

**SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA**

Azienda Unità Sanitaria Locale di Piacenza
Dipartimento di Sanità Pubblica

U.O. Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro



I Dispositivi di Prevenzione Individuale degli occhi e del viso durante le attività di saldatura

Protezione dalle Radiazioni Ottiche Artificiali

A cura di : Alessandra Pompini

Scheda n°3

Settembre 2010

PREMESSA

Questo documento fornisce informazioni e per la selezione del corretto dispositivo di protezione individuale degli occhi e del viso per esposizioni a radiazioni ottiche artificiali in saldatura, a partire dal Documento di valutazione di rischio, nonché fornire alcuni principi generali di misura di protezione tratti dalle norme UNI EN 169:2003; UNI EN 379:2004; UNI EN 175:1999; UNI EN 166:2004 e UNI 10912.:2000

Le saldature ad arco elettrico, con qualsiasi corrente di saldatura e su qualsiasi supporto possono superare i valori limite previsti per la radiazione UV per tempi di esposizione dell'ordine delle decine di secondi a distanza di un metro dall'arco, pertanto riveste un ruolo preponderante nell'adozione delle misure di prevenzione e protezione, l'impiego di dispositivi di protezione individuale adeguati al rischio in caso di contatti diretti e ravvicinati come possono essere le esposizioni di addetti alla saldatura e loro assistenti .

La possibilità di venire a contatto con un raggio di saldatura di questo tipo anche a grandi distanze impone una certa attenzione, se non obbligo, all'utilizzo di adeguate misure di protezione per coloro che ne possono venire a contatto. Da qui la necessità di suddividere le postazioni di saldatura con adeguate barriere protettive e nello stesso tempo trasparenti, per coloro che muovendosi all'esterno non hanno un'osservazione prolungata e diretta del raggio.

Per la concreta attuazione tecnico operativa degli obblighi previsti degli articoli specifici del Titolo VIII del D.lgs 81/08 si dovrà far riferimento alle norme tecniche e alle buone prassi riconosciute, come chiaramente ribadito all'art. 181 comma 1 del Dlgs 81/08, secondo una pratica giuridica ormai consolidata, per la quale la legislazione sul lavoro fissa principi generali e limiti di riferimento.

Per norma tecnica si intende una specifica tecnica approvata e pubblicata da una organizzazione internazionale, da un organismo europeo o da un organismo nazionale di normalizzazione, la cui osservanza non sia obbligatoria.

Per la redazione del presente documento si è fatto riferimento, in ordine di importanza di informazioni utili all'utilizzatore per la scelta del DPI a protezione dell'occhio in saldatura :

NORMA	SCOPO E CONTENUTO
UNI 10912:2000 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	Ha lo scopo di: a) dettagliare e spiegare le principali normative europee che si riferiscono ai dispositivi di protezione individuale dell'occhio e del viso in ambito professionale; b) fornire una comprensione di base della classificazione dei pericoli per gli occhi che insorgono in ambito industriale e in altri ambiti professionali; c) spiegare e classificare i vari tipi di dispositivi di protezione individuale dell'occhio e del viso e di elencare le loro varie caratteristiche e prestazioni protettive; d) fornire una guida per la selezione, il corretto uso e la manutenzione dei dispositivi di protezione dell'occhio e del viso per uso professionale
UNI EN 169:2003 Filtri per la saldatura e tecniche connesse - Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate	Elenca in dettaglio i requisiti del fattore di trasmissione per i filtri di saldatura per la protezione dai raggi UV, dalle radiazioni visibili e IR (infrarosse). Contiene raccomandazioni per la selezione dei filtri quando si utilizzano i diversi tipi di apparecchiature di saldatura.
UNI EN 379:2004 Specifiche per filtri per saldatura aventi fattore di trasmissione luminosa commutabile e filtri per saldatura aventi doppio fattore di trasmissione luminosa	Elenca in dettaglio i requisiti del fattore di trasmissione ed altri requisiti per i filtri da saldatura a due componenti (chiara e scura) e i filtri opto - elettrici che possono essere variati da una graduazione all'altra sia manualmente sia automaticamente.
UNI EN 175:1999 Equipaggiamento di protezione degli occhi e del viso durante la saldatura e i procedimenti connessi	Contiene le specifiche di costruzione e prestazionali per gli equipaggiamenti di protezione durante la saldatura che includono gli occhiali, le maschere, gli schermi facciali e gli schermi a mano. Vengono indicati i requisiti prestazionali per l'area di copertura, la resistenza al calore, la robustezza ecc. Le attrezzature di saldatura descritte devono essere utilizzate con i filtri per la saldatura definiti nella UNI EN 169 e nella UNI EN 379.
UNI EN 166:2004 Specifiche	Contiene le specifiche di costruzione e prestazionali, insieme ai requisiti di marcatura, per i dispositivi di protezione dell'occhio per uso industriale/professionale, inclusi gli occhiali di sicurezza, le maschere, gli schermi per gli occhi e per il viso. Sono indicati i requisiti prestazionali per le proprietà ottiche, quali i poteri rifrattivi, il fattore di trasmissione e la diffusione della luce, e proprietà meccaniche quali la robustezza, la stabilità alle temperature, la resistenza all'accensione e la resistenza ai metalli fusi, alle polveri, agli spruzzi di materiali liquidi, ai gas, all'arco elettrico da corto-circuito e alle particelle proiettate ad alta velocità.
UNI EN 165:2006 Vocabolario	Fornisce un elenco dei termini tecnici e ottici riportati nelle normative europee relative alla protezione dell'occhio e fornisce una breve definizione informativa di ciascun termine
UNI EN 1598:2004	Definisce i criteri di costruzione, prestazionali e marcatura di tende, strisce e schermi trasparenti per procedimenti di saldatura ad arco

SALDATURA

CONCETTI GENERALI DI SALDATURA

La saldatura è un tipo di giunzione che consente di unire permanentemente parti solide, realizzando la continuità del materiale.

L'elemento basilare di una tecnologia di saldatura, è la presenza di una sorgente termica, la cui caratteristica fondamentale è di fornire calore in modo localizzato, portando dunque alla fusione una parte limitata di materiale. Inoltre si può fare uso di metallo di apporto, che viene distribuito allo stato fuso fra i lembi opportunamente preparati dei pezzi da collegare, che costituiscono il materiale di base.

TIPOLOGIA DI SALDATURA E TEMPERATURE IN GIOCO

Tra i numerosi procedimenti impiegati per la saldatura i più eseguiti sono quelli a gas e quelli elettrici.

La saldatura a gas o autogena comprende :

- saldatura ossiacetilenica (temperature della fiamma sino a 3000°C)
- saldatura ossidrica (sino a 2500°C)
- saldatura con gas di propano o metano (sino a 2750°C)

Le saldature elettriche sfruttano l'energia elettrica quale fonte di calore. Rientrano tra le saldature ad arco :

- saldatura ad arco diretto con elettrodo fusibile rivestito MMA (3500- 4000°C)
- saldatura ad arco sommerso (sino a 4000°C)
- saldatura ad arco con protezione di gas inerti MIG, gas non inerte MAG ,gas inerte di tungsteno TIG (4000-6000 °C)
- saldatura al plasma (sino a 10000° C)
- il taglio ad aria-arco corrisponde all'utilizzo di un elettrodo al carbonio e a un getto di aria compressa utilizzato per rimuovere il metallo fuso

Si ricorda inoltre che anche le operazioni di puntatura, in generale stimate non significative in termini di rischio per la salute e la sicurezza, devono essere considerate come delle vere e proprie saldature e alle stesse assimilate adottando tutte le misure di prevenzione e protezione previste .

RISCHI LEGATI ALLA SALDATURA

Le principali categorie di pericolo riscontrabili nella attività lavorative di saldatura sono di natura meccanica, chimica e dovuti a radiazioni .L'occhio umano è particolarmente esposto ai danni provocati da queste categorie di pericolo, talvolta possono ricorrere circostanze nelle quali si riscontra la simultanea o concorrente presenza di due o più di questi pericoli ed è perciò' fondamentale conseguire una stima di tutti potenziali pericoli riscontrabili nell'ambiente di lavoro.

La saldatura è una delle attività più pericolose per l'occhio umano in quanto origina una elevata intensità di radiazioni. Le operazioni di saldatura sia a gas sia ad arco elettrico costituiscono una sorgente molto intensa di radiazioni UV, IR così come di luce abbagliante.

Un'adeguata protezione per la vista richiede, oltre ad una protezione fisica, una protezione contro le radiazioni. Gli effetti che i diversi tipi di radiazione provocano, dipendono in modo significativo dalla lunghezza d'onda della radiazioni. Si consideri che l'80% della percezione umana è visiva: il bagliore, gli spruzzi ed il calore emanati dalla saldatura costituiscono il rischio principale a causa dei loro effetti nel breve e lungo periodo.

EFFETTI SULLA SALUTE

I principali rischi per l'uomo derivanti da un'eccessiva esposizione a radiazioni ottiche riguardano essenzialmente due organi bersaglio, l'occhio in tutte le sue parti (cornea, cristallino e retina) e la cute.

