

# ***MINISTERO DEI LA VORI PUBBLICI***

DECRETO MINISTERIALE

31 marzo 1995, n. 1584

(G.U. n. 106 del 9.5.1995)

Approvazione del disciplinare tecnico sulle modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali

IL MINISTRO DEI LAVORI PUBBLICI

Visto il Nuovo Codice della strada emanato con decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285;

Visto il relativo Regolamento di esecuzione e di attuazione emanato con decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495;

Visto l'articolo 79, comma 9, del citato Regolamento che rinvia ad apposito disciplinare la determinazione delle caratteristiche fotometriche, colorimetriche e di durata delle pellicole retroriflettenti usate per i segnali stradali;

Considerata la necessità di emanare, tramite un disciplinare tecnico, le norme cui gli enti proprietari di strade devono attenersi per verificare i livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti;

Visto il parere favorevole sul disciplinare tecnico contenente le suddette norme espresse dalla V<sup>^</sup> Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici con voto n. 420/93 emesso nell'adunanza del 26 gennaio 1994;

Atteso che quel Consesso, nell'accogliere la tesi della obbligatorietà della certificazione di conformità alle prove di laboratorio per le pellicole, ha ritenuto prematura - in presenza di una direttiva comunitaria non ancora recepita nell'ordinamento interno - la prescrizione della certificazione di qualità aziendale obbligatoria per l'accesso ai laboratori di prove;

Atteso che, in tale ottica si è proceduto, ai sensi della Direttiva sulle norme tecniche n. 83/189 recepita con L. n. 317/86, ad avviare la procedura d'informazione comunitaria che si è conclusa con esito favorevole in data 14.12.1994 e che pertanto il disciplinare di che trattasi può esplicitare la sua validità giuridica;

Tutto ciò premesso e considerato;

Decreta:

1. E' approvato l'allegato disciplinare tecnico sulle modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti.

2. Le norme ivi previste entrano in vigore il 1 ° gennaio 1996. Fino a tale data restano valide le certificazioni sui livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti rilasciate nel rispetto delle norme attualmente in vigore.

Il presente decreto sarà pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana.

Roma, li 31 marzo 1995

IL MINISTRO  
Baratta

# LIVELLI DI QUALITA' DELLE PELLICOLE RETRORIFLETTENTI

## CAPITOLO 1 GENERALITA'

### **1.1. Oggetto**

Le presenti norme si applicano alle pellicole retroriflettenti per segnaletica stradale ed ai mezzi di segnalamento realizzati con il loro impiego. Le pellicole retroriflettenti devono essere sottili, a superficie perfettamente liscia e devono recare sul retro un adesivo protetto da un cartoncino o da un foglio di polietilene o altro materiale, di minimo spessore, che sia facilmente e completamente asportabile senza dover impiegare per il distacco acqua, solventi, speciali tecniche od attrezzature.

### **1.2. Scopo**

Le presenti norme descrivono le caratteristiche colorimetriche, fotometriche e tecnologiche cui devono rispondere le pellicole retroriflettenti e le relative metodologie di prova alle quali devono essere sottoposte per poter essere utilizzate nella realizzazione della segnaletica stradale.

### **1.3. Accertamento dei livelli di qualità**

Le caratteristiche delle pellicole retroriflettenti devono essere verificate esclusivamente attraverso prove da eseguire presso uno dei seguenti laboratori:

- Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris - Torino;
- Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato S.p.A. - Roma;

- Stazione Sperimentale per le industrie degli Oli e dei Grassi - Milano;
- Centro Sperimentale dell'ANAS - Cesano (Roma);
- Centro Superiore ricerche, prove e dispositivi della M.C.T.C del Ministero dei Trasporti Roma;
  - Centro Prova Autoveicoli - Via Marco Ulpio Traiano, 40- Milano;
  - Laboratorio prove e materiali della Società Autostrade -Fiano Romano;
- Istituto di Ingegneria dell'Università di Genova;
- Laboratorio ufficialmente riconosciuti di altri Stati membri della Comunità Europea;
- Altri laboratori in possesso delle idonee attrezzature previste dal presente disciplinare tecnico e che abbiano acquisito apposita autorizzazione dal Ministero dei lavori pubblici
- Direzione Generale della Viabilità e Mobilità Urbana ed Extraurbana.

