

Solo i testi originali UNECE hanno effetto giuridico nel quadro del diritto pubblico internazionale. Lo status e la data di entrata in vigore del presente regolamento vanno controllati nell'ultima versione del documento UNECE TRANS/WP.29/343, reperibile al seguente indirizzo: <http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocsts.html>.

**Regolamento n. 104 della Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UNECE) —  
Disposizioni uniformi relative all'omologazione dei contrassegni retroriflettenti dei veicoli delle  
categorie M, N e O**

Comprendente tutto il testo valido fino a:  
Supplemento n. 7 della versione originale del regolamento – Data di entrata in vigore: 26 luglio 2012

INDICE

REGOLAMENTO

1. Campo d'applicazione
2. Definizioni
3. Domanda di omologazione
4. Denominazioni commerciali e altri marchi
5. Omologazione
6. Prescrizioni generali
7. Prescrizioni particolari
8. Modifiche ed estensione dell'omologazione dei materiali retroriflettenti per contrassegni
9. Conformità della produzione
10. Sanzioni in caso di non conformità della produzione
11. Cessazione definitiva della produzione
12. Denominazione e indirizzo dei servizi tecnici incaricati di effettuare le prove di omologazione e dei servizi amministrativi

ALLEGATI

- Allegato 1 Il sistema di coordinate CIE; goniometro comprendente il sistema angolare CIE
- Allegato 2 Notifica relativa al rilascio, all'estensione, al rifiuto o alla revoca dell'omologazione o alla cessazione definitiva della produzione di contrassegni retroriflettenti dei veicoli pesanti e lunghi e dei loro rimorchi, a norma del regolamento n. 104
- Allegato 3 Configurazione del marchio di omologazione
- Allegato 4 Procedura di prova
- Allegato 5 Specifiche relative alle dimensioni dei contrassegni
- Allegato 6 Specifiche colorimetriche
- Allegato 7 Specifiche fotometriche
- Allegato 8 Resistenza agli agenti esterni

## 1. CAMPO D'APPLICAZIONE

Il presente regolamento si applica ai contrassegni retroriflettenti dei veicoli delle categorie M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, N, O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> e O<sub>4</sub> <sup>(1)</sup>.

## 2. DEFINIZIONI

2.1. Ai fini delle presenti disposizioni, si applicano le seguenti definizioni:

2.1.1. "Unità campione", parte del o tutto il materiale retroriflettente destinato a essere utilizzato per realizzare i contrassegni definiti al punto 2.1.2.

2.1.2. "Marcatura, grafica distintiva", contrassegni colorati il cui coefficiente di retroriflessione è come definito ai punti 7.2.1. e 7.2.2. a seguire.

2.1.3. Al presente regolamento si applicano le definizioni del regolamento n. 48 e delle relative serie di modifiche in vigore alla data di presentazione della domanda di omologazione.

2.2. "Retroriflessione", la riflessione in cui il flusso luminoso è rifratto in direzioni prossime a quella di provenienza e che mantiene questa proprietà anche in presenza di ampie variazioni della direzione del flusso luminoso

2.2.1. "Materiale retroriflettente per contrassegni", una superficie o un dispositivo che, se irradiato direzionalmente, retroriflette una parte relativamente grande della radiazione incidente.

2.3. Definizioni geometriche (cfr. allegato 1, figura 1)

2.3.1. "Centro di riferimento", un punto che si trova sopra o vicino ad un'area retroriflettente, scelto per costituire il centro del dispositivo al fine di specificarne le prestazioni;

2.3.2. "Asse di illuminazione (simbolo I)", segmento dal centro di riferimento alla fonte luminosa;

2.3.3. "Asse di osservazione (simbolo O)", segmento dal centro di riferimento alla testa del fotometro;

2.3.4. "Angolo di osservazione (simbolo  $\alpha$ )", l'angolo tra l'asse di illuminazione e l'asse di osservazione. L'angolo di osservazione è sempre positivo e, in caso di retroriflessione, si restringe in angoli piccoli;

2.3.5. "Semipiano di osservazione", il semipiano che ha origine sull'asse di illuminazione e contenente l'asse di osservazione;

2.3.6. "Asse di riferimento (simbolo R)", un segmento così designato, che ha origine nel centro di riferimento, usato per descrivere la posizione angolare del dispositivo retroriflettente;

2.3.7. "Angolo di incidenza (simbolo  $\beta$ )", l'angolo compreso tra l'asse di illuminazione e l'asse di riferimento. L'angolo di incidenza solitamente non è più ampio di 90° ma, per precisione, la sua ampiezza è definita come  $0^\circ < \beta < 180^\circ$ . Per poter specificare completamente il suo orientamento, quest'angolo è definito dalle due componenti,  $\beta_1$  e  $\beta_2$ ;

2.3.8. "Angolo di rotazione (simbolo  $\epsilon$ )", l'angolo che indica con un simbolo appropriato l'orientamento del materiale retroriflettente rispetto alla rotazione intorno all'asse di riferimento;

<sup>(1)</sup> Quali definite nell'allegato 7 della risoluzione consolidata sulla costruzione dei veicoli (R.E.3), (documento TRANS/WP.29/78/Rev.1/Amend.2, modificato da ultimo dall'Amend.4).

