi per vigili del fuoco ed elmetti di sicurezza ad elevate prestazioni per l'industria utilizzati da vigili del fuoco e per servizi di ambulanza e di emergenza.
UNI EN 15154-2	Docce di sicurezza - Unità di lavaggio degli occhi collegate alla rete dell'acqua - Dispositivo di protezione collettiva.

5.2 CARATTERISTICHE

I DPI sono generalmente composti da un elemento portante (montatura occhiali, guscio schermi e maschere) e da lenti e lastrine sostituibili. Gli occhiali devono essere:

- robusti;
- esenti da bolle;
- resistenti agli urti (vedi 5.2.1 "Simboli di resistenza meccanica agli impatti"), alla combustione, alla corrosione (parti metalliche) e alla disinfezione e avere bassa conducibilità termica;
- privi di sporgenze o irregolarità, al fine di evitare danno, disagi agli utilizzatori;
- atossici, inodori e fisiologicamente inerti, tali da non causare irritazioni cutanee agli utilizzatori;
- regolabili in lunghezza;
- privi di effetti che deformano l'immagine, quindi la parte ottica deve non solo essere perfettamente alloggiata e rifinita, ma avere una trasparenza ottima, senza effetti di tipo astigmatico o sferico o prismatico.

Quest'ultima caratteristica definita "Classe ottica" (vedi 5.2.2 "Classe ottica") ha 3 livelli, in cui la classe 1 è quella con minore deformazione e quindi il DPI è adatto per un uso prolungato mentre quando è di classe 3 (deformazione più accentuata) deve essere utilizzato per brevi periodi.

Il tipo di oculare, cioè il vetro della lente, potrebbe essere:

- organico termoplastico a base di carbonio (plastica);
- minerale a base di silice;
- organico termoindurente a base di resine sintetiche (infrangibile).

Le lenti (oculari) possono essere classificate in base al tipo di filtrazione, specifici per ogni tipo di rischio e conformi ad altre EN, e possono essere anche correttive. Particolari rivestimenti superficiali possono conferire alle lenti stesse specifiche caratteristiche superficiali.

Ai lavoratori dovrebbe essere nota la differenza strutturale tra:

- vetri di sicurezza (con resistenza alla rottura);
- vetri composti (in caso di rottura la parte rivolta verso l'occhio rimane intatta perché trattenuta da una pellicola di plastica);
- vetri temperati (in cui in caso di rottura i vetri si disperdono in piccolissimi pezzi non taglienti).

Il campo visivo degli occhiali di protezione deve essere, in generale, ampio. La buona visione deve essere garantita anche da lenti scure.

5.2.1 Simboli di resistenza meccanica agli impatti

SIMBOLI DI RESISTENZA MECCANICA AGLI IMPATTI*

S	resistenza agli impatti ad energia incrementata (sfera di acciaio di 22 mm del peso di 43 grammi lanciata ad una velocità di 5,1 m/s)
F	resistenza agli impatti a bassa energia (sfera di acciaio di 6 mm lanciata ad una velocità non superiore ai 45 m/s)
B	resistenza agli impatti a media energia (occhiali a mascherina e visiere) (sfera di acciaio di 6 mm lanciata ad una velocità non superiore ai 120 m/s)
A	protezione impatto ad alta energia 684 Km/h (solo visiere)

* Simbolo obbligatorio.

5.2.2 Classe ottica

CLASSE OTTICA*

1. Uso continuativo
2. Utilizzo intermittente
3. Utilizzo occasionale con proibizione di uso continuativo

* Simbolo obbligatorio.

5.2.3 Protettori a rete degli occhi e del viso

La norma UNI EN 1731 specifica i materiali, la progettazione, i requisiti prestazionali, i metodi di prova ed i requisiti per la marcatura per i protettori a rete degli occhi e del viso.

La norma non si applica ai protettori degli occhi e del viso per l'utilizzo contro spruzzi di liquido (compreso metallo fuso), rischi da solidi caldi, pericoli elettrici, radiazioni infrarosse e raggi ultravioletti.

Essa non si applica ai protettori a rete degli occhi e del viso per l'utilizzo in sport come hockey su ghiaccio e scherma.