I produttori, delle pellicole retroriflettenti e degli inchiostri idonei alla stampa serigrafica delle stesse, o le persone giuridiche o loro legali rappresentanti, per poter accedere all'accertamento dei livelli di qualità presso il laboratorio prescelto, dovranno allegare alla domanda una dichiarazione autenticata che i campioni consegnati per le prove derivano da materiale di loro ordinaria produzione. Il laboratorio dovrà accertarsi della esistenza e regolarità di tale dichiarazione e allegarne copia al certificato di conformità delle pellicole retroriflettenti di cui costituiscono parte integrante.

I produttori delle pellicole retroriflettenti devono tenere a disposizione di qualsiasi Ente interessato i certificati di conformità delle stesse rilasciati da uno dei laboratori sopra indicati.

Inoltre gli stessi produttori devono rilasciare agli acquirenti una dichiarazione che i prodotti commercializzati corrispondono, per caratteristiche e qualità ai campioni sottoposti a prove.

La certificazione, la cui data di rilascio non deve essere anteriore di oltre cinque anni, deve essere presentata nella sua stesura integrale; in essa tutte le prove devono essere chiaramente e dettagliatamente specificate e deve essere dichiarato che le singole prove sono state eseguite per l'intero ciclo sui medesimi campioni. Il certificato di conformità dovrà essere riferito, oltre alle pellicole retroriflettenti colorate in origine, alle stesse pellicole serigrafate in tutte le combinazioni dei colori standard previste dal Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della strada. Il tipo di inchiostro utilizzato dovrà essere inoltre esplicitamente dichiarato.

Dalle certificazioni dovrà risultare la rispondenza alle caratteristiche fotometriche e colorimetriche previste dal presente disciplinare tecnico ed il superamento delle prove tecnologiche in esso elencate,

Il Ministero dei lavori pubblici - Direzione Generale della Viabilità e Mobilità Urbana ed Extraurbana, ha la facoltà di accertare in qualsiasi momento che le pellicole retroriflettenti corrispondano alle certificazioni di conformità presentate dal produttore delle pellicole. Ove dagli accertamenti effettuati dovessero risultare valori inferiori ai minimi prescritti o prove tecnologiche non superate, il Ministero dei lavori pubblici provvederà a darne opportuna comunicazione a tutti gli Enti interessati.

## CAPITOLO 2 DEFINIZIONI

### **2.1. Pellicola di Classe 1**

A normale risposta luminosa con durata di 7 anni. La pellicola nuova deve avere un coefficiente areico di intensità luminosa ( $R'$ ) rispondente ai valori minimi prescritti nella tabella II del paragrafo 3.2.1 e deve mantenere almeno il 50% dei suddetti valori per il periodo minimo di 7 anni di normale esposizione verticale all'esterno nelle medie condizioni ambientali d'uso.

Dopo tale periodo le coordinate tricromatiche devono ancora rientrare nelle zone colorimetriche di cui alla tabella I del paragrafo 3.1.1. Fa eccezione la pellicola di colore arancio che deve mantenere i requisiti di cui sopra per almeno tre anni.

Valori inferiori devono essere considerati insufficienti ad assicurare la normale percezione di un segnale realizzato con pellicole retroriflettenti di Classe 1.

### **2.2. Pellicola di Classe 2**

Ad alta risposta luminosa con durata di 10 anni. La pellicola deve avere un coefficiente areico di intensità luminosa rispondente ai valori minimi prescritti nella tabella II del paragrafo 3.2.1 e deve mantenere almeno l'80% dei suddetti valori per il periodo minimo di 10 anni di normale esposizione verticale all'esterno nelle medie condizioni ambientali d'uso.

Dopo tale periodo le coordinate tricromatiche devono ancora rientrare nelle zone colorimetriche di cui alla tabella I del paragrafo 3.1.1. Fa eccezione la pellicola di colore arancio che deve mantenere i requisiti di cui sopra per almeno tre anni.