- 2.3.9. "Primo asse (simbolo 1)", un asse che attraversa il centro di riferimento, perpendicolare al semipiano di osservazione;
- 2.3.10. "Prima componente dell'angolo di incidenza (simbolo  $\beta_1$ )", l'angolo che si estende dall'asse di illuminazione al piano che contiene l'asse di riferimento e il primo asse; intervallo:  $-180^\circ < \beta_1 < 180^\circ$ ;
- 2.3.11. "Seconda componente dell'angolo di incidenza (simbolo  $\beta_2$ )", l'angolo compreso tra il piano contenente il semipiano di osservazione e l'asse di riferimento; intervallo  $-90^\circ < \beta_2 < 90^\circ$ ;
- 2.3.12. "Secondo asse (simbolo 2)", un asse che attraversa il centro di riferimento, perpendicolare sia al primo asse che all'asse di riferimento. La direzione positiva del secondo asse si trova nel semipiano d'osservazione quando  $-90^\circ < \beta_1 < 90^\circ$ , come indicato nell'allegato 1, figura 1.

#### 2.4. Definizione dei termini fotometrici

- 2.4.1. "Coefficiente di retroriflessione (simbolo R)", il quoziente del coefficiente d'intensità luminosa R di una superficie piana retroriflettente e della sua area A.

$$\left( R' = \frac{R}{A} \right) \quad \text{Il coefficiente di retroriflessione } R' \text{ è espresso in candele per } m^2 \text{ per lux (cd.m}^{-2}\text{.lx}^{-1}\text{)}$$

$$\left( R' = \frac{I}{E_{\perp} \cdot A} \right) \quad \text{(Luminanza / Illuminazione);}$$

- 2.4.2. "Diametro angolare del campione retroriflettente (simbolo  $\eta_1$ )", l'angolo sotteso dalla dimensione maggiore del campione retroriflettente, al centro della fonte di illuminazione oppure al centro del ricevitore ( $\beta_1 = \beta_2 = 0^\circ$ );
- 2.4.3. "Diametro angolare del ricevitore (simbolo  $\eta_2$ )", l'angolo sotteso dalla dimensione maggiore del ricevitore visto dal centro di riferimento ( $\beta_1 = \beta_2 = 0^\circ$ );
- 2.4.4. "Fattore di luminanza (simbolo  $\beta$ )", il rapporto tra la luminanza del corpo e la luminanza di un diffusore perfetto in circostanze di illuminazione e di osservazione identiche;
- 2.4.5. "Colore della luce riflessa dal dispositivo", le definizioni dei colori della luce riflessa si trovano al punto 2.30. del regolamento n. 48.

#### 2.5. Descrizione del goniometro

L'allegato 1, figura 2, illustra un goniometro che può essere usato nelle misurazioni della retroriflessione nel quadro della geometria CIE. In questa illustrazione, la testa del fotometro (O) viene mostrata in modo arbitrario verticalmente sopra la fonte (I). Il primo asse viene indicato come fisso e orizzontale ed è situato perpendicolarmente al semipiano di osservazione. Può essere utilizzata qualsiasi disposizione dei componenti equivalente a quella illustrata.

#### 2.6. Definizione di "tipo"

Materiali per contrassegni dei diversi tipi significa materiali che differiscono in aspetti essenziali come:

- 2.6.1. la denominazione commerciale o il marchio;
- 2.6.2. le caratteristiche del materiale retroriflettente;
- 2.6.3. le parti che determinano le proprietà dei materiali o dei dispositivi retroriflettenti.

3. DOMANDA DI OMOLOGAZIONE
  - 3.1. La domanda di omologazione di un materiale retroriflettente per contrassegni va presentata dal titolare della denominazione commerciale o del marchio o, se necessario, dal suo mandatario e deve essere corredata da:
    - 3.1.1. disegni, in triplice copia, sufficientemente dettagliati da consentire l'identificazione del tipo. I disegni devono illustrare geometricamente l'orientamento con cui i materiali per contrassegni devono essere montati su un veicolo. Devono anche indicare la posizione del numero di omologazione e del simbolo di identificazione rispetto al cerchio del marchio di omologazione;
    - 3.1.2. una breve descrizione delle specifiche tecniche dei materiali retroriflettenti per contrassegni;
    - 3.1.3. campioni dei materiali retroriflettenti per contrassegni, come specificato nell'allegato 4.
4. DENOMINAZIONI COMMERCIALI E ALTRI MARCHI
  - 4.1. Ogni materiale per contrassegni presentato per l'omologazione deve recare:
    - 4.1.1. la denominazione commerciale o il marchio del richiedente;
    - 4.1.2. un'indicazione dell'orientamento "TOP" che deve essere iscritta su ciascun materiale per contrassegni il cui sistema retroriflettente non è omnidirezionale almeno:
      - a) sulle strisce a intervalli di 0,5 m,
      - b) sulle aree entro  $100 \times 100 \text{ mm}^2$ .
  - 4.2. I marchi devono essere chiaramente leggibili all'esterno del materiale per contrassegni e devono essere indelebili.
5. OMOLOGAZIONE
  - 5.1. Se il materiale retroriflettente per contrassegni presentato per l'omologazione ai sensi del precedente punto 4 soddisfa le prescrizioni del presente regolamento, si rilascia l'omologazione per questo tipo di materiale per contrassegni.
  - 5.2. A ciascun tipo omologato viene attribuito un numero di omologazione. Le prime due cifre di tale numero (attualmente 00 per il regolamento nella sua versione originaria) indicano la serie di modifiche comprendente le principali e più recenti modifiche tecniche apportate al regolamento alla data del rilascio dell'omologazione. La stessa parte contraente non può assegnare lo stesso numero ad un altro tipo di materiale retroriflettente per contrassegni.
  - 5.3. Il rilascio, l'estensione o il rifiuto dell'omologazione di un tipo di materiale per contrassegni ai sensi del presente regolamento vanno comunicati alle parti dell'accordo del 1958 che applicano il presente regolamento per mezzo di una scheda conforme al modello di cui all'allegato 2 del presente regolamento.
  - 5.4. Ciascun materiale per contrassegni conforme a un tipo omologato ai sensi del presente regolamento deve recare, in aggiunta alle marcature di cui al punto 4.1., un marchio di omologazione internazionale chiaramente leggibile e indelebile comprendente:
    - 5.4.1. un cerchio all'interno del quale è iscritta la lettera "E" seguito dal numero distintivo del paese che ha rilasciato l'omologazione <sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup> I numeri distintivi delle parti contraenti dell'accordo del 1958 sono riportati nell'allegato 3 della risoluzione consolidata sulla costruzione dei veicoli (R.E.3), documento TRANS/WP.29/78/Rev.2/Amend.1.