I protettori a rete devono soddisfare caratteristiche particolari nei seguenti ambiti:

- resistenza alla corrosione,
- resistenza all'accensione,
- pulizia e disinfezione,
- innocuità dei materiali,
- numero di aperture in una rete,
- costruzione generale,
- fasce girotesta,
- regolazione e/o sostituzione dei componenti,
- superficie minima di copertura e campo visivo di uno schermo facciale a rete,
- superficie minima di copertura e campo visivo di un protettore a rete degli occhi,
- comfort e stabilità nell'uso,
- contatto con le parti metalliche,
- fattore di trasmissione luminosa,
- variazione del fattore di trasmissione luminosa,
- oculari supplementari o alternativi,
- robustezza,
- protezione contro le particelle ad alta velocità (facoltativa).

5.2.4 Ripari facciali, visiere ed elmetti ad elevate prestazioni

La norma UNI EN 14458 disciplina i ripari facciali e le visiere per l'uso con elmi per vigili del fuoco ed elmetti di sicurezza ad elevate prestazioni per l'industria utilizzati da vigili del fuoco e per servizi di ambulanza e di

emergenza, al fine di fornire protezione contro i vari possibili pericoli che si possono incontrare nel corso di eventi di lotta contro l'incendio, di servizi di ambulanza e di emergenza ad eccezione di pericoli respiratori ed emissioni di fumi e gas/vapori.

Essi devono soddisfare caratteristiche particolari nei seguenti ambiti:

- costruzione,
- materiali,
- resistenza all'invecchiamento,
- pulizia e disinfezione,
- compatibilità con altri equipaggiamenti,
- resistenza alle temperature estreme,
- resistenza alla corrosione,
- visione,
- ergonomia,
- montaggio e regolazione,
- posizionamento e funzionamento,
- area di protezione,
- riparo facciale,
- riparo degli occhi,
- proprietà elettriche,
- protezione contro particelle ad alta velocità,
- infiammabilità,
- resistenza agli agenti chimici.

5.3 UTILIZZO

Prima di scegliere gli occhiali da indossare è indispensabile conoscere i rischi legati all'ambiente di lavoro (vedi 5.3.1 "Simboli"), le condizioni ambientali e la mansione di colui che li indossa.

Il loro utilizzo è comunque previsto in tutti i luoghi in cui vi è il rischio di proiezione di corpi solidi, liquidi o di radiazioni ottiche.

Nell'utilizzo di questi DPI occorre porre attenzione a non rovinare la parte ottica appoggiando il dispositivo su superfici abrasive o acuminatae.

Gli occhiali con lenti rovinatae o con montatura deformata devono essere cambiati al più presto.

Per i portatori di occhiali da vista è possibile utilizzare dei sovraocchiali se la durata dell'utilizzo è limitata oppure montare lenti graduate su montature antinfortunistiche.

Le lenti a contatto non dovrebbero essere usate in ambienti lavorativi polverosi, oppure in presenza di gas o vapori (se lenti morbide), e senza occhiali protettivi, in quanto gas e vapori possono condensarsi tra lente e occhi, causando danni permanenti all'occhio stesso. Negli ambienti molto caldi (saldatura, verniciatura) vi è il rischio che le lenti possano essiccare e aderire alla cornea.

Si deve pertanto rendere nota la condizione di portatore di lenti a contatto al fine di far rimuovere le lenti in caso di personale incapacità o impossibilità o in emergenza.

5.3.1 Simboli

SIMBOLI DEL CAMPO DI IMPIEGO

3	protezione da gocce e spruzzi
4	protezione da particelle di polvere maggiori di 5 micron
5	protezione da particelle di polvere inferiori a 5 micron
8	protezione da scariche di arco elettrico provocate da corto circuito
9	protezione da metalli fusi e solidi caldi

SIMBOLI OPZIONALI

K	filtro con caratteristiche di resistenza alla abrasione
N	filtro con caratteristiche antiappannanti
•	AUTOCLAVABILI sterilizzabili in autoclave a 134°

Simbolo indicante il rischio da cui la lente deve proteggere.

5.3.2 Filtri solari ad uso industriale

La norma UNI EN 172 specifica i numeri di graduazione, i fattori di trasmissione e i relativi requisiti per filtri solari per uso industriale.

Poiché gli occhiali da sole sono spesso utilizzati durante la guida, i filtri con numeri di graduazione da 5-1,1 a 5-3,1 e da 6-1,1 a 6-3,1 devono soddisfare i requisiti per il riconoscimento delle luci di segnalazione oltre ai requisiti di protezione.

Per questi numeri di graduazione i quozienti relativi di attenuazione visiva per le luci di segnalazione rosse, gialle, verdi e blu non devono essere minori di 0,8.