Valori inferiori devono essere considerati insufficienti ad assicurare la normale percezione di un segnale realizzato con pellicole retroriflettenti di Classe 2.

### 2.3. Pellicole stampate

Gli inchiostri trasparenti e coprenti utilizzati per la stampa serigrafica delle pellicole retroriflettenti devono presentare la stessa resistenza agli agenti atmosferici delle pellicole.

Le ditte costruttrici dei segnali dovranno garantire la conformità della stampa serigrafica alle prescrizioni della Ditta produttrice della pellicola retroriflettente.

I colori stampati sulle pellicole di Classe 1 e di Classe 2 devono mantenere le stesse caratteristiche fotometriche e colorimetriche previste rispettivamente ai paragrafi 2.1 e 2.2.

### 2.4. Pellicole di tipo A

Pellicole retroriflettenti termoadesive.

Private del foglio protettivo dell'adesivo, si applicano a caldo e sottovuoto sui supporti per la segnaletica stradale.

### 2.5. Pellicole di tipo B

Pellicole retroriflettenti autoadesive.

Private del foglio protettivo dell'adesivo; si applicano mediante pressione manuale ovvero con attrezzature idonee sui supporti per la segnaletica stradale.

### 2.6. Limite colorimetrico

Linea (retta) nel diagramma di cromaticità C.I.E. che separa l'area di cromaticità consentita da quella non consentita (C.I.E. 45.15.200).

### 2.7. Fattore di luminanza

Rapporto tra la luminanza della superficie e quella di un diffusore perfetto per riflessione illuminato nelle stesse condizioni (C.E. 45.20.200).

### 2.8. Coefficiente areico di intensità luminosa

Quoziente che si ottiene dividendo l'intensità luminosa (I) del materiale retroriflettente nella direzione di osservazione per il prodotto dell'illuminamento ( $E_{\perp}$ ) sulla superficie retroriflettente (misurato su un piano ortogonale alla direzione della luce incidente) e della sua area (A).

Simbolo: R';

$$R' = \frac{I}{(E_{\perp}) \times A}$$

Unità di misura:  $\text{cd} \times \text{lux}^{-1} \times \text{m}^2$

### 2.9. Angolo di divergenza

Angolo compreso tra la direzione della luce incidente e la direzione secondo la quale si osserva la pellicola retroriflettente.

## 2.10. Angolo di illuminazione

Angolo compreso tra la direzione della luce incidente e la normale alla pellicola retroriflettente.

## CAPITOLO 3

### CARATTERISTICHE COLORIMETRICHE, FOTOMETRICHE E METODOLOGIE DI MISURA

#### 3.1. Coordinate tricromatiche e fattore di luminanza

##### 3.1.1. Prescrizioni

Le coordinate tricromatiche dei colori da impiegare nel segnalamento stradale devono rientrare nelle zone consentite nel diagramma colorimetrico standard C.I.E. 1931. Il fattore di luminanza non deve essere inferiore al valore minimo prescritto nella seguente tabella I, ad eccezione del colore nero il cui valore costituisce un massimo.

#### TABELLA I

#### COORDINATE TRICROMATICHE E FATTORE DI LUMINANZA PER LE PELLICOLE DI CLASSE 1 E CLASSE 2

COLORE	Coordinate dei 4 punti che delimitano le zone consentite nel diagramma colorimetrico C.I.E. 1931 (illuminante normalizzato D65, geometria 45/0)				Fattore di luminanza $\beta$		
					PELLICOLE		
					CLASSE 1	CLASSE 2	
	1	2	3	4			
BIANCO	x	0,350	0,300	0,285	0,335	$\geq 0,35$	$\geq 0,27$
	y	0,360	0,310	0,325	0,375		
GIALLO	x	0,545	0,487	0,427	0,465	$\geq 0,27$	$\geq 0,16$
	y	0,454	0,423	0,483	0,534		
ROSSO	x	0,690	0,595	0,569	0,655	$\geq 0,03$	
	y	0,310	0,315	0,341	0,345		
VERDE	x	0,007	0,248	0,177	0,026	$\geq 0,03$	
	y	0,703	0,409	0,362	0,399		
BLU	x	0,078	0,150	0,210	0,137	$\geq 0,01$	
	y	0,171	0,220	0,160	0,038		
ARANCIO	x	0,610	0,535	0,506	0,570	$\geq 0,15$	
	y	0,390	0,375	0,404	0,429		
MARRONE	x	0,455	0,523	0,479	0,558	$0,03 \geq \beta \geq 0,09$	
	y	0,397	0,429	0,373	0,394		
GRIGIO	x	0,350	0,300	0,285	0,335	$0,12 \geq \beta \geq 0,18$	
	y	0,360	0,310	0,325	0,375		
NERO	x	--	--	--	--	$\geq 0,03$	
	y	--	--	--	--		