- 5.4.2. Il numero del presente regolamento seguito dalla lettera "R", da un trattino e dal numero di omologazione, conformemente al punto 5.2.
- 5.4.3. I seguenti simboli complementari che identificano la classe del materiale:
- 5.4.3.1. "C" per il materiale usato per contrassegnare i contorni/i nastri per marcatura;
- 5.4.3.2. "D" per il materiale per marcatura/grafica distintiva intesa per un'area limitata;
- 5.4.3.3. "E" per il materiale per marcatura/grafica distintiva per un'area estesa;
- 5.4.3.4. "D/E" per i materiali per marcatura o grafica distintiva quale base o sfondo nel processo di stampa di loghi interamente colorati e le marcature di classe "E" in uso che soddisfano le prescrizioni dei materiali di classe "D".
- 5.5. Il marchio di omologazione deve essere visibile e chiaramente leggibile all'esterno del materiale per contrassegni e deve essere indelebile e posizionato almeno una volta:
- a) sulle strisce a intervalli di 0,5 m,
- b) sulle aree entro  $100 \times 100 \text{ mm}^2$ .
- 5.6. Nell'allegato 3 del presente regolamento è riportato un esempio di marchio di omologazione.
6. PRESCRIZIONI GENERALI
- 6.1. I materiali retroriflettenti per contrassegni devono essere costruiti in modo da garantire un funzionamento soddisfacente nelle normali condizioni d'impiego. Inoltre non devono presentare difetti di progettazione o di costruzione che possano comprometterne il buon funzionamento o il mantenimento in buone condizioni.
- 6.2. I materiali retroriflettenti per contrassegni o parti di essi non devono poter essere facilmente smontati.
- 6.3. I mezzi di fissaggio dei materiali per contrassegni devono essere duraturi e stabili.
- 6.4. La superficie esterna dei materiali retroriflettenti per contrassegni deve potersi pulire facilmente, pertanto, non deve essere ruvida e qualsiasi eventuale sporgenza non deve essere tale da impedire un'agevole pulizia.
7. PRESCRIZIONI PARTICOLARI
- 7.1. I materiali retroriflettenti per contrassegni devono anche soddisfare le prescrizioni relative a dimensioni e forma e i requisiti colorimetrici, fotometrici, fisici e meccanici di cui agli allegati da 5 a 8 del presente regolamento.
- 7.2. Le pubblicità consistenti in loghi retroriflettenti, marcature distintive o lettere/caratteri devono essere decorose.

Esse possono constare di materiali per contrassegni di classe "D", se la superficie retroriflettente totale è inferiore a  $2 \text{ m}^2$ ; se invece la superficie retroriflettente totale è pari o superiore a  $2 \text{ m}^2$  si deve ricorrere alla classe "E" <sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup> Nulla di quanto esposto nel presente regolamento impedisce alle autorità nazionali di vietare l'uso di pubblicità, loghi, marcature distintive, lettere/caratteri retroriflettenti, quali definiti al punto 2.1.2. del medesimo.

- 7.2.1. Per i materiali per contrassegni di classe "D", i valori massimi del coefficiente di retroriflessione sono inferiori o uguali al valore definito nell'allegato 7, tabella 2, e sono destinati ad essere utilizzati in marcature/grafica distintive.
- 7.2.2. Per i materiali per contrassegni di classe "E", i valori massimi del coefficiente di retroriflessione sono inferiori o uguali al 33 per cento dei valori definiti nell'allegato 7, tabella 2.
- 7.2.3. I materiali retroriflettenti per contrassegni bianchi intesi quale base o sfondo nel processo di stampa di loghi interamente colorati e le marcature di classe "E" in uso, prive di aree vuote non stampate, possono soddisfare le prescrizioni per i materiali di classe "D" di cui all'allegato 7, tabella 2, e devono essere contrassegnati come appartenenti alla classe "D/E".
- 7.3. In funzione della natura del materiale retroriflettente per contrassegni, le autorità competenti possono autorizzare i laboratori ad omettere alcune prove ritenute non necessarie, a condizione che tale omissione sia riportata alla voce "Osservazioni" nella scheda di notifica dell'omologazione.
8. MODIFICHE ED ESTENSIONE DELL'OMOLOGAZIONE DEI MATERIALI RETRORIFLETTENTI PER CONTRASSEGNI
- 8.1. Ogni modifica del materiale retroriflettente per contrassegni va notificata al servizio amministrativo che ha rilasciato l'omologazione. Quest'ultimo può:
- 8.1.1. ritenere improbabile che le modifiche apportate abbiano effetti negativi apprezzabili, decidendo pertanto che il tipo di dispositivo continua a soddisfare le prescrizioni;
- 8.1.2. oppure chiedere un ulteriore verbale di prova al servizio tecnico responsabile dell'esecuzione delle prove.
- 8.2. La conferma o il rifiuto dell'omologazione con l'indicazione delle modifiche vanno notificati alle parti dell'accordo che applicano il presente regolamento secondo la procedura di cui al precedente punto 5.3.
- 8.3. L'autorità competente che rilascia l'estensione dell'omologazione attribuisce un numero di serie ad ogni scheda di notifica compilata per tale estensione.
9. CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE
- Le procedure di conformità della produzione devono essere in linea con quelle di cui all'appendice 2 dell'accordo (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) e soddisfare i seguenti requisiti:
- 9.1. ogni materiale retroriflettente per contrassegni omologato ai sensi del presente regolamento deve essere fabbricato in modo da essere conforme al tipo omologato, soddisfacendo le prescrizioni di cui ai precedenti punti 6 e 7.
- 9.2. La conformità della produzione non va contestata, se il valore medio delle misurazioni fotometriche di cinque esemplari prelevati a caso si discosta di non oltre il 20 per cento dai valori prescritti riportati nell'allegato 7 del presente regolamento.
- 9.3. La conformità della produzione non va contestata, se ad un esame visivo il valore medio delle proprietà colorimetriche di cinque esemplari prelevati a caso soddisfa le specifiche di cui all'allegato 6 del presente regolamento.
- 9.4. L'autorità che ha rilasciato l'omologazione può verificare in qualsiasi momento i metodi di controllo della conformità applicati in ogni stabilimento di produzione. Tali verifiche devono avere di norma cadenza biennale.