Principali effetti sugli occhi e sulla cute

OCCHI:

I danni procurati dai raggi della saldatura agli occhi, possono essere di generi diversi a seconda che si manifestino a breve termine, oppure che abbia una manifestazione a lungo termine.

Il raggio UV provoca il "colpo d'arco", il fastidio agli occhi ed il rossore si manifestano immediatamente, effetto acuto ed una dolorosa infiammazione della cornea e della congiuntiva

La luce blu viene spesso sottovalutata in quanto appartenente allo spettro di luce visibile e quindi erroneamente considerata "sicura". I raggi di luce blu non vengono minimamente ostacolati da quei meccanismi istintivi come il riflesso palpebrale o quello di allontanamento. penetra sino alla retina danneggiandola in modo irreversibile, non si manifesta nell'immediato ed è per questo che risulta essere la più dannosa. La sua continua esposizione fa perdere nel tempo gradi di diottrie fino in alcuni casi di cecità.

CUTE: (mani e viso)

I rischi più comuni sono dovuti a eritema della pelle per esposizioni a radiazioni UV B e UVC; esposizioni a UVA e visibile, in presenza di sostanze o farmaci fotosensibilizzanti, possono causare reazioni di fotosensibilità. In presenza di radiazioni nel visibile o nell'IR sono possibili bruciature della pelle. Si possono avere tumori cutanei o fotoinvecchiamento della pelle a seguito di esposizioni a radiazioni UV.

PRINCIPALI RISCHI PER LA SALUTE SOTTO TUTELA

Regione spettrale	Occhio	Pelle	
Ultravioletto C (da 100 nm a 280 nm)	Fotocheratite Fotocongiuntivite	Eritema (scottatura della pelle)	Tumori cutanei Processo accelerato di invecchiamento della pelle
Ultravioletto B (da 280 nm a 315 nm)			
Ultravioletto A (da 315 nm a 400 nm)	Cataratta fotochimica	Reazione di fotosensibilità	Bruciatura della pelle
Visibile (da 400 nm a 780 nm)	Lesione fotochimica e termica della retina		
Infrarosso A (da 780 nm a 1400 nm)	Cataratta bruciatura della retina		
Infrarosso B (da 1400 nm a 3000 nm)	Cataratta, bruciatura della cornea		
Infrarosso C (3000 nm a 1 mm)	Bruciatura della cornea		

SELEZIONE DEI PROTETTORI DELL'OCCHIO PER ATTIVITÀ LAVORATIVE

Nel **prospetto 1** si propone, lo schema riportato nella Norma UNI 10912 :2000 applicato per la selezione dei protettori dell'occhio da impiegarsi in saldatura, integrato per ciascuna fase del processo, dell'indicazione dei paragrafi e delle norme UNI di riferimento.

La selezione di protettori dell'occhio appropriati e idonei per qualsiasi situazione è d'importanza vitale. Se la procedura non viene eseguita in modo corretto le conseguenze per l'utilizzatore possono variare da un minimo disagio ad una ferita lieve fino alla perdita completa della vista.

È dovere e responsabilità del datore di lavoro la scelta di protettori dell'occhio adeguati; la responsabilità non può essere fatta ricadere sul fabbricante, sul fornitore o sul dipendente. Per ottenere il più elevato grado di accettazione del DPI è essenziale coinvolgere attivamente l'utilizzatore finale in tutte le fasi del processo di selezione.

Il compito del fabbricante è quello di fornire tutte le informazioni che sono essenziali per consentire al datore di lavoro la scelta del dispositivo più adatto a fornire protezione dal rischio individuato.

Il primo dovere del datore di lavoro è l'esecuzione della valutazione del rischio, allo scopo di definire chiaramente la fonte e la natura di tutti i potenziali pericoli. La valutazione dei rischi deve essere revisionata e aggiornata ad intervalli regolari e qualora si verificano cambiamenti sostanziali nell'ambiente di lavoro.

Una volta identificato il pericolo e valutato il rischio, il requisito successivo è considerare e mettere in pratica tutte quelle misure fattibili per l'eliminazione o la riduzione della fonte del pericolo. I dispositivi di protezione individuale dell'occhio devono essere considerati come l'ultima misura da intraprendere per proteggere l'individuo dai pericoli sul posto di lavoro. Se il pericolo non può essere eliminato mediante l'utilizzo di schermature o ridotto a livello tale da non provocare lesioni, il ricorso ad un dispositivo di protezione individuale dell'occhio sarà ineludibile e sarà necessario quindi avviare la procedura di selezione.

Una analisi più approfondita della procedura è riportata in negli allegati e schede successive.

In allegato 1 si riporta una legenda, per ciascun step della procedura, con riferimento a normative specifiche.

In prospetto 2 si riporta una tabella di sintesi ove indicare per ogni mansione/attività di saldatura, le informazioni salienti, ricavate dal Documento di valutazione dei rischi, necessarie alla scelta del DPI adeguato al rischio.

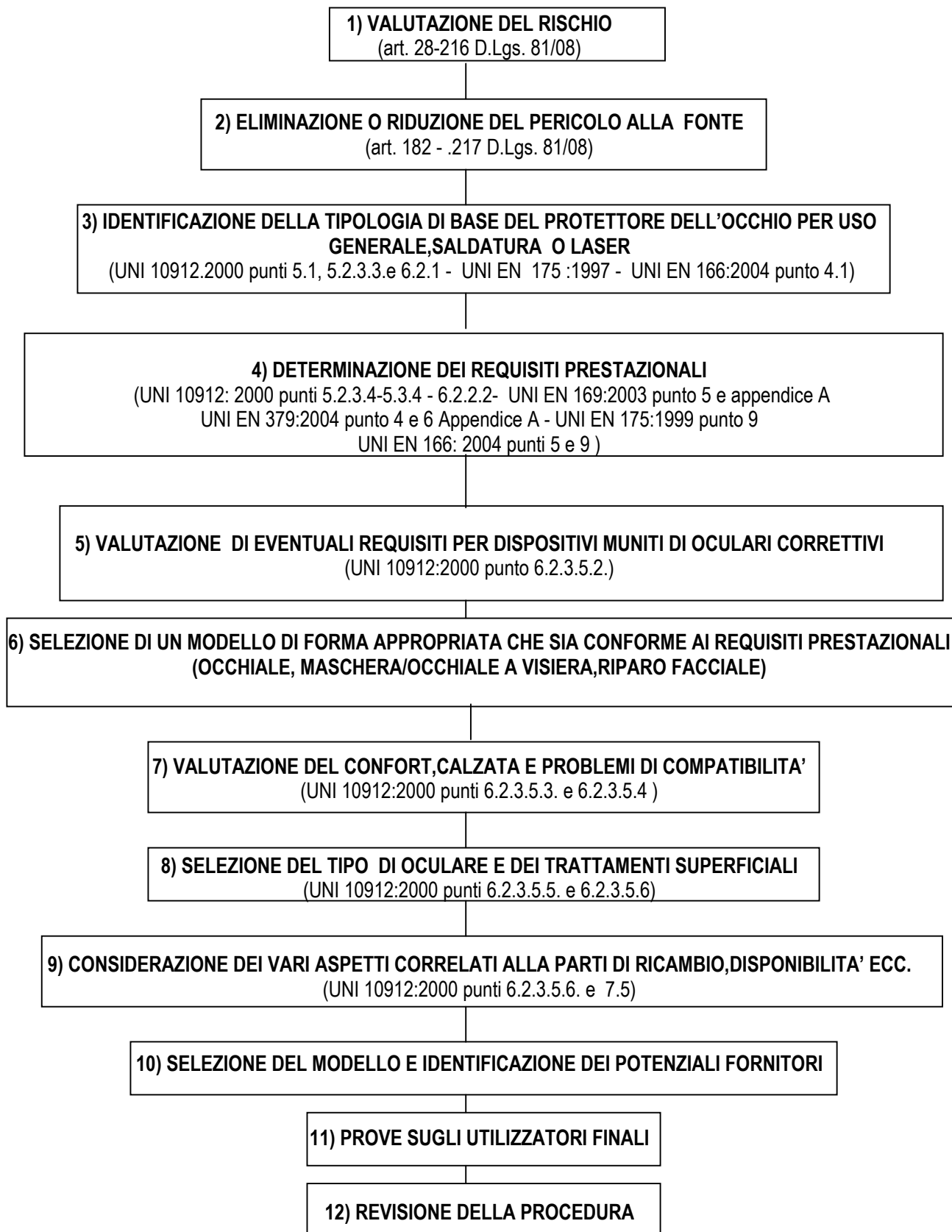
In allegato 2 si riporta un piccolo glossario di definizioni, estratte dalle norme UNI già citate e dalla norma UNI EN 165.

Nelle singole schede (da 1 a 5) in allegato, vengono riportate, per ciascuna norma ritenuta necessaria alla scelta corretta del DPI da saldatura, una sintesi della stessa, in relazione ai punti indicati nel prospetto 1 nonché la trasposizione delle tabelle di riferimento utili alla scelta.

La possibilità di venire a contatto con un raggio di saldatura anche a grandi distanze impone una certa attenzione, se non obbligo, all'utilizzo di adeguate misure di protezione.