Nel caso di filtri di categoria 5-4,1 e 6-4,1 e di filtri che non soddisfano i requisiti di 4.2.1 o 4.2.3, deve essere marcata sui filtri la seguente avvertenza: "Non adatto all'uso in strada e alla guida" sottoforma di simbolo approvato o per iscritto.

Il simbolo deve avere un'altezza minima di 5 mm.



Simbolo "Non adatto all'uso in strada e alla guida".

Tabella 4 - Fattori di trasmissione ammessi per filtri senza alcun requisito di protezione nel campo dell'infrarosso.

NUMERO DI GRADUAZIONE	Campo spettrale dell'ultravioletto			Campo spettrale del visibile	
	Valore massimo del fattore spettrale di trasmissione $\tau(\lambda)$		Valore massimo del fattore spettrale di trasmissione medio	Campo del fattore di trasmissione luminoso τ_v	
	da 280 nm a 315 nm	da più di 315 nm a 350 nm	da 315 nm a 380 nm	da %	a più %
5-1,1 ¹⁾	0,1 τ_v	τ_v	τ_v	100	80,0
5-1,4				80,0	58,1
5-1,7				58,1	43,2
5-2				43,2	29,1
5-2,5				29,1	17,8
5-3,1	0,01 τ_v	0,5 τ_v	0,5 τ_v	17,8	8,0
5-4,1				8,0	3,0

¹⁾ Questo numero di graduazione si applica unicamente a certi filtri solari fotocromatici allo stato chiaro e per la zona ad elevato fattore di trasmissione luminosa dei filtri degradanti.

Tabella 5 - Fattori di trasmissione ammessi per filtri con un requisito di protezione nel campo dell'infrarosso.

NUMERO DI GRADUAZIONE	Campo spettrale dell'ultravioletto			Campo spettrale del campo visibile		Campo spettrale dell'infrarosso
	Valore massimo del fattore spettrale di trasmissione $\tau(\lambda)$		Valore massimo del fattore spettrale di trasmissione medio	Campo del fattore di trasmissione luminoso τ_v		Valore massimo del fattore di trasmissione nel campo dell'infrarosso
	da 280 nm a 315 nm	da più di 315 nm a 350 nm	da 315 nm a 380 nm	da %	a più %	τ_{SIR}
6-1,1 ¹⁾	0,1 τ_v	τ_v	τ_v	100	80,0	τ_v
6-1,4				80,0	58,1	
6-1,7				58,1	43,2	
6-2				43,2	29,1	
6-2,5				29,1	17,8	
6-3,1	0,01 τ_v	0,5 τ_v	0,5 τ_v	17,8	8,0	
6-4,1				8,0	3,0	

¹⁾ Questo numero di graduazione si applica unicamente a certi filtri solari fotocromatici allo stato chiaro e per la zona ad elevato fattore di trasmissione luminosa dei filtri degradanti.

Tabella 6 - Numeri di scala per filtri.

Filtri per saldatura	Filtri per ultravioletti		Filtri per infrarossi	Filtri solari	
	Num. di codice 2	Num. di codice 3	Num. di codice 4	Num. di codice 5	Num. di codice 6
Numero di scala					
1,2	2 - 1,2	3 - 1,2	4 - 1,2	5 - 1,1	6 - 1,1
1,4	2 - 1,4	3 - 1,4	4 - 1,4	5 - 1,4	6 - 1,4
1,7		3 - 1,7	4 - 1,7	5 - 1,7	6 - 1,7
2		3 - 2	4 - 2	5 - 2	6 - 2
2,5		3 - 2,5	4 - 2,5	5 - 2,5	6 - 2,5
3		3 - 3	4 - 3	5 - 3,1	6 - 3,1
4		3 - 4	4 - 4	5 - 4,1	6 - 4,1
4a					
5		3 - 5	4 - 5		
5a					
6			4 - 6		
6a					
7			4 - 7		
7a					
8			4 - 8		
9			4 - 9		
10			4 - 10		
11					
12					
13					
14					
15					
16					

NOTA - Legenda dei numeri di codice

- 2) Filtro per ultravioletti, il riconoscimento del colore può essere influenzato.
- 3) Filtro per ultravioletti, buon riconoscimento del colore.
- 4) Filtro per infrarossi.
- 5) Filtro solare senza specifica per infrarossi.
- 6) Filtro solare con specifica per infrarossi.