10. SANZIONI IN CASO DI NON CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE

10.1. L'omologazione rilasciata a un tipo di materiale retroriflettente per contrassegni ai sensi del presente regolamento può essere revocata, se i requisiti soprariportati non sono soddisfatti o se un materiale retroriflettente per contrassegni recante il marchio di omologazione non è conforme al tipo omologato.

10.2. Se una parte contraente dell'accordo che applica il presente regolamento revoca un'omologazione da essa precedentemente rilasciata, ne informa immediatamente le altre parti contraenti che applicano il presente regolamento mediante una scheda di notifica conforme al modello che figura nell'allegato 2 del presente regolamento.

11. CESSAZIONE DEFINITIVA DELLA PRODUZIONE

Se il titolare di un'omologazione cessa definitivamente la fabbricazione di un materiale retroriflettente per contrassegni omologato ai sensi del presente regolamento, ne informa l'autorità che ha rilasciato l'omologazione. Al ricevimento della notifica, tale autorità informa le altre parti che applicano il presente regolamento tramite una scheda di notifica conforme al modello di cui all'allegato 2 del presente regolamento.

12. DENOMINAZIONE E INDIRIZZO DEI SERVIZI TECNICI INCARICATI DI EFFETTUARE LE PROVE DI OMOLOGAZIONE E DEI SERVIZI AMMINISTRATIVI

Le parti contraenti dell'accordo che applicano il presente regolamento comunicano al segretariato delle Nazioni Unite le denominazioni e gli indirizzi dei servizi tecnici incaricati di effettuare le prove di omologazione e dei servizi amministrativi che rilasciano le omologazioni, ai quali vanno inviate le schede che attestano il rilascio, l'estensione, il rifiuto o la revoca dell'omologazione o la cessazione definitiva della produzione, rilasciate in altri paesi.

---

## ALLEGATO 1

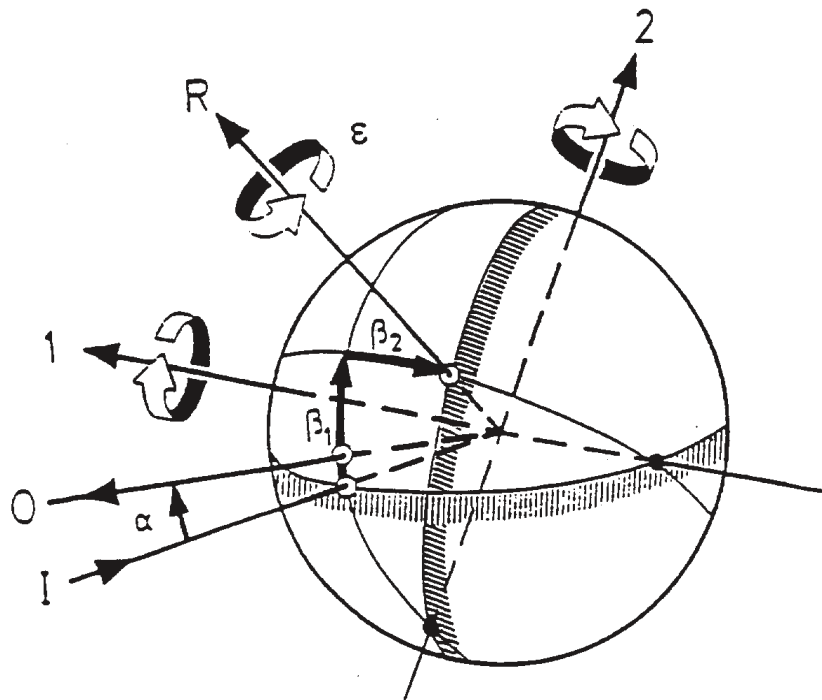


Figura 1

## Il sistema di coordinate CIE

1: Primo asse	I: Asse di illuminazione	$\alpha$ : Angolo di osservazione
2: Secondo asse:	O: Asse di osservazione	$\beta_1, \beta_2$ : Angoli di incidenza
	R: Asse di riferimento	$\epsilon$ : Angolo di rotazione

Sistema angolare CIE per la descrizione e la misurazione dei materiali retroriflettenti per contrassegni. Il primo asse è perpendicolare al piano contenente l'asse di osservazione e l'asse di illuminazione. Il secondo asse è perpendicolare sia al primo asse che all'asse di riferimento. Tutti gli assi, gli angoli e le direzioni di rotazione sono rappresentati positivi.

Note: a) L'asse fisso principale è l'asse di illuminazione.

b) Il primo asse è fisso e perpendicolare al piano contenente l'asse di osservazione e l'asse di illuminazione.

c) L'asse di riferimento è fisso nel materiale retroriflettente e mobile con  $\beta_1$  e  $\beta_2$ .