Da qui la necessità di suddividere le postazioni di saldatura con adeguate barriere protettive e nello stesso tempo trasparenti, per coloro che muovendosi all'esterno non hanno un'osservazione prolungata e diretta del raggio, pertanto si è ritenuto utile riportare **nella scheda 6**, una sintesi della norma UNI EN 1598:2004 (Tende, strisce e schermi trasparenti per procedimenti di saldatura ad arco). Pur non rientrando nei DPI, l'impiego di tende, può essere considerato un sistema di protezione degli occhi per chi lavora o transita nelle vicinanze di una postazione di saldatura.

PROSPETTO 1



ALLEGATO 1

Punto 1 Valutazione del rischio

La Valutazione del rischio, come definita all'art.2 lettera q) del D.Lgs. 81/08 è finalizzata ad individuare le adeguate misure di prevenzione e protezione ed elaborare il programma delle misure atte a garantire il miglioramento nel tempo del livello di salute e sicurezza.

Il datore di lavoro deve quindi acquisire, nell'ambito del processo valutativo tutti gli elementi necessari alla conoscenza e al controllo del rischio.

In sintesi, gli elementi raccolti dovranno consentire di acquisire, al fine di una corretta individuazione delle misure tecniche e organizzative, e in particolare in merito alla scelta dei dispositivi di protezione individuale, informazioni in merito a:

- identificazione delle sorgenti di esposizione a ROA in saldatura
- condizioni di funzionamento delle stesse in termini di temperatura, corrente, quantità di acetilene o di ossigeno impiegato
- postazioni e luoghi di lavoro
- presenza di lavoratori interessati direttamente (addetti e assistenti)
- presenza di personale esposto indirettamente
- distanza, del personale direttamente/indirettamente esposto, dalle sorgenti ROA
- tempi di esposizione
- dispositivi di protezione collettiva o individuale già in dotazione a difesa degli occhi e loro caratteristiche

In allegato 2 viene proposto un quadro di sintesi dei dati di maggior rilevanza ricavabili dal Documento di Valutazione dei Rischi.

Punto 2 Eliminazione o riduzione del pericolo alla fonte

L'art. 217 del D.lgs. 81/08 prevede, nel caso si abbia evidenza che i valori limite d'esposizione possono essere superati, l'elaborazione e l'attuazione di un piano dei provvedimenti, tenendo conto in particolare:

- a) di altri metodi di lavoro che comportano una minore esposizione alle radiazioni ottiche;
- b) della scelta di attrezzature che emettano meno radiazioni ottiche, tenuto conto del lavoro da svolgere;
- c) delle misure tecniche per ridurre l'emissione delle radiazioni ottiche, incluso, quando necessario, l'uso di dispositivi di sicurezza, schermatura o analoghi meccanismi di protezione della salute;
- d) degli opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, dei luoghi e delle postazioni di lavoro;
- e) della progettazione e della struttura dei luoghi e delle postazioni di lavoro;
- f) della limitazione della durata e del livello dell'esposizione;
- g) **della disponibilità di adeguati dispositivi di protezione individuale;**
- h) delle istruzioni del fabbricante delle attrezzature.

Punti 3 –9

Informazioni in dettaglio sono riportate nelle singole schede in allegato

Punto 10

Il confronto deve essere eseguito tra Dispositivi di Protezione per occhi in attività di saldatura che hanno le stesse caratteristiche prestazionali necessarie e identificate ai punti precedenti della procedura.

Punto 11

Chi è costretto a portare dei protettori dell'occhio scomodi, può essere fortemente tentato di rimuoverli o addirittura di non portarli del tutto anche in situazioni pericolose, pertanto i vari DPI individuati dovranno essere testati da parte dei futuri utilizzatori finali. Solo dopo un periodo di prova, acquisite tutte le osservazioni dei lavoratori, si potrà procedere alla scelta definitiva del DPI, per poi assegnarli definitivamente al lavoratore come dotazione personale.

Punto 12

Ogni qualvolta viene introdotta una nuova attività di saldatura, o si deve provvedere all'acquisto di un nuovo DPI, o a seguito di lamentele da parte degli utilizzatori, la procedura dovrà essere rivista. In coda alla scheda 1 si riportano alcuni principi generali, tratti sempre dalla norma UNI 10912 :2000, relativi alla cura e manutenzione dei protettori dell'occhio.

PROSPETTO 2

Luogo/reparto/ area ove presente la saldatura	Attività/lavorazione/ Mansione interessata alla saldatura	Tipo di saldatura/tipo di arco/tipo di metallo	Attrezzatura (marca e modello)	Corrente, amperaggio, portata bruciatori impiegati per la lavorazione	Tempo di esposizione	Quantità di ossigeno o acetilene utilizzata In litri/ora	Distanza operatore dal posto di lavoro	Presenza di altre attività/passaggi limitrofi	Caratteristiche DPI forniti a protezione degli occhi o barriere

SCHEDA 1

UNI 10912 :2000 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

La norma non deve essere utilizzata in sostituzione totale o parziale della valutazione del rischio in ambito professionale, che costituisce elemento essenziale di qualsiasi procedura di selezione del dispositivo di protezione dell'occhio.

La selezione, fornitura e manutenzione del protettore dell'occhio rappresenta una procedura impegnativa che richiede conoscenze specialistiche e un'attenzione particolare a molti aspetti. I principali pericoli per l'occhio sono di natura meccanica, chimica e da radiazioni ; nel prospetto sottostante vengono individuati, in relazione al rischio radiazioni, le possibili fonti e i pericoli riscontrabili nell'ambiente di lavoro .

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

- La norma UNI EN 10912: 2000 classifica i protettori per :
 - utilizzo
 - forma
 - prestazione dell'oculare

➤ **Classificazione per utilizzo**

I protettori vengono suddivisi in tre macro classi : **laser,saldatura,altri usi**

La norma classifica i protettori secondo l'utilizzo previsto, individuandone per ogni categoria le norme UNI EN specifiche applicabili. Nella tabella sottostante viene riportato uno spaccato relativo alla radiazione da saldatura


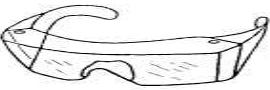




Categoria di utilizzo prevista per i dispositivi di protezione	Norma UNI EN applicabile
Radiazione da saldatura	UNI EN 169, UNI EN 175, UNI EN 379, UNI EN 166

➤ **Classificazione per forma**

Le numerose forme di protettori dell'occhio per attività lavorative oggi disponibili, possono essere convenientemente classificate in tre categorie principali: occhiali, maschere/occhiali a visiera, ripari facciali.

Gli occhiali proteggono gli occhi ed offrono una protezione limitata alle cavità orbitali. Le maschere/occhiali a visiera proteggono gli occhi e le cavità orbitali mentre i ripari facciali forniscono protezione sia agli occhi sia al viso.

Una descrizione generale di occhiali, maschere/occhiali a visiera e ripari facciali è riportata nel prospetto sottostante.

TIPO DI PROTETTORE	CARATTERISTICHE
	OCCHIALE AD OCULARE DOPPIO. E' dotato di una normale montatura da occhiali. Viene normalmente tenuto in posizione da aste laterali. Sono incorporate delle placchette laterali che forniscono una protezione laterale alle cavità orbitali
	OCCHIALE AD OCULARE SINGOLO. Si tratta di un oculare composto da un unico pezzo normalmente dotato di protezioni per le guance e le sopracciglia per fornire un maggior riparo. Sono incorporate delle aste laterali stampate integralmente che forniscono protezione laterale
	MASCHERA DI TIPO A SCATOLA Si tratta di un oculare singolo posizionato in una montatura malleabile. Normalmente viene fissato sulla testa con una fascia girotesta. Fornisce un incapsulamento totale delle cavità orbitali. Può essere dotato di ventilazione diretta o indiretta. Se dotato di opportune montature e di oculari per saldatura, questo dispositivo offre anche una buona protezione dalle radiazioni di saldatura. È possibile indossare modelli più ampi sopra i normali occhiali correttivi. Possono essere disponibili oculari a rete.
	MASCHERA DI TIPO A COPPA. Si tratta di un modello a oculare doppio inserito in una montatura opaca a forma di coppa. Normalmente gli oculari hanno un effetto filtrante per la protezione dalle radiazioni di saldatura. Può essere dotato di ventilazione diretta o indiretta. Non può essere portato sopra i normali occhiali correttivi. È possibile dotarlo di lenti di copertura per proteggere gli oculari dagli spruzzi di saldatura. Possono essere disponibili oculari a rete.
	RIPARO FACCIALE. Si tratta di un foglio in un unico pezzo o di una visiera stampata attaccata a una protezione sopraccigliare con fascia girotesta regolabile. La visiera può anche essere attaccata a un elmetto di sicurezza. Le visiere dotate di effetto filtrante offrono una protezione limitata dalle radiazioni ottiche. Fornisce protezione all'intera o a parte della faccia. Può essere indossata sopra gli occhiali correttivi. Sono disponibili visiere a rete.
	RIPARO FACCIALE PER SALDATURA. Può essere dotato di una fascia girotesta per essere portato sulla testa o può essere tenuto in mano. Può essere anche dotato di un elmetto di sicurezza. Uno schermo opaco incorpora un'apertura fissa o da sollevare per inserire il filtro da saldatura. Fornisce protezione a tutto o a parte del viso. Può essere portato sopra gli occhiali correttivi.