La norma UNI EN 1836 disciplina le proprietà fisiche (meccaniche, ottiche, ecc.) degli occhiali da sole e dei filtri solari di potere ottico nominale nullo che non sono lenti correttive, aventi la funzione di protezione contro le radiazioni solari per uso generale, per usi sociali e domestici, incluso l'uso in strada e durante la guida; specifica inoltre i requisiti dei filtri per l'osservazione diretta del sole (per esempio durante eclissi). Non è applicabile per l'uso industriale.

Per gli occhiali da sole e i filtri solari per l'uso industriale si applicano le norme EN 166 e EN 172.

I protettori dell'occhio per attività lavorative sono soggetti a molte condizioni ambientali particolarmente avverse; essi devono inoltre sopportare una pulizia regolare. Conseguentemente, sono molto predisposti ai danni e all'usura e qualsiasi degrado di questo tipo è in grado di influire sulle loro prestazioni. È quindi importante controllare costantemente i dispositivi di protezione e mantenerli in condizioni tali da garantire una conformità continua alle specifiche originali.

Tutti i protettori dell'occhio devono essere forniti completi di istruzioni per l'uso redatte dal fabbricante.

I protettori dell'occhio dovrebbero essere utilizzati e maneggiati con cura. Non dovrebbero essere utilizzati impropriamente ed è necessario impedire che vengano danneggiati, usurati o contaminati con sporco, grasso o altri materiali estranei. Dovrebbero inoltre essere sostituiti se hanno subito urti significativi, spruzzi di metalli fusi, ecc., anche se non sono visibili danni evidenti.

Gli occhiali non dovrebbero essere collocati su un banco di lavoro o su una superficie con gli oculari rivolti verso il basso. Etichette e adesivi non dovrebbero essere attaccati ai dispositivi di protezione dell'occhio e l'utilizzatore non dovrebbe marchiarli o graffiarli con simboli di identificazione.

Quando non utilizzati, i dispositivi di protezione dell'occhio dovrebbero essere riposti al riparo.

Le istruzioni per l'utilizzatore dovrebbero essere consultate per ogni procedura speciale riguardante l'uso e la manutenzione.

5.3.3 Ispezione prima dell'uso

I protettori dell'occhio dovrebbero essere esaminati prima di ogni periodo di utilizzo per confermarne la capacità di fornire un determinato livello di protezione. Sarebbe auspicabile una procedura documentata e supportata da programmi di addestramento per garantire che la verifica e l'ispezione vengano condotte correttamente.

I criteri di verifica e di ispezione sono soggettivi, ma se durante l'ispezione insorgono dubbi in merito all'integrità del protettore dell'occhio, esso dovrebbe essere scartato e sostituito immediatamente. Dovrebbero essere rigorosamente applicati i criteri di ispezione contenuti nelle istruzioni per l'utilizzatore.

Durante l'ispezione si dovrebbe porre particolare attenzione ai seguenti punti:

a) Oculari. È necessario sostituire gli oculari se presentano in modo significativo graffi, abrasioni, appannamenti o zone di scolorimento. Valutare anche se hanno un gioco eccessivo nella montatura.

b) Montature di occhiali. Le montature non dovrebbero aver subito deformazioni o danni e dovrebbero poter essere regolate per fornire una calzatura ottimale. Le aste regolabili dovrebbero rimanere facilmente regolabili e senza un allentamento eccessivo. Le aste dovrebbero chiudersi e aprirsi liberamente ma senza un eccessivo allentamento nelle cerniere.

Le protezioni laterali, se montate, dovrebbero essere ben fissate e in buone condizioni.

c) Fascia girotesta. Tutte le fasce girotesta dovrebbero fornire una calzatura ottimale ed essere facilmente regolabili. Le fasce girotesta elastiche dovrebbero mantenere un'adeguata estensibilità e risultare non logore. Le fasce girotesta una volta tese e fissate non dovrebbero allentarsi.

d) Alloggiamenti e montature. Le montature di maschere/occhiali a visiera non dovrebbero essere danneggiate o aver subito deformazioni. Qualsiasi ventilatore o apertura di ventilazione dovrebbe risultare non intasato e ben fissato nella montatura.

e) Ripari facciali. Le finestre dei ripari facciali per saldatura dovrebbero essere in grado di trattenere solidamente il filtro e i dispositivi di chiusura che dovrebbero chiudersi senza permettere l'ingresso di luce vagante. Gli schermi a rete non dovrebbero aver subito lacerazioni o deformazioni. Non dovrebbero esserci segni di graffi, abrasioni, crepe sottili o danneggiamenti provocati dal calore.