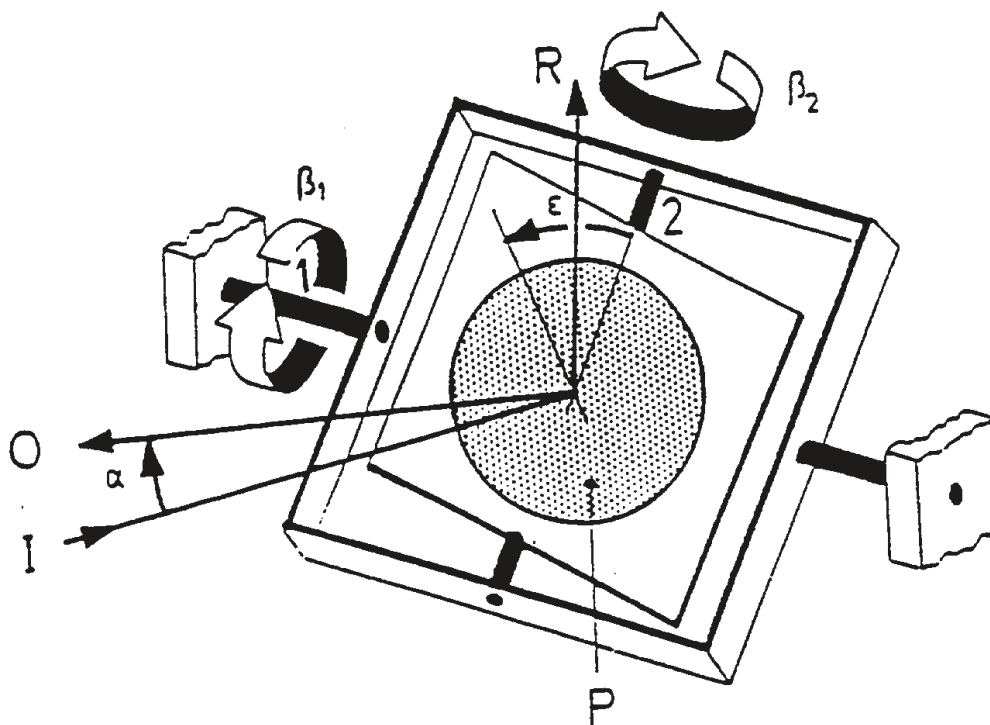


Figura 2

#### Goniometro comprendente il sistema angolare CIE

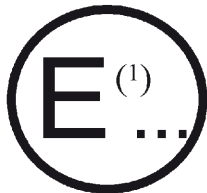
1: Primo asse	I: Asse di illuminazione	$\alpha$ : Angolo di osservazione
2: Secondo asse:	O: Asse di osservazione	$\beta_1, \beta_2$ : Angoli di incidenza
	R: Asse di riferimento	$\epsilon$ : Angolo di rotazione
	P: Materiale retroriflettente	

Rappresentazione di un goniometro comprendente il sistema angolare CIE per la descrizione e la misurazione dei materiali retroriflettenti. Tutti gli angoli e le direzioni di rotazione sono rappresentati positivi.

ALLEGATO 2

NOTIFICA

[Formato massimo: A4 (210 × 297 mm)]



rilasciata da: Nome dell'amministrazione

.....  
.....  
.....

- relativa a <sup>(2)</sup>: RILASCIO DELL'OMOLOGAZIONE
- ESTENSIONE DELL'OMOLOGAZIONE
- RIFIUTO DELL'OMOLOGAZIONE
- REVOCA DELL'OMOLOGAZIONE
- CESSAZIONE DEFINITIVA DELLA PRODUZIONE

di contrassegni retroriflettenti dei veicoli pesanti e lunghi e dei loro rimorchi, ai sensi del regolamento n. 104

Omologazione n.: .....

Estensione n.: .....

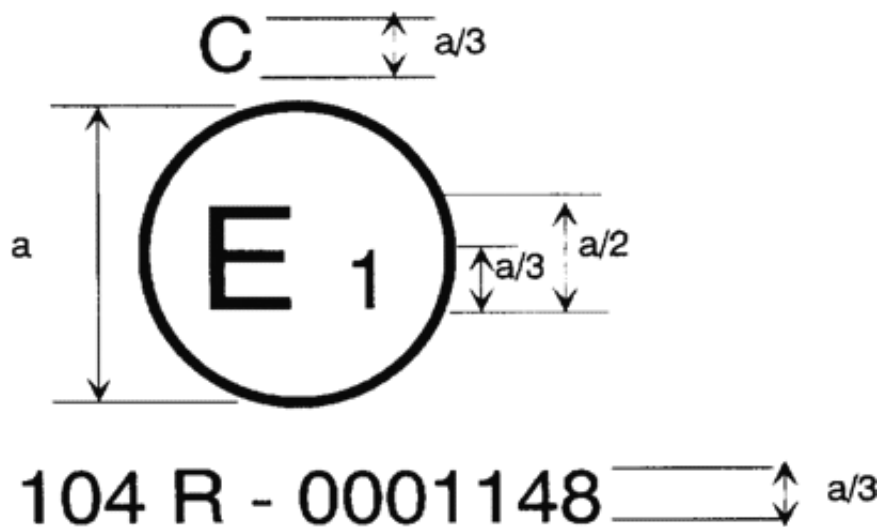
1. Denominazione commerciale o marchio del materiale per contrassegni: .....
2. Classe del materiale per contrassegni: C/D/E <sup>(2)</sup>
3. Nome e indirizzo del fabbricante: .....
4. Nome e indirizzo del mandatario del fabbricante, ove applicabile: .....
5. Data in cui il materiale per contrassegni è stato sottoposto alle prove di omologazione: .....
6. Servizio tecnico incaricato di eseguire la prova di omologazione: .....
7. Data del verbale di prova rilasciato dal servizio tecnico: .....
8. Numero del verbale di prova rilasciato dal servizio tecnico: .....
9. Osservazioni: .....
10. Omologazione rilasciata/rifiutata/estesa/revocata <sup>(2)</sup>
11. Se del caso, motivi dell'estensione: .....
12. Luogo: .....
13. Data: .....
14. Firma: .....
- Nome: .....
15. Alla presente notifica è allegato un elenco dei documenti contenuti nel fascicolo di omologazione presentato all'autorità competente che ha rilasciato l'omologazione; su richiesta, è possibile ottenere una copia di tali documenti.