Tratto da UNI 10912:2000

➤ **Classificazione in funzione delle prestazioni dell'oculare**

A parte l'utilizzo previsto e la forma, i protettori dell'occhio per attività lavorative (principalmente i loro oculari) possono essere classificati in base ai livelli di prestazione contro i diversi pericoli riscontrabili nell'utilizzo.

Esistono categorie di prestazioni per gli oculari correlate a:

- effetto correttivo: lenti di prescrizione o non correttive;
- classe ottica: classe 1, 2 o 3;
- effetto filtrante: numero di scala (numero di codice e numero di graduazione);
- resistenza ai danni superficiali;
- resistenza all'appannamento;
- riflettanza incrementata nell'infrarosso.

➤ **Requisiti facoltativi per i protettori dell'occhio per saldatura**

I protettori dell'occhio per saldatura possono essere utilizzati anche per la protezione da pericoli aggiuntivi (campi di utilizzo). Questi campi di utilizzo sono particelle ad elevata velocità, metalli fusi e l'immersione in acqua. Queste classificazioni vengono identificate da un simbolo particolare marcato sulla montatura.

➤ **Protettori dell'occhio per saldatura**

La scelta degli occhiali, maschere/occhiali a visiera o schermi per saldatura dipende essenzialmente dalle caratteristiche della prestazione richiesta e dalle condizioni di utilizzo. Gli occhiali e le maschere/occhiali a visiera non forniscono una protezione per il viso e sono quindi inadatti se è richiesta anche una protezione del viso dagli spruzzi di saldatura e/o radiazioni provenienti dalla saldatura ad arco elettrico in grado di bruciare la pelle esposta. Gli occhiali per saldatura non racchiudono completamente le cavità orbitali e quindi non offrono protezione dalle radiazioni diffuse. Gli occhiali vengono normalmente specificati solo per saldo-brasatura e taglio e per quelle persone non direttamente coinvolte nel processo di saldatura o di passaggio nell'area di saldatura.

I ripari facciali per saldatura sono i dispositivi che forniscono la maggiore protezione al viso e possono essere dotati di mantelline e pettorine in grado di fornire anche una protezione per il collo.

Gli schermi da saldatura a mano possono essere più comodi per determinate operazioni ma offrono una minore protezione in quanto la loro efficacia dipende dal giudizio e dall'esperienza dell'operatore che le deve posizionare adeguatamente e in ogni istante.

➤ **Protettori dell'occhio correttivi**

Le persone che richiedono una correzione visiva possono portare ripari facciali e alcuni tipi di maschere/occhiali a visiera particolarmente profondi in grado di essere sovrapposti ai normali occhiali correttivi. Inoltre, se un dispositivo di protezione a forma di occhiale è in grado di fornire una protezione adeguata, sono disponibili dei dispositivi di protezione dell'occhio correttivi in grado di coprire tutte le categorie, inclusa quella dell'urto a bassa energia, applicabili ai normali occhiali di sicurezza non correttivi.

Se i ripari facciali o le maschere/occhiali a visiera vengono portate sopra al normale occhiale correttivo, si deve accertare che un qualsiasi urto eventuale non si trasmetta agli oculari correttivi, in quanto questi potrebbero fratturarsi e causare gravi lesioni.

➤ **Comfort e calzata**

Se non si presta particolare attenzione nel garantire una buona calzata, il protettore dell'occhio potrebbe non fornire il livello previsto di protezione richiesto. Per offrire un buon comfort e una buona calzata, molti tipi di occhiali sono dotati di aste regolabili e montature pieghevoli. Il peso e il bilanciamento dei dispositivi di protezione dell'occhio influiscono significativamente sul comfort. L'ampiezza, posizione ed estensibilità della fascia giro testa sono caratteristiche importanti per il comfort unitamente al profilo del bordo della montatura. Le maschere/occhiali a visiera sono solitamente di un'unica dimensione e quindi non possono garantire una calzata sicura e confortevole per tutti. Per ovviare a questi problemi, alcuni tipi di maschere/occhiali a visiera sono forniti di una guarnizione del bordo della montatura in materiale espanso deformabile.

I ripari facciali vengono indossati o con una protezione sopracigliare o con un elmetto di sicurezza. In questo caso è fornita una fascia giro testa regolabile. Le regolazioni dovrebbero essere fatte sia sulle fascette periferiche sia su quelle a contatto della testa per ottimizzare il comfort e la calzata.

➤ **Compatibilità**

È molto comune che i protettori dell'occhio vengano normalmente abbinati ad altri tipi di dispositivi di protezione individuale, quali gli elmetti di sicurezza, le cuffie e i respiratori. In questo caso è necessario determinare che nessuno di questi dispositivi influenzi la calzata dell'altro in quanto, uno o entrambi i DPI non saranno più in grado di fornire il livello di protezione previsto.

Le cause più comuni di incompatibilità sono le seguenti:

- 1) le aste degli occhiali e le fascette di maschere/occhiali a visiera disturbano la corretta calzata delle cuffie;
- 2) il ponte degli occhiali e di maschere/occhiali a visiera disturba la calzata dei respiratori - semimaschere e facciali filtranti - e viceversa.

I problemi di incompatibilità possono richiedere la sostituzione del tipo e modello preferito di protettore dell'occhio con un altro. I ripari facciali generalmente non causano problemi di incompatibilità quando vengono indossati sopra ai facciali filtranti; gli elmetti di sicurezza dotati di visiera sono disponibili già integrati di cuffie; esistono maschere/occhiali a visiera particolari, poco profonde, da impiegare con gli elmetti di sicurezza ed occhiali con aste particolarmente sottili da utilizzare con i respiratori e le cuffie.

➤ **Materiali degli oculari**

Esistono numerosi tipi di materiali e molteplici trattamenti per gli oculari in grado di fornire proprietà aggiuntive.

Gli oculari di vetro minerale temperato e laminato forniscono una resistenza all'abrasione ottima, ma sono significativamente più pesanti rispetto agli equivalenti oculari di plastica spessa e non sono in grado di fornire alcuna protezione dalle particelle ad elevata velocità.

Gli oculari per maschere/occhiali a visiera e i ripari facciali sono generalmente composti da acetato di cellulosa o policarbonato (in assoluto il più resistente agli urti). Particolare cura deve essere presa quando si scelgono oculari e montature di plastica in relazione alle sostanze presenti nel luogo di lavoro che possano dare origine ad un attacco chimico.



➤ **Resistenza all'abrasione, appannamento e riflessione**

Trattamenti di resistenza all'abrasione sono disponibili per molti tipi di oculari di plastica per garantire una maggiore durata al dispositivo. Alcuni trattamenti offrono significativo incremento della resistenza all'abrasione mentre altri offrono solo un esiguo miglioramento.

I trattamenti anti-appannamento sono disponibili per molti modelli di oculari protettivi e possono essere molto efficaci nel ritardare o prevenire l'insorgere dell'appannamento. Le maschere/occhiali a visiera tendono ad appannarsi di più degli occhiali e dei ripari facciali dato che le loro montature particolarmente avvolgenti impediscono una ventilazione adeguata nell'area degli oculari, mentre le montature degli occhi sono disegnate in modo da mantenere una certa distanza dagli occhi e hanno in genere aperture di ventilazione.

Le riflessioni dovute a condizioni sfavorevoli di illuminazione possono causare irritazione e compromettere la percezione visiva del compito lavorativo e dell'ambiente circostante. Per evitare tali inconvenienti si dovrebbero prendere in considerazione gli oculari con rivestimenti anti-riflesso.

➤ **CURA E MANUTENZIONE DEI PROTETTORI DELL'OCCHIO PER ATTIVITÀ LAVORATIVE**

Danni e usura influiscono sulle prestazioni del protettore oculare, 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, istruzioni che dovrebbero essere rigorosamente osservate.

Si riporta di seguito una procedura atta a garantire il rispetto di questo requisito.

➤ **Uso e manipolazione**

I protettori dell'occhio devono essere utilizzati e maneggiati con cura e non impiegati impropriamente; sostituiti se hanno subito urti significativi, spruzzi di metalli fusi, ecc., anche se non sono visibili danni evidenti. Quando non utilizzati, i dispositivi di protezione dell'occhio devono essere riposti al riparo ma non collocati su banco di lavoro con oculari rivolti verso il basso.

➤ **Ispezione**

Se durante l'ispezione insorgono dubbi in merito all'integrità del protettore dell'occhio, esso deve essere scartato e sostituito immediatamente. Devono essere applicati i criteri di ispezione contenuti nelle istruzioni per l'utilizzatore.

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

- a) Oculari. E' 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 ed essere regolate per fornire una calzata ottimale. 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 calzata ottimale ed essere facilmente regolabili, quelle elastiche 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 non deve risultare intasato ma 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 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 .