5.3.4 Pulizia

I protettori dell'occhio dovrebbero essere puliti, se necessario, in conformità alle istruzioni per l'utilizzatore prima dell'immagazzinamento. Il protettore dell'occhio dovrebbe generalmente essere pulito con un detergente non aggressivo, acqua tiepida e uno strofinaccio morbido, privo di peluria; poi effettuare risciacquo e asciugatura.

Per la pulizia si possono utilizzare le soluzioni fornite dal fabbricante ma dovrebbe essere valutato molto attentamente l'utilizzo di generiche soluzioni detergenti. Non utilizzare mai solventi o detergenti industriali. Il datore di lavoro dovrebbe garantire la disponibilità delle strutture e dei materiali per le operazioni di pulizia e introdurre le necessarie procedure e controlli per garantire che vengano eseguite efficientemente.

5.3.5 Riparazioni

Non dovrebbe essere eseguita alcuna riparazione sui protettori dell'occhio se non previa autorizzazione scritta dal fabbricante. Le riparazioni non autorizzate possono compromettere le specifiche e invalidare le certificazioni/approvazioni nonché la garanzia del fabbricante e i suoi obblighi di responsabilità civile.

La sostituzione di parti dovrebbe essere eseguita in conformità alle istruzioni del fabbricante che dovrebbero indicare quali parti possono essere sostituite.

Qualsiasi riparazione o sostituzione delle parti dovrebbe essere eseguita da personale qualificato ed essere chiaramente documentata.

5.3.6 Immagazzinamento

È necessario osservare attentamente le istruzioni per l'utilizzatore relative all'immagazzinamento.

Qualsiasi operazione di pulizia necessaria dovrebbe essere eseguita prima dell'immagazzinamento.

I protettori dell'occhio dovrebbero poter essere conservati in luogo separato per proteggerli da sporco, olio, grasso, temperature eccessive, forte luce solare, forte luce artificiale, umidità e strumenti operanti a voltaggi elevati.

Durante l'immagazzinamento dovrebbe essere garantito che il dispositivo di protezione non subisca deformazioni. Se vengono forniti degli astucci pieghevoli per occhiali, questi ultimi non dovrebbero essere collocati nelle tasche per evitare la compressione dell'occhiale.

5.4 Marcatura

La marcatura che deve essere indelebile, riassume le caratteristiche di questi dispositivi di protezione. Tutti i protettori individuali dell'occhio, eccezion fatta per quelli utilizzati contro le radiazioni ionizzanti, raggi X, emissioni laser e le irradiazioni infrarosse (vedi appendice 1 "Protezione personale degli occhi") emesse da sorgenti a bassa temperatura, hanno regole di marcatura comuni.

Questi DPI sono generalmente composti da un elemento portante, quali montatura (occhiali) e guscio (schermi e maschere), sui quali deve essere riportato il numero della norma EN di riferimento, e da lenti e lastrine sostituibili.

Quando i dispositivi di protezione degli occhi sono realizzati con due elementi distinti, oculari e montatura, questi devono avere impressa ognuno una sua marcatura.

La montatura dell'elemento portante deve riportare:

- identificazione del fabbricante (logo e/o marchio di fabbrica);
- numero della pertinente norma europea EN (es. EN 166 se occhiale con lenti incolori, EN 175 se occhiale con lenti verdi destinato alla saldatura);
- marchio CE e numero dell'organismo notificato che lo ha rilasciato (dove applicabile).

Le lenti e le lastrine devono essere marcate indelebilmente a secondo dell'utilizzo a cui destinate. In generale devono riportare:

- numero di scale (solo i filtri);
- identificazione del fabbricante (logo e/o marchio di fabbrica);
- classe ottica 1/2/3 (ad eccezione delle lastrine incolori di copertura ove non è previsto. La classe ottica 3 non è consigliata per lavori continuativi);
- marchio CE e numero dell'organismo notificato che lo ha rilasciato (dove applicabile).

In aggiunta a quanto sopra i DPI possono riportare altri simboli indicanti eventuali settori di impiego particolari o resistenze meccaniche ad impatto con particelle ad alta velocità.

Da quanto sopra detto, ne deriva che la montatura e la lente possono avere una marcatura costituita da un codice alfanumerico di 7 elementi, non tutti obbligatoriamente presenti (vedi Tabella 7 - Marcatura della montatura e della lente, codice alfanumerico).