---

<sup>(1)</sup> Numero distintivo del paese che ha rilasciato/esteso/rifiutato/revocato l'omologazione.  
<sup>(2)</sup> Cancellare la dicitura inutile.

## ALLEGATO 3

## CONFIGURAZIONE DEL MARCHIO DI OMOLOGAZIONE



$a = 12 \text{ mm min.}$

Il materiale retroriflettente per contrassegni recante il marchio di omologazione sopraindicato è stato omologato in Germania (E1) con il numero di omologazione 0001148. Le prime 2 cifre del numero di omologazione indicano che l'omologazione è stata rilasciata in conformità alle prescrizioni del regolamento n. 104 nella versione originaria. Il simbolo "C" indica la classe del materiale retroriflettente destinato a contrassegnare i contorni/dei nastri per marcatura. Il simbolo "D" indica il materiale per marcatura/grafica distintiva intesa per un'area limitata e il simbolo "E" il materiale per marcatura/grafica distintiva per un'area estesa.

*Nota:* il numero di omologazione e il simbolo aggiuntivo devono essere posizionati accanto al cerchio, sopra o sotto la lettera "E" o a sinistra o a destra di tale lettera. Le cifre del numero di omologazione devono essere posizionate tutte sullo stesso lato della lettera "E" ed essere orientate nella stessa direzione. Il numero di omologazione e il simbolo aggiuntivo devono essere posizionati in modo diametralmente opposto l'uno all'altro. Nei numeri di omologazione occorre evitare la numerazione romana per non creare confusione con altri simboli.

## ALLEGATO 4

**PROCEDURA DI PROVA**

## CAMPIONI DI PROVA

1. Si devono presentare al laboratorio di prova cinque campioni rappresentativi di strisce o piani di materiali retroriflettenti per contrassegni. Nel caso di strisce, si deve fornire una lunghezza di almeno 3 metri; nel caso di piani, si deve fornire una superficie di almeno 500 mm × 500 mm.
2. I campioni di prova devono essere rappresentativi della produzione corrente e fabbricati secondo le raccomandazioni del fabbricante o dei fabbricanti dei materiali retroriflettenti per contrassegni <sup>(1)</sup>.
3. Una volta verificate le prescrizioni generali (punto 6 del regolamento) e le prescrizioni relative a forma e dimensioni (allegato 5), prima delle prove descritte negli allegati 6 e 7, i campioni devono essere sottoposti alla prova di resistenza al calore descritta nell'allegato 8 del presente regolamento.
4. Le misurazioni fotometriche e colorimetriche possono essere condotte su cinque campioni. Vanno considerati i valori medi.
5. Per altre prove vanno usati campioni che non sono stati sottoposti ad alcuna prova.

---

<sup>(1)</sup> I campioni dei materiali retroriflettenti per contrassegni devono essere applicati su pannelli di alluminio smussati e sgrassati spessi 2 mm e prima della prova devono essere condizionati per 24 ore a 23 °C ± 2 °C con un'umidità relativa del 50 % ± 5 %.

## ALLEGATO 5

**SPECIFICHE RELATIVE ALLE DIMENSIONI DEI CONTRASSEGNI**

1. Strisce da apporre ai lati e sul retro
  - 1.1. Informazioni generali

I contrassegni devono essere fatti di strisce di materiale retroriflettente.
  - 1.2. Dimensioni
    - 1.2.1. La larghezza di un materiale per contrassegni da apporre ai lati o sul retro deve essere di 50 mm + 10/- 0 mm.
    - 1.2.2. La lunghezza minima di un elemento di un materiale retroriflettente per contrassegni deve essere tale che almeno un marchio di omologazione sia visibile.

## ALLEGATO 6

## SPECIFICHE COLORIMETRICHE

1. I materiali retroriflettenti per contrassegni (di classe C) devono essere bianchi, gialli o rossi. Le marcature e/o la grafica distintive retroriflettenti (delle classi D e E) possono essere di qualsiasi colore.
2. Quando è illuminato dalla sorgente illuminante campione A secondo la norma CIE, con un angolo d'incidenza  $\beta_1 = \beta_2 = 0^\circ$  o, se ciò produce sulla superficie un riflesso incolore, con un angolo  $\beta_1 = \pm 5^\circ$ ,  $\beta_2 = 0^\circ$ , e misurato da un angolo di osservazione di  $20^\circ$ , il colore del materiale in stato di nuovo deve collocarsi entro i limiti di cui al punto 2.30. del regolamento n. 48.

## Coordinate cromatiche

Colore		1	2	3	4
giallo	x [1]	0,585	0,610	0,520	0,505
	y [1]	0,385	0,390	0,480	0,465
bianco	x [1]	0,373	0,417	0,450	0,548
	y [1]	0,402	0,359	0,513	0,414
rosso	x [1]	0,720	0,735	0,665	0,643
	y [1]	0,258	0,265	0,335	0,335

*Nota:* poiché la questione dei colori notturni dei materiali retroriflettenti per contrassegni è attualmente allo studio del CT 2.19 della CIE, i limiti sopraindicati sono solo provvisori e saranno rivisti dopo che il CT 2.19 della CIE avrà completato il proprio lavoro.