➤ **Pulizia**

I protettori dell'occhio devono essere puliti, se necessario, in conformità alle istruzioni per l'utilizzatore prima dell'immagazzinamento. Il protettore dell'occhio deve generalmente essere pulito con un detergente non aggressivo, acqua tiepida e uno strofinaccio morbido, privo di peluria; poi, risciacquato e asciugato. Va evitato l'uso di solventi o detergenti industriali.

➤ **Riparazione e sostituzione delle parti**

Non deve essere eseguita alcuna riparazione sui protettori dell'occhio se non previa autorizzazione scritta dal fabbricante. La sostituzione di parti deve essere eseguita in conformità alle istruzioni del fabbricante il quale dovrebbe indicare quali parti possono essere sostituite. Qualsiasi riparazione o sostituzione delle parti deve essere eseguita da personale qualificato ed essere chiaramente documentata.

➤ **Immagazzinamento**

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

I protettori dell'occhio vanno 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.

SCHEDA 2

UNI EN 169: 2003 Protezione personale degli occhi - Filtri per la saldatura e tecniche connesse - Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate

Specifica i numeri di scala e i requisiti del fattore trasmissione dei filtri destinati a proteggere gli operatori che svolgono un lavoro che comprende la saldatura, la saldobrasatura, taglio ad arco e taglio plasma jet nonché i requisiti per filtri per saldatura con doppio numero di scala.

Prevede una guida per la selezione e l'uso dei filtri, che devono essere scelti in funzione del tipo di saldatura e dell'ampereaggio. (Appendice A)

Individua:

nella norma EN 175, i requisiti per montature/supporti su cui sono destinati ad essere installati

nella norma EN 166 altri requisiti applicabili a questi tipi di filtri (numerazione filtri e marcatura)

nella norma EN 379 le specifiche dei filtri per saldatura con fattore di trasmissione luminosa commutabile

Segnala che, per i filtri a doppio numero di scala, la differenza di numero di scala tra le zone chiare e scure non deve essere maggiore di cinque.

La norma, all'appendice A, riporta una guida per la selezione e l'uso dei filtri per saldatura e tecniche connesse.

Di seguito si riportano le informazioni ritenute di maggior importanza nella scelta :

- Per la protezione personale dell'operatore il filtro deve essere montato in un protettore dell'occhio di tipo idoneo. I tipi di protettori dell'occhio sono descritti nella EN 175.
- Per la selezione del numero di scala di un filtro di protezione inattinico è necessario conoscere :
 - la portata dei bruciatori se si tratta di **saldatura a gas e tecniche connesse**, come la saldobrasatura
 - la corrente di lavoro, in caso di **saldatura ad arco, taglio ad arco e taglio plasma jet**.
 - per la saldatura ad arco deve essere preso in considerazione anche il tipo di arco e il tipo di metallo di base

Altri parametri hanno un'influenza significativa, ma è difficile valutarne l'effetto, quali:

- la posizione dell'operatore rispetto alla fiamma o all'arco. A seconda che l'operatore sia chino sul suo lavoro o adotti una posizione all'estremità del braccio, può essere necessaria la variazione di almeno un numero di scala;
- l'illuminazione locale;
- il fattore umano.

I numeri di scala forniti provengono da esperienze pratiche convalidate hanno dimostrato essere validi in circostanze normali per la protezione personale di operatori con vista normale, che svolgono un lavoro di tipo specificato.

APPENDICE A norma UNI EN 169:2003

➤ COME UTILIZZARE I PROSPETTI :

Il numero di scala del filtro da utilizzare può essere ricavato dai prospetti 1-2-3, all'intersezione della colonna, corrispondente alla portata del gas o della corrente, e della riga, che specifica il tipo di lavoro da svolgere.

I prospetti sono validi per condizioni di lavoro medie, in cui la distanza dall'occhio del saldatore alla massa di metallo fuso è di circa 50 cm e l'illuminamento medio è di circa 100 lux.

NUMERI DI SCALA DA UTILIZZARE PER SALDATURA A GAS E SALDOBRSATURA (prospetto 1)

lavoro	$q \leq 70$	$70 < q \leq 200$	$200 < q \leq 800$	$q > 800$
Saldatura e saldobrasatura	4	5	6	7
q è la portata di acetilene in litri all'ora In funzione delle condizioni di impiego ,può essere utilizzato il numero di scala successivo minore o maggiore				

NUMERI DI SCALA DA UTILIZZARE PER L'OSSITAGLIO (prospetto 2)

lavoro	$900 \leq q \leq 2000$	$2000 < q \leq 4000$	$4000 < q \leq 8000$
Ossitaglio	5	6	7
q è la portata di ossigeno in litri all'ora In funzione delle condizioni di impiego ,può essere utilizzato il numero di scala successivo minore o maggiore			

NUMERI DI SCALA DA UTILIZZARE PER LA SALDATURA AD ARCO ELETTRICO O IL TAGLIO AD ARCO, TAGLIO PLASMA JET (prospetto 3)

prospetto A.3 Utilizzazione raccomandata dei diversi numeri di scala per la saldatura ad arco

		Corrente A																				
Processo		1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600
Elettrodi rivestiti		8																				
MAG		8																				
TIG		8																				
MIG con metalli pesanti		9																				
MIG con leghe leggere		10																				
Taglio aria-arco		10																				
Taglio plasma-jet		9																				
Saldatura ad arco al microplasma		4																				
Nota		Il termine "metalli pesanti" si applica ad acciai, leghe di acciaio, rame e leghe correlate, ecc.																				

Numeri di scala dei filtri per l'utilizzazione da parte degli assistenti dei saldatori

È necessario che gli assistenti dei saldatori e le altre persone nell'area delle operazioni di saldatura siano protetti. A tal fine, dovrebbero essere utilizzati filtri con numeri di scala da 1,2 a 4 (UNI EN 166:2004) Tuttavia, se i livelli di rischio lo richiedono, dovrebbero essere utilizzati filtri con numeri di scala più elevati. In particolare, quando l'assistente del saldatore dovesse trovarsi alla stessa distanza dall'arco di quella del saldatore, entrambi dovrebbero utilizzare filtri con gli stessi numeri di scala.

➤ Filtri con capacità superiore di riconoscimento dei colori

Per i processi di saldatura in cui il riconoscimento del colore è importante, è raccomandato l'uso di filtri per saldatura con capacità superiore di riconoscimento dei colori.

Questi filtri hanno capacità superiore di riconoscimento dei colori quando, tra 500 nm e 650 nm, il fattore spettrale di trasmissione non è minore di 0,2 τ_v (come indicato nel prospetto 1 riportato di seguito) e Il quoziente di attenuazione visiva relativa Q, per segnali luminosi rossi, gialli, verdi e blu non è minore di 0,8.

➤ Filtri con fattore di riflessione maggiore nel campo dell'infrarosso

Per processi di saldatura che generano molto calore, è raccomandato l'uso di filtri per saldatura con fattore di riflessione maggiore nel campo dell'infrarosso al fine di aumentare il comfort del portatore.

Questi oculari, devono avere un fattore di riflessione spettrale (vedi prospetto 1) medio maggiore del 60% nel campo di lunghezze d'onda da 780 a 2 000 nm

➤ Osservazioni

Per un numero di scala corrispondente alle condizioni di lavoro specificate nei prospetti presentati in precedenza la protezione nei campi dell'ultravioletto e dell'infrarosso è sufficiente in base al prospetto 1. L'utilizzo di un numero di scala più elevato non fornirebbe necessariamente una migliore protezione e al contrario determinerebbe degli inconvenienti. Se l'utilizzazione di filtri selezionati in base ai prospetti produce una sensazione di disagio, l'ambiente di lavoro e la vista dell'operatore dovrebbero essere esaminati.

Può essere nocivo utilizzare filtri con un numero di scala troppo elevato (troppo scuri) in quanto ciò costringerebbe l'operatore a posizionarsi troppo vicino alla fonte di radiazione e a inalare fumi nocivi.

Per un lavoro eseguito all'aperto con una forte luce naturale, è possibile utilizzare un filtro di protezione con un numero di scala immediatamente più elevato.

prospetto 1 **Requisiti di trasmissione**

N° di scala	Fattore spettrale di trasmissione massimo nel campo dell'ultravioletto $\tau(\lambda)$		Fattore di trasmissione luminosa τ_v		Fattore spettrale di trasmissione medio massimo nel campo dell'infrarosso τ_A
	313 nm %	365 nm %	Massimo %	Minimo %	Da 780 nm a 1 400 nm %
1,2	0,000 3	50	100	74,4	69
1,4	0,000 3	35	74,4	58,1	52
1,7	0,000 3	22	58,1	43,2	40
2	0,000 3	14	43,2	29,1	28
2,5	0,000 3	6,4	29,1	17,8	15
3	0,000 3	2,8	17,8	8,5	12
4	0,000 3	0,95	8,5	3,2	6,4
5	0,000 3	0,30	3,2	1,2	3,2
6	0,000 3	0,10	1,2	0,44	1,7
7	0,000 3	0,050	0,44	0,16	0,81
8	0,000 3	0,025	0,16	0,061	0,43
9	0,000 3	0,012	0,061	0,023	0,20
10	0,000 3	0,006	0,023	0,008 5	0,10
11	0,000 3	0,003 2	0,008 5	0,003 2	0,050
12	0,000 3	0,001 2	0,003 2	0,001 2	0,027
13	0,000 3	0,000 44	0,001 2	0,000 44	0,014
14	0,000 16	0,000 16	0,000 44	0,000 16	0,007
15	0,000 061	0,000 061	0,000 16	0,000 061	0,003
16	0,000 023	0,000 023	0,000 061	0,000 023	0,003

SCHEDA 3

UNI 379:2004 Protezione personale degli occhi .Filtri automatici per saldatura

Definisce i requisiti per i filtri automatici per saldatura a impostazione manuale o automatica del numero di scala.