Tabella 7 - Marcatura della montatura e della lente, codice alfanumerico.

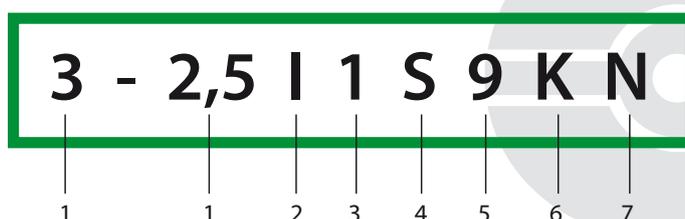
Elemento	Informazione tecnica	Simbolo	Significato	N. graduazione
1°	Tipo di protezione e graduazione (i numeri sono staccati da un trattino)	Nessun numero	I filtri per saldatura hanno solo la graduazione	1.2 - 16
		2	Filtri per ultravioletti	1.2 o 1.4
		3	Filtro per ultravioletti senza alterazione dei colori	1.2 - 5
		4	Filtro per infrarosso	1.2 - 10
		5	Filtro solare	1.1 - 4
		6	Filtro solare con specifica protezione infrarosso	1.1 - 4.1
2°	Codice identificazione fabbricante			
3°	Classe ottica del protettore	1	Utilizzo in relazione agli effetti di tipo astigmatico o sferico o prismatico	
		2		
		3		
4°	Livello di resistenza meccanica	Nessun simbolo	Resistenza minima	
		S	resistenza agli impatti ad energia incrementata	
		F	resistenza agli impatti a bassa energia	
		B	resistenza agli impatti a media energia	
		A	protezione impatto ad alta energia	
5°	Campo di utilizzo	Nessun simbolo	Impiego di base	
		3	Liquidi - gocce - spruzzi	
		4	Particelle di polvere (> di 5 µ)	
		5	Gas / particelle solide fini (< di 5 µ)	
		8	Scariche da arco elettrico provocate da corto circuito	
		9	Metalli fusi e solidi caldi	
6°	Trattamento antibrasione	K	filtro con caratteristiche di resistenza alla abrasione	
7°	Trattamento antiappannante	N	filtro con caratteristiche antiappannanti	

Il codice alfanumerico di montatura e lente

Esempio di marcatura dell'oculare:

Legenda

- 1 Tipo di filtro e graduazione
- 2 Identificazione del fabbricante
- 3 Classe ottica da 1 a 3
- 4 Resistenza meccanica
- 5 Campo di utilizzo
- 6 Resistenza all'abrasione
- 7 Resistenza all'appannamento



Quando la montatura è separata dagli oculari, la marcatura apposta sulla stessa è riassunta nella Tabella 8 - Marcatura della montatura.

Tabella 8 - Marcatura della montatura.

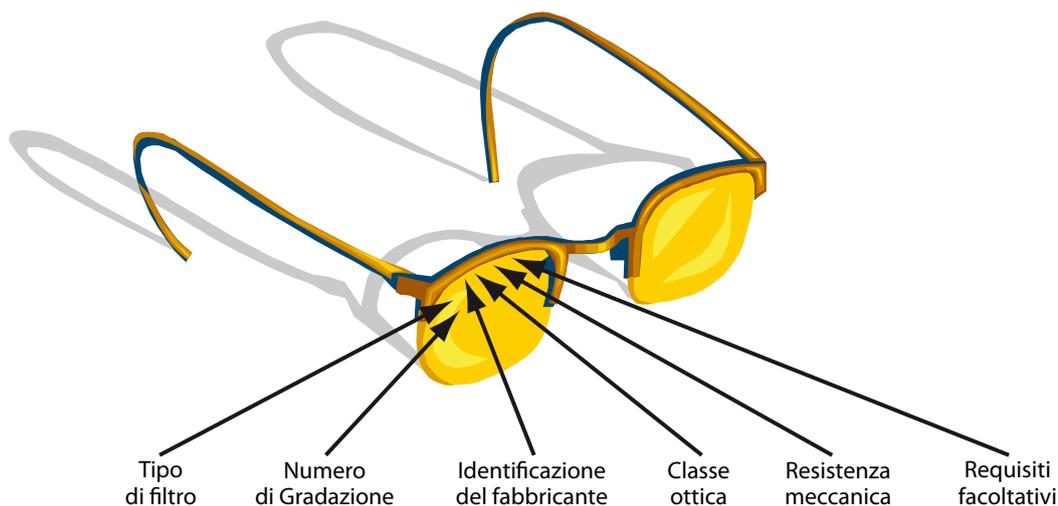
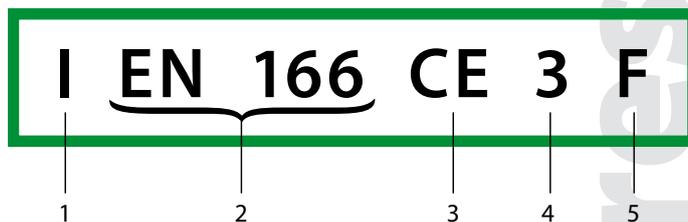
Posizione	Descrizione	Significato
1°	Codice identificazione fabbricante	
2°	N° norma Europea	
3°	Marcatura conformità	
4°	Campo di utilizzo	
5°	Resistenza a particelle ad alta velocità	F (urti a bassa energia) B (urti a media energia) A (urti ad alta energia)