## ALLEGATO 7

## SPECIFICHE FOTOMETRICHE

1. Quando è illuminato da una sorgente illuminante campione A secondo la norma CIE e misurato come raccomandato nella pubblicazione n. 54 della CIE del 1982, il coefficiente di retroriflessione  $R'$  in candele per  $m^2$  per lux ( $cd/m^2/lux$ ) delle aree retroriflettenti in stato di nuovo deve essere almeno pari a quello indicato nella tabella 1 per i materiali gialli, bianchi e rossi.

## 1.1. Valori minimi del coefficiente di retroriflessione

Specifiche fotometriche per i contrassegni retroriflettenti di classe C:

Tabella 1

Valori minimi del coefficiente di retroriflessione  $R'$  [ $cd \cdot m^{-2} \cdot lx^{-1}$ ]

Angolo di osservazione $\alpha$ [°]	Angolo di incidenza $\beta$ [°]					
	$\beta_1$	0	0	0	0	0
$\alpha=0,33(20')$	$\beta_2$	5	20	30	40	60
Colore						
Giallo		300	—	130	75	10
Bianco		450	—	200	95	16
Rosso		120	60	30	10	—

## 1.2. Valori massimi del coefficiente di retroriflessione

Specifiche fotometriche per le marcature o la grafica distintive di classe D:

Tabella 2

Valori massimi del coefficiente di retroriflessione  $R'$  [ $cd \cdot m^{-2} \cdot lx^{-1}$ ]

Angolo di osservazione $\alpha$ [°]	Angolo di incidenza $\beta$ [°]				
	$\beta_1$	0	0	0	0
$\alpha = 0,33^\circ (20')$	$\beta_2$	5	30	40	60
Qualsiasi colore		150	65	37	5

Nota: se il campione reca un'indicazione dell'orientamento, i valori specificati devono essere rispettati soltanto per tale orientamento. I campioni sprovvisti di un'indicazione dell'orientamento devono essere osservati per orientamenti di  $0^\circ$  e  $90^\circ$ .

## ALLEGATO 8

## RESISTENZA AGLI AGENTI ESTERNI

## 1. RESISTENZA AGLI AGENTI ATMOSFERICI

- 1.1. Procedura – Per ogni prova si prelevano 2 esemplari di un'unità campione (cfr. punto 2.1.1. del presente regolamento). In un contenitore asciutto e al buio si conserva un esemplare da usare successivamente come "esemplare di riferimento non esposto".

Il secondo esemplare è sottoposto a una sorgente luminosa ai sensi della norma ISO 105 - B02 - 1978, sezione 4.3.1; il materiale retroriflettente va esposto fino a quando il blu standard n. 7 si smorza nel n. 4 sulla scala del grigio. Dopo la prova, si lava l'esemplare in soluzione detergente neutra diluita, lo si asciuga e lo si esamina per verificarne la conformità alle prescrizioni di cui ai punti da 1.2. a 1.4.

## 1.2. Aspetto visivo

Nessuna superficie dell'esemplare esposto deve mostrare crepe, segni, cavità, bolle, delaminazione, distorsioni, ammaccature, macchie o corrosione.

- 1.3. Stabilità dei colori — I colori dell'esemplare esposto devono continuare a soddisfare le prescrizioni di cui all'allegato 6.

## 1.4. Effetto sul coefficiente di retroriflessione del materiale retroriflettente:

- 1.4.1. Per questa verifica, le misurazioni vanno eseguite solo da un angolo di osservazione di  $\alpha = 20'$  e con un angolo di incidenza di  $\beta_2 = 5^\circ$  con il metodo indicato nell'allegato 7.

- 1.4.2. Il coefficiente di retroriflessione dell'esemplare esposto, asciutto, non deve essere inferiore all'80 per cento del valore indicato nell'allegato 7, tabelle 1 e 2.

## 2. RESISTENZA ALLA CORROSIONE

- 2.1. Sottoporre un esemplare dell'unità campione all'azione di una nebbia salina per 48 ore, suddivise in 2 periodi di 24 ore ciascuno, separati da un intervallo di 2 ore durante il quale il campione viene lasciato asciugare.

La nebbia salina va prodotta atomizzando a una temperatura di  $35 \pm 2^\circ\text{C}$  una soluzione salina ottenuta sciogliendo 5 parti in peso di cloruro di sodio in 95 parti di acqua distillata contenente non più dello 0,02 per cento di impurità.

- 2.2. Immediatamente dopo la conclusione della prova, il campione non deve mostrare segni di corrosione che possano limitare l'efficienza del contrassegno.

- 2.2.1. Il coefficiente di retroriflessione  $R'$  delle superfici retroriflettenti, misurato dopo un periodo di recupero di 48 ore, come specificato al punto 1 dell'allegato 7, con un angolo di incidenza  $\beta_2 = 5^\circ$  e un angolo di osservazione  $\alpha = 20'$ , non deve risultare inferiore al valore indicato nell'allegato 7, tabella 1, o superiore al valore indicato nella tabella 2 dello stesso allegato, rispettivamente. Prima della misurazione, pulire la superficie per rimuovere i depositi di sale della nebbia salina.

## 3. RESISTENZA AI CARBURANTI

Immergere per un minuto una sezione di un'unità campione di lunghezza non inferiore a 300 mm in una miscela di n-eptano e toluolo al 70 per cento e al 30 per cento in volume.

