

NORMA EUROPEA

EN 169

Protezione personale degli occhi Filtri per la saldatura e tecniche connesse Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate

1. Scopo e campo di applicazione

La presente norma specifica i numeri di graduazione e i requisiti di trasmissione dei filtri destinati a proteggere operatori che svolgono lavori che implicano saldatura, saldo-brasatura, taglio ad arco e al plasma. Gli altri requisiti applicabili per questi tipi di filtri sono indicati nella EN 166. Una guida per la scelta e l'uso di questi filtri è fornita nell'appendice A.

Le specifiche per i filtri di saldatura con trasmissione luminosa variabile ed i filtri da saldatura con trasmissione luminosa doppia sono oggetto della EN 379.

2. Riferimenti normativi

EN 165	Protezione personale degli occhi - Vocabolario
EN 166	Protezione personale degli occhi - Specifiche
EN 167	Protezione personale degli occhi - Metodi di prova ottici
EN 379	Protezione personale degli occhi - Filtri di saldatura con trasmissione luminosa variabile e trasmissione luminosa doppia
ISO 4063	Saldatura, brasatura e saldo-brasatura dei metalli - Lista dei procedimenti per la rappresentazione simbolica su disegni
CIE 17	Vocabolario internazionale dell'illuminazione

3. Designazione e identificazione

Il prospetto completo relativo alla designazione dei filtri è riportato al punto 5 della EN 166.

I prospetti relativi all'identificazione degli oculari e della montatura sono riportati al punto 9 della EN 166.

Il numero di graduazione di questi filtri comprende unicamente la classe di protezione corrispondente al filtro da 1.2 a 16 (vedere prospetto I).

4. Requisiti di trasmissione

4.1. Requisiti generali

Le definizioni del fattore di trasmissione sono riportate nella EN 165.

La determinazione del fattore di trasmissione luminosa è descritta al punto 6 della EN 167.

I requisiti del fattore di trasmissione dei filtri utilizzati per la saldatura e le tecniche connesse sono riportati nel prospetto I.

Prospetto I - Requisiti di trasmissione

N° di graduazione	Fattore spettrale massimo di trasmissione nel campo dell'ultravioletto		Fattore di trasmissione luminosa		Massimo valore medio del fattore spettrale di trasmissione nel campo dell'infrarosso
	$\tau(\lambda)$		τ_v		τ_A
	313 nm	365 nm	max.	min.	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	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

Requisiti complementari:

- a) Per $210 \text{ nm} < \lambda \leq 313 \text{ nm}$ il fattore spettrale di trasmissione non deve essere maggiore del valore ammesso per 313 nm.
- b) Per $313 \text{ nm} < \lambda \leq 365 \text{ nm}$ il fattore spettrale di trasmissione non deve essere maggiore del valore ammesso per 365 nm.
- c) Per $365 \text{ nm} < \lambda \leq 400 \text{ nm}$ il fattore spettrale di trasmissione non deve essere maggiore del fattore di trasmissione luminosa τ_v .
- d) Per $400 \text{ nm} < \lambda \leq 480 \text{ nm}$ il fattore spettrale di trasmissione non deve essere maggiore del valore osservato a 480 nm.

Nota 1 - I valori del fattore di trasmissione luminosa sono basati sulla distribuzione spettrale dell'illuminante A della CIE (vedere pubblicazione CIE 17).

Nota 2 - I valori minimi e massimi del fattore di trasmissione luminosa possono essere soggetti a degli incrementi che tengano conto dei limiti d' "incertezza relativa" forniti nel prospetto I della EN 167.

Nota 3 - I valori del fattore di trasmissione IR sono determinati per integrazione dei dati spettrali.

4.2. Requisito particolare per filtri per saldatura a flusso di gas

I filtri che, oltre a soddisfare i requisiti generali di cui in 4.1 (vedere prospetto I), soddisfano il requisito seguente per le lunghezze d'onda di 589 nm e 671 nm devono essere contrassegnati con la lettera "a".