Esempio di marcatura della montatura:

Legenda

- 1 Identificazione del fabbricante;
- 2 Riferimento alla norma (EN 166);
- 3 marcatura di conformità;
- 4 campo di utilizzo;
- 5 *Resistenza meccanica.

* Dove applicabile



5.4.1 Equipaggiamento specifico per saldatura

La saldatura (vedi appendice 1 "Protezione personale degli occhi") e/o il taglio alla fiamma e/o il taglio ad arco elettrico sono effettuati utilizzando con equipaggiamento specifico. In particolare:

- saldatura e/o taglio alla fiamma: Occhiali a stanghetta o a mascherina con lenti verdi inattiniche con livello di protezione da 1,7 a 8 (montatura non trasparente);
- saldatura e/o taglio ad arco elettrico: Schermi a mano o maschere a casco con lastrine verdi inattiniche con livello di protezione da 9 a 14.

Sulla montatura, oltre al numero della norma e all'identificazione del fabbricante, dovranno essere riportati altri simboli (vedi Tabella 9 - Simboli aggiuntivi sulla montatura).

Tabella 9 - Simboli aggiuntivi sulla montatura.

Simbolo	Significato	Protezione
S	Resistenza agli impatti ad energia incrementata	Impatto
F	Resistenza agli impatti a bassa energia	Impatto
B	Resistenza agli impatti a media energia	Impatto
9	Metalli fusi e solidi caldi	Schizzi metalli e penetrazione solidi caldi
W	Immersione nell'acqua	Stabilità

Per stabilire la classe del filtro è necessario definire il tipo di saldatura e il modo di utilizzo, quindi l'intensità di corrente ovvero l'intensità del flusso di ossigeno.

5.4.2 Marcatura per protettori dell'occhio per laser

Particolari indicazioni di marcatura devono essere presenti quanto i DPI riguardano protettori dell'occhio per laser.

La norma UNI EN 12254 si applica agli schermi per posti di lavoro in presenza di laser con radiazione fino ad una potenza media massima di 100 W o di energia del singolo impulso di 30 J che si verifica nel range compreso tra 180 nm (0,18 micron) e 106 nm (1 000 micron).

Gli schermi in conformità con questo standard sono contrassegnati in modo permanente. L'altezza delle lettere deve essere almeno 10 mm.

Il lato posteriore dello schermo (che non deve essere esposto a radiazione laser) deve essere chiaramente identificato perchè l'orientamento dello schermo è importante.

Deve essere indicata una singola lunghezza d'onda o un intervallo di lunghezze d'onda in nm secondo le capacità del filtro.

I simboli delle condizioni di prova per i vari tipi di laser sono i seguenti:

- D** laser ad onda continua;
- I** laser a impulsi;
- R** laser a impulsi giganti;
- M** laser a impulsi a modi accoppiati.

Esempio: **DI AB7 X 1064 ZZ**

Nell'esempio sopra indicato, **DI** indica il dispositivo di protezione adatto per i laser ad onda continua e quelli a impulsi solo nella lunghezza d'onda di 1064 nm. **AB7** è il numero di scala e **X** il simbolo di identificazione del fabbricante. **ZZ** indica il marchio di certificazione se applicabile.

I protettori dell'occhio contro radiazioni laser non riconducibili alla norma UNI EN 12254 vengono suddivisi in due distinte classificazioni:

- protettori dell'occhio contro radiazioni laser nella gamma di lunghezze d'onda comprese fra 180 nm e 1 000 000 nm. (UNI EN 207);
- protettori dell'occhio contro radiazioni laser per interventi di regolazione su sistemi laser in presenza di radiazioni pericolose nella gamma di lunghezze d'onda comprese fra 400 nm e 700 nm. (UNI EN 208).