Rimosso il campione dalla miscela, pulirne la superficie con un panno morbido e asciutto; essa non deve mostrare alcuna alterazione visibile che possa ridurne le prestazioni effettive.

## 4. RESISTENZA AL CALORE

- 4.1. Tenere una sezione di un'unità campione di lunghezza non inferiore a 300 mm per 12 ore (48 ore nel caso di riflettori in plastica stampata) in un'atmosfera asciutta ad una temperatura di  $65 \pm 2^\circ\text{C}$ , quindi far riposare il campione per un'ora a  $23 \pm 2^\circ\text{C}$ . Tenerlo infine per 12 ore ad una temperatura di  $-20 \pm 2^\circ\text{C}$ .

- 4.2. Esaminare il campione dopo un periodo di recupero di 4 ore in condizioni di laboratorio normali.

- 4.3. Dopo la prova, non devono comparire crepe o distorsioni apprezzabili sulla superficie, in particolare delle unità ottiche.
5. RESISTENZA ALLA PULIZIA
- 5.1. Pulizia manuale
- 5.1.1. Deve essere possibile pulire facilmente, senza danneggiare la superficie retroriflettente, un campione di prova su cui è stata spalmata una miscela di olio lubrificante detergente e grafite, usando un solvente alifatico leggero come l'n-eptano e sciacquando con un detersivo neutro.
- 5.2. Pulizia a pressione
- 5.2.1. Se sottoposta a 60 secondi di spruzzatura ininterrotta sul componente di prova nelle condizioni normali di fissaggio, la superficie retroriflettente di un campione di prova non deve mostrare danni o segni di delaminazione dal substrato o di separazione dal supporto di fissaggio del campione nella seguente configurazione di prova:
- pressione dell'acqua o della soluzione di lavaggio:  $8 \pm 0,2$  MPa;
  - temperatura dell'acqua o della soluzione di lavaggio:  $60^\circ - 5^\circ$  C;
  - portata dell'acqua o della soluzione di lavaggio:  $7 \pm 1$  l/min.;
  - distanza dell'estremità del tubo usato per la pulizia dalla superficie retroriflettente:  $600 \pm 20$  mm;
  - angolazione del tubo usato per la pulizia: non superiore a 45 gradi rispetto alla perpendicolare alla superficie retroriflettente;
  - ugello da 40 gradi che crei un getto a ventaglio ampio.
6. STABILITÀ DELLE PROPRIETÀ FOTOMETRICHE
- 6.1. L'autorità che rilascia l'omologazione ha il diritto di verificare la stabilità delle proprietà ottiche di un materiale retroriflettente in uso (se usato per contrassegni o come marcatura/grafica distintiva).
- 6.2. I servizi amministrativi delle parti contraenti dove è stata rilasciata l'omologazione possono eseguire le stesse prove. Se si verificano "carenze sistematiche in uso" per un tipo di materiale retroriflettente, i campioni di materiale sottoposti a prova vanno trasferiti per valutazione all'autorità che ha rilasciato l'omologazione.
- 6.3. In assenza di altri criteri, la dicitura "carenze sistematiche in uso" per un tipo di materiale retroriflettente deve essere stabilita conformemente al punto 6 del presente regolamento.
7. RESISTENZA ALLA PENETRAZIONE DELL'ACQUA
- 7.1. L'unità campione dei dispositivi retroriflettenti va immersa per 10 minuti in acqua ad una temperatura di  $50 \pm 5^\circ$  C, in modo che il punto più alto della parte superiore della superficie retroriflettente si trovi circa 20 mm al di sotto della superficie dell'acqua. La prova va ripetuta ruotando l'unità campione di  $180^\circ$ , in modo che la superficie retroriflettente sia rivolta verso il basso e la faccia posteriore sia coperta da circa 20 mm di acqua. Immediatamente dopo, l'unità campione deve essere immersa, alle stesse condizioni, in acqua ad una temperatura di  $25 \pm 5^\circ$  C.
- 7.2. L'acqua non deve penetrare nella superficie riflettente dell'unità campione. Se l'esame visivo rivela chiaramente la presenza di acqua, il contrassegno retroriflettente non supera la prova.
- 7.3. Se il controllo visivo non rivela la presenza di acqua o in caso di dubbio, si misura il coefficiente di retroriflessione R' in conformità all'allegato 7, dopo aver leggermente scosso l'unità campione per eliminare l'acqua in eccesso dalla superficie esterna.
8. CAPACITÀ DI ADESIONE (IN CASO DI MATERIALI ADESIVI DI CLASSE C)
- 8.1. La capacità di adesione dei materiali retroriflettenti viene determinata dopo un periodo di indurimento di 24 ore usando una pellicola di 90 gradi e una macchina di prova capace di esercitare una trazione perpendicolare.
- 8.2. I materiali retroriflettenti non devono potersi rimuovere facilmente senza danneggiare il materiale.
- 8.3. I materiali retroriflettenti devono richiedere una forza pari ad almeno 10 N per 25 mm di larghezza ad una velocità costante di 300 mm al minuto per poter essere rimossi dal substrato.



9. FLESSIONE

9.1. Ai campioni che devono aderire ad un substrato flessibile, come un telone, si applicano le seguenti disposizioni:

9.1.1. un esemplare dell'unità campione che misura 50 mm per 300 mm va piegato una volta nel senso della lunghezza attorno a un mandrino di 3,2 mm, in modo che l'adesivo sia in contatto con il mandrino per un periodo di 1 secondo. La temperatura di prova deve essere di  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ .

*Nota:* per rendere la prova più agevole, spargere del talco sull'adesivo per evitare che si attacchi al mandrino.

9.1.2. Dopo questa prova, il campione non deve presentare crepe sulla superficie e non deve mostrare alcuna alterazione visibile che possa ridurne le prestazioni effettive.

---