I fattori spettrali di trasmissione di questi filtri per le lunghezze d'onda sopra indicate devono essere minori di:

0,4% per il numero di graduazione 4a

0,1% per il numero di graduazione 5a

0,05% per il numero di graduazione 6a

0,01% per il numero di graduazione 7a

APPENDICE A

(informativa)

Guida per la selezione e l'uso

A 1. Generalità

La selezione di un numero di graduazione di un filtro di protezione adatto al lavoro di saldatura o alle tecniche connesse dipende da numerosi fattori:

- per la saldatura a gas e le tecniche connesse, quali la saldo-brasatura e il taglio al plasma, la presente norma si riferisce al grado di erogazione dei cannelli.

Tuttavia, per la saldatura di leghe leggere, è opportuno tenere conto delle caratteristiche dei flussi che hanno un'incidenza sulla composizione spettrale della luce emessa;

- per la saldatura ad arco, il taglio ad arco e il taglio al plasma, l'intensità di corrente è un fattore essenziale che permette di effettuare una scelta precisa.

Inoltre, nella saldatura ad arco, sono da prendere in considerazione anche il tipo di arco e la natura del metallo base.

Altri parametri hanno un'influenza non trascurabile, ma la valutazione della loro azione è difficoltosa. Questi sono in particolare:

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

Per questi motivi, la presente norma indica solo quei numeri di graduazione di cui l'esperienza pratica ne ha confermato la validità in circostanze normali per la protezione personale di operatori aventi vista normale, che effettuano lavori di natura precisata.

I prospetti permettono di leggere, all'intersezione della colonna corrispondente all'erogazione di gas o all'intensità di corrente e della linea che precisa il lavoro da effettuare, il numero di graduazione del filtro da utilizzare.

Questi prospetti sono validi per condizioni medie di lavoro per le quali la distanza dell'occhio del saldatore dal bagno di fusione è di circa 50 cm e l'illuminamento medio è di circa 100 lx.

A 1.1. Numeri di graduazione da utilizzare per la saldatura e saldo-brasatura a gas

I numeri di graduazione da utilizzare per la saldatura a gas e saldo-brasatura sono forniti nel prospetto II.

Nota - Quando nella saldatura a gas è impiegato un flusso, la luce emessa dalla sorgente è sovente molto ricca di luce monocromatica di una o più lunghezze d'onda, che rende molto difficoltoso vedere il metallo fuso e distinguerlo dal flusso fuso che galleggia sulla superficie del bagno di fusione. È il caso, per esempio, della luce proveniente da sodio ricco di radiazioni di $\lambda = 589 \text{ nm}$ o della luce proveniente da litio ricco di radiazioni di $\lambda = 671 \text{ nm}$.

Per sopprimere il disturbo dovuto a questa abbondante emissione di radiazioni monocromatiche, si raccomanda di utilizzare filtri o combinazioni di filtri aventi un assorbimento sufficiente per le radiazioni a 589 nm ed a 671 nm (filtri indicati nel prospetto II dalla lettera a).

Prospetto II - Numeri di graduazione¹⁾ per saldatura a gas e saldo-brasatura

Lavoro	q = portata di ossigeno, in litri per ora			
	$q \leq 70$	$70 < q \leq 200$	$200 < q \leq 800$	$q > 800$
Saldatura e saldo-brasatura dei metalli pesanti ²⁾	4	5	6	7
Saldatura con flussi emissivi (in particolare metalli leggeri)	4a	5a	6a	7a
1) Secondo le condizioni d'uso possono essere impiegati il numero di graduazione immediatamente superiore o il numero di graduazione immediatamente inferiore. 2) L'espressione "metalli pesanti" si applica agli acciai, leghe di acciaio, rame e sue leghe, ecc.				

A 1.2. Numeri di graduazione da utilizzare in ossitaglio

I numeri di graduazione da utilizzare in ossitaglio seguendo un tracciato sul pezzo in lavorazione sono forniti nel prospetto III.

Prospetto III - Numeri di graduazione¹⁾ per ossitaglio

Lavoro	q = portata di ossigeno, in litri per ora		
	$900 \leq q \leq 2\ 000$	$2\ 000 < q \leq 4\ 000$	$4\ 000 < q \leq 8\ 000$
Ossitaglio	5	6	7
1) Secondo le condizioni d'uso possono essere impiegati il numero di graduazione immediatamente superiore, o il numero di graduazione immediatamente inferiore.			