### 3.1.2. Metodologia di prova

La misura delle coordinate tricromatiche e del fattore di luminanza deve essere effettuata secondo quanto specificato nella pubblicazione C.I.E. n. 15 (E. 1.3.1.) 1971. Il materiale si intende illuminato in luce diurna così come rappresentata dall'illuminante normalizzato D65 (C.I.E. 45.15.145) ad un angolo di 45° rispetto alla normale alla superficie, mentre l'osservazione va effettuata nella direzione della normale (geometria 45/O). La misura consiste nel rilievo del fattore di radianza spettrale nel campo 380 ÷ 780 nm, da effettuare mediante uno spettrofotometro che consenta la geometria prescritta. La misura delle coordinate tricromatiche e del fattore di luminanza viene effettuata su due provini della pellicola retroriflettente allo stato tal quale (nuova) e su provini sottoposti alle prove di cui ai paragrafi 4.5, 4.6, 4.8,4.9 e 4.10.

### 3.2. Coefficiente areico di intensità luminosa

#### 3.2.1. Prescrizioni

Il coefficiente areico di intensità luminosa non deve essere inferiore, per i vari colori ed i vari angoli di divergenza e di illuminazione, ai valori prescritti nella seguente tabella II per le pellicole retroriflettenti di Classe I, e nella tabella III per le pellicole retroriflettenti di Classe 2.

**TABELLA II**  
**PELLICOLE DI CLASSE 1 A NORMALE RISPOSTA LUMINOSA**

Angoli		VALORI MINIMI DEL COEFFICIENTE AREICO DI INTENSITA' LUMINOSA (cd x lux <sup>-1</sup> x m <sup>-2</sup> )						
Angolo di divergenza alfa	Angolo di illuminaz. β <sub>1</sub> (β <sub>2</sub> = 0)	BIANCO	GIALLO	ROSSO	VERDE	BLU	MARRONE	ARANCIO
12'	5°	70,0	50,0	14,5	9,0	4,0	1,0	25,0
	30°	30,0	22,0	6,0	3,5	1,7	0,3	10,0
	40°	10,0	7,0	2,0	1,5	0,5	0,1	2,2
20'	5°	50,0	35,0	10,0	7,0	2,0	0,6	20,0
	30°	24,0	16,0	4,0	3,0	1,0	0,2	8,0
	40°	9,0	6,0	1,8	1,2	0,1	0,1	2,2
2°	5°	5,0	3,0	1,0	0,5	0,1	0,1	1,2
	30°	2,5	1,5	0,5	0,3	0,1	0,1	0,5
	40°	1,5	1,0	0,5	0,2	0,1	0,1	0,1



**TABELLA III**  
**PELLICOLE DI CLASSE 2 AD ALTA RISPOSTA LUMINOSA**

Angoli		VALORI MINIMI DEL COEFFICIENTE AREICO DI INTENSITA' LUMINOSA (cd x lux <sup>-1</sup> x m <sup>-2</sup> )						
Angolo di divergenza alfa	Angolo di illuminaz. $\beta_1$ ( $\beta_2 = 0$ )	BIANCO	GIALLO	ROSSO	VERDE	BLU	MARRONE	ARANCIO
12'	5°	250,0	170,0	45,0	45,0	20,0	12,0	100,0
	30°	150,0	100,0	25,0	25,0	11,0	8,5	60,0
	40°	110,0	70,0	15,0	12,0	8,0	5,0	29,0
20'	5°	180,0	120,0	25,0	21,0	14,0	8,0	65,0
	30°	100,0	70,0	14,0	12,0	8,0	5,0	40,0
	40°	95,0	60,0	13,0	11,0	7,0	3,0	20,0
2°	5°	5,0	3,0	1,0	0,5	0,2	0,2	1,5
	30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	0,1	1,0
	40°	1,5	1,0	0,3	0,2	0,1	0,1	1,0