5.4.2.1 PROTETTORI DELL'OCCHIO CONTRO RADIAZIONI LASER (UNI EN 207)

La classificazione di questi protettori dell'occhio è basata su un numero di scala stabilito in funzione del fattore di trasmissione spettrale, della potenza e della densità di energia del laser come indicato nel prospetto 1 della UNI EN 207.

Altri requisiti generali relativi ai protettori dell'occhio contro radiazioni laser sono i seguenti:

- fattore di trasmissione luminosa;
- stabilità alle radiazioni laser;
- qualità del materiale e della superficie;
- stabilità;
- resistenza all'accensione;
- campo di utilizzo;
- resistenza meccanica.

I filtri laser non sono intercambiabili nella montatura e quindi la marcatura può essere collocata o sull'oculare o sulla montatura.

La marcatura consiste in una sequenza orizzontale di numeri e simboli nel seguente ordine:

- simbolo delle condizioni di prova per il tipo di laser;
- lunghezza d'onda alla quale il dispositivo fornisce protezione;
- numero di scala;
- marchio di identificazione del fabbricante;
- marchio di certificazione - se applicabile;
- simbolo della robustezza incrementata o della resistenza alle particelle ad elevata velocità in conformità alla UNI EN 166 - se applicabile.

I simboli delle condizioni di prova per i vari tipi di laser sono i seguenti:

- D** laser ad onda continua;
- I** laser a impulsi;
- R** laser a impulsi giganti;
- M** laser a impulsi a modi accoppiati.

Deve essere indicata una singola lunghezza d'onda o un intervallo di lunghezze d'onda in nm secondo le capacità del filtro.

Esempio: **DR 630-700 LB8 X S**

Nell'esempio sopra indicato, **DR** indica il dispositivo di protezione adatto per i laser ad onda continua e quelli a impulsi giganti solo entro una gamma di lunghezze d'onda comprese fra 630 nm e 700 nm. **LB8** è il numero di scala e **X** il simbolo di identificazione del fabbricante. **S** indica che l'oculare è caratterizzato da una robustezza incrementata come definita nella UNI EN 166.

5.4.2.2 PROTETTORI DELL'OCCHIO CONTRO RADIAZIONI LASER PER I LAVORI DI REGOLAZIONE SUI LASER E SISTEMI LASER (UNI EN 208)

La classificazione dei protettori dell'occhio per lavori di regolazione su sistemi laser è basata su un numero di scala stabilito in funzione del fattore di trasmissione spettrale e della potenza dei laser come indicato nei prospetti 1 e 2 della UNI EN 208.

Altri requisiti generali relativi ai protettori dell'occhio per i lavori di regolazione su sistemi laser sono i seguenti:

- fattore di trasmissione luminosa;
- stabilità alle radiazioni laser;
- qualità del materiale e della superficie;
- stabilità;
- resistenza all'accensione;
- campo visivo;
- resistenza meccanica.

I filtri per i lavori di regolazione sui laser non sono intercambiabili nelle montature e quindi la marcatura può essere collocata o sull'oculare o sulla montatura.

La marcatura consiste in una sequenza orizzontale di numeri e simboli nel seguente ordine:

- massima potenza laser (**W**);
- massima energia di impulso (**J**);
- lunghezza d'onda per la quale il dispositivo fornisce protezione (vedi nota);
- numero di scala;
- marchio di identificazione del fabbricante;
- marchio di certificazione - se applicabile;
- simbolo della robustezza incrementata o della resistenza alle particelle ad elevata velocità in conformità alla UNI EN 166 - se applicabile.

Nota: Deve essere indicata una singola lunghezza d'onda o un intervallo di lunghezze d'onda in nm secondo le prestazioni del filtro.

Esempio: **10W 2 X 10₃J 500-550 RB4 X S**

Nell'esempio sopra indicato, **10W** indica la massima potenza laser e **2 X 10₃J** la massima energia d'impulso.

500-550 indica la gamma di lunghezze d'onda da 500 nm a 550 nm e **RB4** il numero di scala. **X** è il simbolo di identificazione del fabbricante e **S** indica che l'oculare è caratterizzato da una robustezza incrementata come definita nella UNI EN 166.