A 1.3. Numeri di graduazione da utilizzare per il taglio al plasma a getto

I numeri di graduazione da utilizzare per il taglio al plasma a getto seguendo un tracciato sul pezzo in lavorazione sono forniti nel prospetto IV.

A 1.4. Numeri di graduazione da utilizzare per la saldatura o per il taglio al plasma ad arco elettrico

I numeri di graduazione da utilizzare per la saldatura o per il taglio ad arco elettrico sono forniti nel prospetto IV. Le abbreviazioni seguenti sono utilizzate conformemente alla ISO 4063:

- la sigla MIG corrisponde alla saldatura ad arco sotto protezione di un gas inerte;
- la sigla MAG corrisponde alla saldatura ad arco sotto protezione di un gas non inerte;

- la sigla TIG corrisponde alla saldatura ad arco in atmosfera inerte con elettrodi di tungsteno;
- il taglio ad aria-arco corrisponde all'impiego di un elettrodo di grafite e di un getto di aria compressa utilizzato per eliminare il metallo in fusione.

Prospetto IV - Numeri di graduazione¹⁾ e utilizzazioni raccomandate per la saldatura ad arco

Procedimento di saldatura e tecniche connesse	Corrente in Ampere																							
	0,5	2,5	10	20	40	80	125	175	225	275	350	450	1	5	15	30	60	100	150	200	250	300	400	500
Elettrodi rivestiti																9	10	11	12	13	14			
MIG su metalli pesanti ²⁾																10	11	12	13	14				
MIG su leghe leggere																10	11	12	13	14	15			
TIG su tutti i metalli e leghe																9	10	11	12	13	14			
MAG																10	11	12	13	14	16			
Taglio aria-arco																10	11	12	13	14	15			
Taglio al plasma a getto																11	12	13						
Saldatura ad arco al microplasma	2,5	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15										

- 1) Secondo le condizioni d'uso possono essere impiegati il numero di graduazione immediatamente superiore o il numero di graduazione immediatamente inferiore.
- 2) L'espressione "metalli pesanti" si applica agli acciai, leghe di acciaio, rame e sue leghe, ecc.

Nota - Le aree tratteggiate corrispondono ai campi in cui le operazioni di saldatura non sono abitualmente impiegate nella pratica attuale di saldatura manuale.

A 1.5. Numeri di graduazione dei filtri da utilizzare per gli aiuti saldatori

È necessario proteggere gli aiuti saldatori e le altre persone che stanno nella zona dove sono effettuate le operazioni di saldatura. I filtri con numero di graduazione da 1.2 a 4 possono essere utilizzati a questo scopo. Tuttavia, se il livello di rischio lo esige, si devono utilizzare filtri con numero di graduazione superiore. Particolarmente quando l'aiuto saldatore si trova alla stessa distanza dall'arco di quella del saldatore, il numero di graduazione dei filtri portati dai due operatori deve essere identico.

A 2. Osservazioni

- A 2.1.** Per un numero di graduazione corrispondente alle condizioni di lavoro specificate nei prospetti II, III e IV, la protezione nel campo dell'ultravioletto e dell'infrarosso è sufficiente essendo ciò stato stabilito in modo appropriato dal prospetto I. Il ricorso a un numero di graduazione superiore non assicurerebbe necessariamente una migliore protezione e presenterebbe anzi gli inconvenienti indicati in A 2.3.
- A 2.2.** Nel caso in cui l'utilizzazione dei filtri scelti a partire dai prospetti procuri una sensazione di scomodità, si impongono controlli delle condizioni di lavoro e della vista dell'operatore.
- A 2.3.** Può essere pericoloso utilizzare filtri con numero di graduazione troppo elevato (troppo scuri) che obbligano l'operatore a tenersi troppo vicino alla sorgente di radiazioni e respirare fumi nocivi.
- A 2.4.** Per lavori eseguiti all'aperto con forte luce naturale è possibile utilizzare un filtro di protezione con numero di graduazione immediatamente superiore.