Ne prevede l'utilizzo in caso di osservazione continua del processo di saldatura (compresa saldatura a gas e taglio) o solo durante il periodo di accensione dell'arco.

Definisce i criteri di selezione per l'uso dei filtri (riportati nell' Appendice A della norma ma sono gli stessi dell' Appendice A UNI EN 169:2003)

Indica i criteri di marcatura

Definisce le caratteristiche che devono avere i filtri degli assistenti dei saldatori

Definisce la pericolosità nell'utilizzo di filtro con un numero di scala troppo elevato

Fornisce indicazioni dei filtri da utilizzare in caso di lavori all'aperto

Qualora debbano essere utilizzati nei protettori degli occhi per saldatori, altri requisiti applicabili per tali tipi di filtri sono indicati nella EN 166. I requisiti per le montature/supporti su cui sono destinati ad essere installati sono indicati nella EN 175. Le specifiche per i filtri per saldatura con fattore di trasmissione luminosa commutabile sono fornite nella EN 169.

➤ Filtri per saldatura con impostazione automatica del numero di scala

Nel caso di filtri per saldatura con impostazione automatica del numero di scala, il numero di scala allo stato scuro dipende dall'illuminamento. Nella tabella sottostante si riportano, per scale da 8 a 14, i valori di illuminamento relativi ottenuti da calcolo.

Numero di scala N	Numero di scala allo stato scuro						
	8	9	10	11	12	13	14
Illuminamento in lux	180	500	1400	3900	10700	30000	83000

Nell'uso dei filtri con impostazione automatica del numero di scala, può essere prevista una compensazione manuale, che consente di variare di ± 1 numero di scala il numero di scala impostato automaticamente.

➤ Spegnimento

I filtri automatici per saldatura non devono presentare un numero di scala di oltre nove numeri più chiaro del numero di scala allo stato più scuro.

➤ Tempi di commutazione

I tempi di commutazione devono soddisfare i requisiti prestazionali a $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ o a $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ e a $55\text{ }^{\circ}\text{C}$. Il tempo di commutazione indicato nel prospetto sottostante non deve essere superato a nessuna di queste temperature.

Numero di scala allo stato scuro	Numero di scala allo stato chiaro						
	1,7	2	2,5	3	4	5	6
	Tempo di commutazione ms						
7	300	400	500	700	1 000	Nessun requisito	Nessun requisito
8	100	150	200	300	500	1 000	Nessun requisito
9	40	50	70	100	200	400	700
10	20	20	30	40	70	100	300
11	6	7	10	15	30	50	100
12	2	3	4	5	10	20	40
13	0,8	1	1,5	2	4	7	10
14	0,3	0,4	0,5	0,7	1	3	5
15	0,10	0,15	0,2	0,3	0,5	1	2
16	0,04	0,05	0,07	0,1	0,2	0,4	0,7

I valori indicati nel prospetto si basano su una durata di abbagliamento di 0,5 s quando l'arco di saldatura è innescato

➤ **Controllo manuale del numero di scala allo stato scuro**

Se è previsto un controllo manuale del numero di scala allo stato scuro, i mezzi di controllo devono soddisfare i seguenti requisiti:

- deve esserci una indicazione digitale del numero di scala per ogni posizione del controllo manuale;
- se la gamma di controllo è maggiore di cinque numeri di scala, deve essere divisa in due sotto-gamme, a controlli manuali separati. Ogni controllo manuale deve controllare una sotto-gamma di non più di cinque numeri di scala. Nel caso di filtri automatici per saldatura con controllo manuale, la gamma totale di numeri di scala non deve eccedere sette numeri di scala.

➤ **Per la selezione e l'uso valgono i contenuti dell' Appendice A norma UNI EN 169:2003**

➤ **MARCATURA**

La marcatura deve essere apposta sul dispositivo in modo permanente e leggibile.

Filtri automatici per saldatura e filtri automatici per saldatura con impostazione manuale del numero di scala

Il numero di scala allo stato chiaro e il/i numero/i di scala allo stato scuro più chiaro, separato/i da una barra obliqua, devono essere utilizzati al posto del semplice numero di scala. Se lo stato scuro è controllato manualmente, i limiti della gamma dei numeri di scala ottenibili devono essere marcati separati da un trattino.

Filtro per saldatura con impostazione automatica del numero di scala

Il numero di scala allo stato chiaro e il numero di scala allo stato scuro più chiaro, separati da una barra obliqua, devono essere utilizzati al posto del semplice numero di scala. Il numero di scala allo stato più scuro deve essere marcato separato dal simbolo "<". Nel caso di filtri con compensazione manuale, si deve aggiungere "M" dopo il numero per lo stato più scuro.

In tutti i casi di marcatura:

Indicazione :

- del fabbricante (X)
 - della norma di riferimento (EN 379)
 - alla classe ottica, deve essere aggiunta anche la classe relativa alla diffusione della luce, la classe relativa alle variazioni del fattore di trasmissione luminosa e la classe relativa alla dipendenza angolare del fattore di trasmissione luminosa, separate da barre oblique (i valori vanno da 1 a 3 in ordine crescente di prestazione)
 - dove appropriato, devono essere aggiunti i simboli per la conformità ai requisiti particolari della EN 166.
- se il dispositivo non dovesse soddisfare i requisiti prestazionali a - 5 °C dovrà essere riportato il seguente avvertimento : "NON UTILIZZARE AL DI SOTTO DI 10 °C"

Esempi di marcatura filtri automatici

➤ **Marcatura di un dispositivo semplice con uno stato chiaro (5) e uno stato scuro (11)**

5/11;

➤ **Marcatura dispositivo con uno stato chiaro (4) e controllo manuale stato scuro in una gamma (9-13):**

4/9-13

➤ **Marcatura dispositivo con uno stato chiaro (4) controllo manuale stato scuro in due gamme:(5-7) & (10-13)**

4/5-7 /10-13.

- **Marcatatura: completa di un dispositivo con uno stato chiaro (4) e controllo manuale dello stato scuro in una gamma (9-13):** e classe ottica (1), classe relativa alla diffusione della luce (3), classe relativa alle variazioni del fattore di trasmissione luminosa (2) e la classe relativa alla dipendenza angolare del fattore di trasmissione luminosa (2)

4/9-13 X 1/3/2/2 /379

- **Marcatatura: completa di un dispositivo con uno stato chiaro (4) e impostazione automatica dello stato scuro in una gamma (9-13) e compensazione manuale** e classe ottica (1), classe relativa alla diffusione della luce (3), classe relativa alle variazioni del fattore di trasmissione luminosa (2) e la classe relativa alla dipendenza angolare del fattore di trasmissione luminosa (1)

4/9 < 13 M X 1/3/2/1 /379

INFORMAZIONI FORNITE DAL FABBRICANTE

Le istruzioni per l'utilizzo dovranno contenere quanto specificato nella EN 166:2001, unitamente alle seguenti informazioni supplementari:

- a) tipo/i del processo di saldatura/taglio per il quale il filtro è utilizzabile;
- b) informazioni sul rilevamento dei difetti;
- c) informazioni sulla frequenza con la quale i componenti, o il filtro completo, dovrebbero essere sostituiti;
- d) avvertimento di non usarlo al di sotto dei 10 °C nel caso il DPI non soddisfi i requisiti prestazionali a -5°C;
- e) dichiarazione che i sensori dovrebbero essere mantenuti puliti e non oscurati;
- f) per i filtri automatici per saldatura con compensazione manuale, i numeri di scala minimi e massimi del filtro quando la compensazione è impostata sullo zero;
- g) tutti i requisiti facoltativi, riportati nella EN 166 soddisfatti dal DPI

SCHEDA 4

UNI EN 175: 1999 Protezione personale - Equipaggiamenti di protezione degli occhi e del viso durante la saldatura e i procedimenti connessi.

La norma specifica i requisiti di sicurezza e i metodi di prova per i DPI a protezione degli occhi e del viso da ROA in saldatura, taglio e operazioni simili. Specifica la protezione compresi gli aspetti ergonomici contro i rischi o i pericoli di tipo da radiazione, infiammabile, meccanico ed elettrico.

Da' indicazioni sulla marcatura.

Contiene informazioni per gli utilizzatori, in particolare:

- relativi all'uso e alle capacità di protezione ;
- la data limite di utilizzazione o, la durata dell'uso del protettore;
- un'avvertenza indicante la necessità di sostituzione degli oculari graffiati o danneggiati.