Nota 1: Considerando che il colore grigio dei segnali stradali è normalmente ottenuto mediante stampa di quantità differenziate d'inchiostro nero per area unitaria (retinatura), il coefficiente areico di intensità luminosa (R') del colore grigio non deve essere inferiore al 50% dei valori minimi indicati per il colore bianco nelle tabelle II e III di cui sopra.

Nota 2: Per i colori ottenuti con stampa serigrafica sul colore bianco di base, il coefficiente areico di intensità luminosa (R'), non deve essere inferiore al 70% dei valori minimi indicati per i colori di riferimento riportati rispettivamente nelle tabelle II e III di cui sopra.

Nota 3: Per i colori ottenuti con stampa serigrafica sul colore giallo di base, il coefficiente areico di intensità luminosa non deve essere inferiore al 50% dei valori minimi indicati per gli stessi colori di riferimento riportati rispettivamente nelle tabelle II e III di cui sopra.

### 3.2.2. Metodologia di prova

La misura del coefficiente areico di intensità luminosa deve essere effettuata secondo le raccomandazioni contenute nella pubblicazione C.I.E. n. 54 con illuminante normalizzato A (2856K).

Per la misura del coefficiente areico di intensità luminosa devono essere considerate:

- la misura dell'area della superficie utile del campione  $d_2$ ;
- la misura dell'illuminamento  $E_{\perp}$  in corrispondenza del campione;
- la misura dell'illuminamento  $E_r$  sul rilevatore per ottenere l'intensità luminosa emessa dal campione mediante la relazione:

$$I = E_r \times d^2$$

La misura del coefficiente areico di intensità luminosa viene effettuata su due provini della pellicola retroriflettente allo stato tal quale (nuova) e su provini sottoposti alle prove di cui ai paragrafi 4.5, 4.6, 4.8, 4.9 e 4.10.

## CAPITOLO 4 CARATTERISTICHE TECNOLOGICHE E METODOLOGIE DI PROVA

### 4.1. Condizioni di prova

Le prove devono essere iniziate dopo un condizionamento minimo di 24 ore alla temperature di  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  e  $50 \pm 5\%$  di umidità relativa. Le prove di resistenza devono essere effettuate su provini sigillati con un prodotto idoneo.

### 4.2. Spessore, incluso l'adesivo

#### 4.2.1. Prescrizioni

Classe 1 non superiore a mm 0,25.

Classe 2 non superiore a mm 0,30.

#### 4.2.2. Metodologia di prova

Un pezzo di pellicola retroriflettente, delle dimensioni di circa mm 150 x 150, dal quale sia stato rimosso il foglio protettivo dell'adesivo, viene applicato su una lamiera di alluminio, il cui spessore è stato precedentemente misurato con un micrometro. Si effettuano quindi almeno 3 determinazioni in zone differenti dello spessore complessivo della lamiera e della pellicola, utilizzando lo stesso micrometro. La media delle differenze tra lo spessore complessivo e quello della sola lamiera rappresenta lo spessore medio della pellicola.

### 4.3. Adesività

#### 4.3.1. Prescrizioni

Le pellicole retroriflettenti, sia di tipo A che di tipo B, devono aderire perfettamente ai supporti su cui sono applicate e non dare segni di distacco almeno per il periodo di vita utile della pellicola.

#### 4.3.2. Metodologia di prova

Su tre pannelli di alluminio di circa mm 60 x 120 si applica, secondo le indicazioni della ditta produttrice della pellicola, un pezzo della pellicola retroriflettente da sottoporre alla prova di circa mm 20 x 40. Dopo aver condizionato i provini secondo quanto indicato al paragrafo 4.1, si rimuovono circa 2 centimetri lineari di pellicola con l'aiuto di un bisturi o di una lametta.