GENERALITÀ

Nei ripari da saldatore, le superfici interne devono avere una finitura opaca e non deve essere visibile alcuna luce non attenuata in nessuna delle posizioni del riparo. La bardatura, opportunamente regolata, deve consentire al riparo facciale di adattarsi alla testa del portatore, sia per circonferenza sia per altezza, rimanendo in posizione in modo comodo e sicuro, senza esercitare pressione eccessiva o scivolare.

Un buon schermo da saldatore dovrebbe essere progettato per ridurre al minimo l'accumulo di CO₂ nella zona respiratoria; la parte inferiore dei ripari facciali da saldatore dovrebbe essere progettata in modo da allontanare i fumi della saldatura dalla zona respiratoria. I ripari da saldatore di natura convessa facilitano l'allontanamento delle goccioline di metallo nelle situazioni in cui l'apparecchiatura per la saldatura è sospesa.

MARCATURA

Per potere identificare e utilizzare un equipaggiamento di protezione per la saldatura per gli scopi per i quali è stato progettato, questo deve essere marcato in modo indelebile per indicarne il campo di utilizzo.

La marcatura deve essere visibile quando il protettore per la saldatura è montato.

La marcatura delle montature e dei supporti deve riportare le seguenti informazioni tecniche:

- a) identificazione del fabbricante;
- b) numero della presente norma;
- c) campo(i) di utilizzo (all'occorrenza);
- d) massa in grammi (da riportarsi nel caso in cui il riparo facciale supera 450 gr o lo schermo a mano supera i 500 gr)

La montatura dei protettori per saldatura deve essere designata per indicarne la destinazione d'uso prevista. Il simbolo di designazione deve essere costituito da un numero a una cifra o da una lettera come specificato nel prospetto sottostante. Se il protettore ha più di una destinazione d'uso, deve essere applicata la cifra/lettera appropriata.

Simboli della destinazione d'uso

Simbolo	Tipo di protezione	Descrizione della destinazione d'uso
S	Solidità rinforzata	Resistenza meccanica
9	Metallo fuso e solidi caldi	Schizzi di metalli fusi e penetrazione di solidi caldi
-F	Impatto a bassa energia	Resistenza meccanica
-B	Impatto a media energia	Resistenza meccanica
W	Immersione nell'acqua	Stabilità dimensionale

Esempio di designazione di un riparo facciale da saldatore

EN 175 S 9

dove:

EN 175 è il numero della norma;

S è la solidità rinforzata;

9 indica la protezione contro i metalli fusi e i solidi caldi.

SCHEDA 5

UNI EN 166: 2004 Protezione personale degli occhi

I requisiti della presente norma si applicano agli oculari per saldatura e tecniche connesse, ma non all'attrezzatura di protezione degli occhi e del viso per saldatura e tecniche connesse, i cui requisiti sono contenuti nella EN 175.

Contiene considerazioni generali, tra cui :

- classificazione
- designazione dei filtri
- marcatura
- informazione per gli utilizzatori

I protettori oculari vengono classificati in funzione alla capacità di proteggere contro una serie di rischi (tra cui le radiazioni ottiche) e al tipo di protettore per l'occhio.

Pertanto si parlerà di :

- Occhiali con o senza protezione laterale
- Occhiali a visiera/maschere
- Schermi facciali

➤ Designazione dei filtri

Le caratteristiche del fattore di trasmissione di un filtro sono rappresentate da un numero di scala. Il numero di scala è una combinazione di numero di codice e numero di graduazione del filtro, uniti da un trattino.

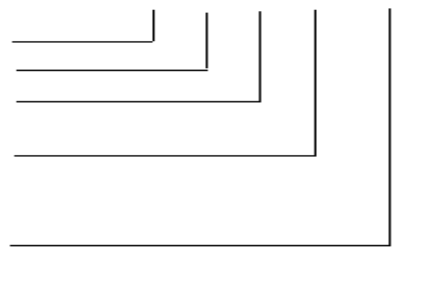
Il numero di scala dei filtri per saldatura non comprende un numero di codice, ma solo il numero di graduazione. Il prospetto riporta la designazione dei vari tipi di filtri

Filtri per saldatura	Filtri per ultravioletti		Filtri per infrarossi	Filtri solari	
	Nessun numero di codice	Numero di codice 2		Numero di codice 3	Numero di codice 4
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 risultare 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.				

➤ **Marcatura della montatura**

La marcatura delle montature deve contenere le informazioni tecniche pertinenti presentate come segue:

Identificazione del fabbricante
 Numero della presente norma
 Campo/i di utilizzo (dove applicabile)
 Simbolo per robustezza incrementata/resistenza alle particelle ad alta velocità/temperature estreme (dove applicabile)
 Simbolo indicante che il protettore dell'occhio è destinato ad una testa piccola (dove applicabile)
 Numero(i) di scala massimo(i) degli oculari compatibile con la montatura (dove applicabile)



Le montature dei protettori dell'occhio devono essere marcate per indicare il loro campo di utilizzo previsto. Il simbolo di marcatura deve comprendere un numero a una cifra, come definito nel prospetto sottostante. Se il protettore dell'occhio copre più di un campo di utilizzo, i numeri appropriati devono essere applicati consecutivamente sulla montatura in ordine numerico ascendente.

Simbolo	Designazione	Descrizione del campo di utilizzo
Nessun simbolo	Utilizzo di base	Pericoli meccanici non specificati, radiazioni UV, VIS, IR e solari
3	Liquidi	Goccioline o spruzzi
4	Particelle di polveri di grandi dimensioni	Polveri con particelle di dimensioni > 5 µm
5	Gas e particelle di polveri fini	Gas, vapori, spruzzi, fumo e polvere con particelle di dimensioni < 5 µm
8	Arco elettrico da corto circuito	Arco elettrico dovuto a corto circuito nell'impianto elettrico
9	Metalli fusi e solidi caldi	Spruzzi di metalli liquidi e penetrazione di solidi caldi

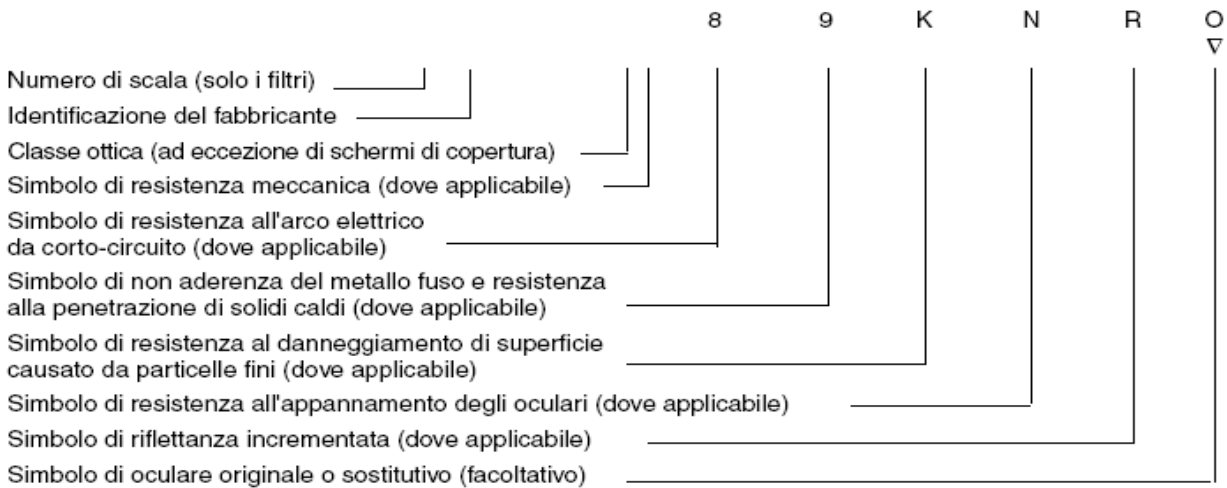
➤ **Marcatura oculare**

Il numero di questa norma è riferito solo alle montature e agli alloggiamenti ma non agli oculari.

Tutte le marcature devono essere chiare ed indelebili; la marcatura deve essere completamente visibile quando il protettore dell'occhio completo è assemblato e non deve ostacolare il campo visivo .

La montatura e l'oculare devono essere marcati separatamente. Se l'oculare e la montatura formano un'unica unità, la marcatura completa deve essere applicata alla montatura .

La marcatura degli oculari deve contenere le informazioni tecniche pertinenti presentate come segue:



➤ **Classe ottica degli oculari**

La classe ottica va da 1 a 3. La classe 1 è quella superiore, mentre gli schermi di copertura sono sempre di classe 1.

➤ **Resistenza meccanica**

La resistenza dell'oculare alla proiezione di materiale a varia velocità .I simboli utilizzabili sono i seguenti:

Simbolo	Requisito di robustezza meccanica	Impatto
Nessun simbolo	Robustezza minima	
S	Robustezza incrementata	5,1 m/sec
F	Impatto a bassa energia	45 m/sec
B	Impatto a media energia	120 m/sec
A	Impatto ad alta energia	190 m/sec

Alcuni esempi di marcature di oculari in saldatura.

FILTRO PER SALDATURA

Numero di graduazione	Identificazione fabbricante	Classe ottica
12	X	1

FILTRO PER SALDATURA CON FUNZIONE DI RESISTENZA MECCANICA

Numero di graduazione	Identificazione fabbricante	Classe ottica	Simbolo per robustezza incrementata
5	X	2	S

FILTRO PER SALDATURA CON FUNZIONE DI RESISTENZA MECCANICA E RESISTENTE AL DANNEGGIAMENTO DI SUPERFICIE CAUSATO DA PARTICELLE FINI

Numero di graduazione	Identificazione fabbricante	Classe ottica	Simbolo di impatto a bassa energia	Simbolo di resistenza al danneggiamento
1,7	X	2	F	K

- Si ricorda l'importanza nell'aver a disposizione il foglio informativo fornito dal costruttore in quanto contiene informazioni efficaci al buon uso e manutenzione del DPI, nonché notizie aggiuntive utili per la scelta adeguata del dispositivo.

Per ogni oculare e/o montatura, il fabbricante deve fornire almeno le seguenti informazioni:

1. *Identificativo del fabbricante*
2. *Norma tecnica di riferimento*
3. *Numero identificativo del modello*
4. *Indicazioni per conservazione, manutenzione, pulizia*
5. *Ambito di impiego, livelli di protezione e caratteristiche delle prestazioni*
6. *Accessori di ricambio idonei*
7. *Scadenza e durata massima di utilizzo*
8. *Modalità di trasporto*
9. *Significato della marcatura*
10. *Specifiche relative alla compatibilità della marcatura*
11. *Avvertenza circa la possibilità di reazioni allergiche*
12. *Un'avvertimento che indichi che gli oculari graffiati o danneggiati dovrebbero essere sostituiti*
13. *Un'avvertimento che indichi che gli oculari di classe ottica 3 non sono destinati ad un uso prolungato, se applicabile;*

SCHEDA 6

UNI EN 1598:2004 Tende, strisce e schermi trasparenti per procedimenti di saldatura ad arco

Specifica i requisiti di sicurezza di tende, strisce e schermi trasparenti impiegati per la protezione dall'ambiente circostante dei posti di lavoro in cui vengono utilizzati procedimenti di saldatura ad arco.

Essi sono destinati alla protezione delle persone, dalle emissioni pericolose emesse dall'arco e dagli spruzzi di saldatura.

Tende, strisce e schermi di saldatura specificati nella presente norma non sono destinati a sostituire i filtri di saldatura. Filtri di saldatura idonei all'osservazione intenzionale dell'arco di saldatura da una distanza minore di 2 m sono specificati nella EN 169. La presente norma non è applicabile ai procedimenti di saldatura che utilizzano radiazioni laser. Per un maggiore benessere, per separare tra loro posti di lavoro adiacenti, possono essere usati tende o schermi più scuri.

REQUISITI

Tende, strisce e schermi trasparenti per saldatura, costituiti da differenti materiali, devono essere conformi a tutti i requisiti relativi ad ogni singolo materiale in qualsiasi parte del dispositivo.

Per i metodi di prova ottici vedere EN 167.

Le tende, strisce o schermi trasparenti devono avere :

- fattore di trasmissione luminosa e di riflessione corrispondenti ai requisiti della presente norma
- essere stabili alle radiazioni ultraviolette
- essere resistenti al fuoco secondo le prove previste nella presente norma.

MARCATURA

Per poter identificare ed utilizzare secondo le prescrizioni, le tende, le strisce e gli schermi di saldatura, essi devono essere marcati in modo permanente.

La marcatura deve essere chiaramente visibile, usando lettere di almeno 10 mm di altezza.

La marcatura è costituita dal :

- numero della presente norma,
- marchio di certificazione (quando applicabile),
- nome o marchio commerciale del fabbricante, distributore o importatore,
- mese ed anno di fabbricazione.

INFORMAZIONI PER GLI UTILIZZATORI

Il fabbricante deve fornire, unitamente a ciascuna tenda, striscia e schermo, almeno le informazioni seguenti:

- a) il nome e l'indirizzo del fabbricante, del distributore o dell'importatore;
- b) il numero e l'anno di pubblicazione della presente norma;
- c) la denominazione del modello;
- d) le istruzioni per l'immagazzinaggio, l'uso e la manutenzione, inclusa l'indicazione che le tende, le strisce e gli schermi che presentano difetti devono essere sostituiti o riparati;
- e) le istruzioni specifiche per la pulitura;
- f) i dettagli sui campi di applicazione, sull'efficacia della protezione, sulle caratteristiche di impiego ed in particolare sulla distanza minima di utilizzazione;
- g) i dettagli sugli accessori e parti di ricambio appropriati, oltre alle istruzioni per la messa in opera.

ALLEGATO 2

Definizioni

filtro oculare: Filtro in grado di attenuare l'intensità della radiazione ottica incidente nel campo della lunghezza d'onda. Caratterizzato da un numero di gradazione che rappresenta il livello protettivo offerto

oculare: parte trasparente del protettore dell'occhio (organico o minerale) che permette la visione (es. lentine, visiere)

classe ottica: gli oculari per la protezione dell'occhio senza effetto correttivo sono ripartiti in 3 classi ottiche. La classe 1 è la classe superiore. L'uso della classe 3 è sconsigliata in quanto hanno carenze ottiche significative

protettore per la saldatura: Dispositivo che protegge il portatore contro le radiazioni ottiche nocive ed altri rischi specifici generati dalla saldatura o da procedimenti connessi. Può trattarsi di un riparo per la saldatura, di una maschera da saldatore o di occhiali da saldatore.

occhiali da saldatore: Protettore dell'occhio con filtri idonei montati su una montatura per occhiali con ripari laterali di protezione.

maschera da saldatore: Dispositivo generalmente tenuto in posizione da una fascia girotesta, che ingloba la cavità orbitale nella quale le radiazioni dovute all'operazione di saldatura possono penetrare esclusivamente attraverso filtro(i) e, nei casi in cui esso(i) è(sono) previsto(i), attraverso oculare(i) di protezione.

riparo facciale da saldatore: Riparo da saldatore indossato sulla testa e davanti al viso, generalmente fissato in posizione da una bardatura per proteggere gli occhi e il viso una volta munito del filtro o dei filtri appropriati.

schermo a mano da saldatore: Riparo da saldatore tenuto in mano allo scopo di proteggere gli occhi e il viso una volta munito del filtro o dei filtri appropriati.

elmetto di sicurezza montato sul riparo facciale da saldatore: Riparo da saldatore montato su un elmetto di sicurezza compatibile che protegge gli occhi e il viso una volta munito del filtro o dei filtri appropriati.

filtro automatico per saldatura: filtro di protezione che commuta automaticamente il proprio numero di scala da un valore più basso (numero di scala allo stato chiaro) a un valore più alto (numero di scala allo stato scuro) è innescato l'arco di saldatura

filtro per saldatura a doppio numero di scala: Filtro di protezione con due differenti numeri di scala (zone chiare e scure), suddivisi al massimo in tre zone del filtro. La zona chiara viene usata per una osservazione di breve durata quando l'elettrodo viene posizionato sulla saldatura e acceso. La zona scura viene utilizzata per l'osservazione del processo di saldatura

filtro automatico per saldatura con impostazione manuale del numero di scala: filtro di protezione che commuta automaticamente il proprio numero di scala da un valore più basso (numero di scala allo stato chiaro) a un valore più alto (numero di scala allo stato scuro) selezionato dall'utilizzatore quando l'arco di saldatura è innescato.

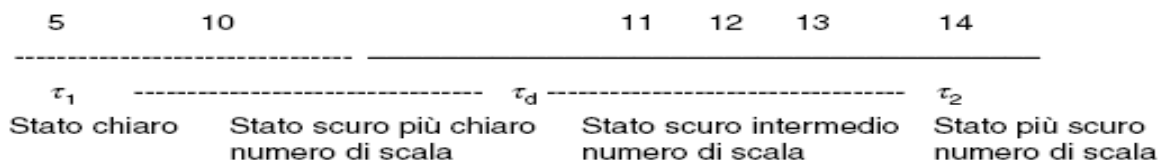
filtro automatico per saldatura con impostazione automatica del numero di scala: filtro per saldatura a numero di scala commutabile, in cui il numero di scala allo stato scuro dipende dall'illuminamento generato dall'arco di saldatura

numero di scala allo stato chiaro: Numero di scala corrispondente al valore massimo del fattore di trasmissione luminosa τ_1 .

numero di scala allo stato scuro: Numero di scala corrispondente al valore del fattore di trasmissione luminosa τ_d raggiunto dopo l'accensione dell'arco di saldatura mediante un filtro automatico per saldatura

numero di scala allo stato più scuro: Il numero di scala più alto corrispondente al valore minimo del fattore di trasmissione luminosa τ_2 di un filtro automatico per saldatura dichiarato dal fabbricante

Esempio che illustra il significato dei termini nel caso di un filtro automatico per saldatura con un numero di scala allo stato chiaro pari a 5 e numeri di scala allo stato scuro compresi fra 10 e 14



trasparente: Tende, strisce e schermi sono considerati trasparenti se permettono la visione dei posti di lavoro. Questo non significa che debbano essere trasparenti come il vetro. Per le definizioni vedere anche EN 165