Si tenta di rimuovere quindi i rimanenti 2 centimetri lineari di pellicola manualmente, senza l'aiuto di attrezzatura alcuna.

La prova si considera superata positivamente:

- se nonostante l'aiuto di un bisturi o di una lametta non risulta possibile la rimozione dei primi 2 centimetri lineari di pellicola;
- se la rimozione manuale senza aiuto di attrezzatura provoca la rottura, anche parziale, della pellicola.

## **4.4. Flessibilità**

### **4.4.1. Prescrizioni**

Al termine delle prove le pellicole retroriflettenti, sia di Classe 1 che di Classe 2, non devono mostrare fessurazioni superficiali o profonde.

### **4.4.2. Metodologie di prova**

Su tre pannelli di alluminio delle dimensioni di mm 60 x 120 x 0,5 si applica la pellicola retroriflettente da sottoporre alla prova.

Trascorse 48 ore dall'applicazione, ogni pannello in 15 secondi viene piegato a 90° su un mandrino del diametro di 10 mm per le pellicole di Classe 1 e di 20 mm per le pellicole di Classe 2; nella piegatura la superficie catadiottrica deve trovarsi all'esterno: La prova si considera positiva se la pellicola non si rompe nella zona del piegamento per nessuno dei provini.

## **4.5. Resistenza all'invecchiamento accelerato strumentale**

### **4.5.1. Prescrizioni**

Al termine della prova di 1000 ore per la pellicola di Classe 1 e di 2200 ore per quella di Classe 2 (500 ore per il colore arancio), le pellicole retroriflettenti non devono mostrare alcun difetto (bolle, spellamenti, fessurazioni, distacchi).

Inoltre le coordinate tricromatiche devono ancora rispondere alle prescrizioni di cui alla tabella I ed il coefficiente areico di intensità luminosa relativo ad un angolo di divergenza di 20' e ad un angolo di illuminazione di 5°, non deve risultare inferiore ai seguenti valori:

- 50% dei valori minimi di cui alla tabella II per le pellicole di Classe 1 ;
- 80% dei valori minimi di cui alla tabella III per le pellicole di Classe 2.

### **4.5.2. Metodologia di prova**

Su tre pannelli di alluminio si applica un pezzo di pellicola avente le dimensioni di mm 90 x 90. Eventualmente possono anche essere utilizzate dimensioni diverse a seconda delle caratteristiche costruttive delle attrezzature di prova. L'area del pannello non deve però essere inferiore a mm 50 x 50.

Dopo un condizionamento secondo quanto indicato al paragrafo 4.1 i provini vengono sottoposti ad invecchiamento artificiale, in conformità alla norma ASTM G26-83.

Le modalità di prova sono le seguenti :

- Metodo di prova "A":
  - esposizione continua alla luce ed esposizione intermittente a spruzzi d'acqua.
- Ciclo di prova:
  - 102 minuti di luce seguiti da 18 minuti di luce a spruzzi d'acqua.
- Sorgente luminosa:
  - lampada allo xenon da 6500 W.
- Filtro interno ed esterno in vetro al borosilicato.
- Irraggiamento sul campione:
  - controllato mediante regolazione della potenza della lampada a gradi per la simulazione della distribuzione spettrale relativa di energia della luce diurna lungo tutta la regione attinica.
- Temperatura massima in corrispondenza dei provini durante l'esposizione alla sola azione delle radiazioni:  $63 \pm 5^\circ \text{C}$  (misurata mediante termometro a bulbo nero).
- Umidità relativa:  $65 \pm 5\%$ .
- Temperatura dell'acqua all'ingresso dell'apparecchio di spruzzo:  $16 \pm 5^\circ \text{C}$ .

Al termine, dopo aver lavato con acqua deionizzata i provini ed averli asciugati con un panno morbido, se ne osserva lo stato di conservazione e si effettua la verifica delle caratteristiche colorimetriche e fotometriche previste.

Se la prova di invecchiamento artificiale riguarda pellicole stampate serigraficamente, al termine della prova le zone stampate devono rispettare le prescrizioni fissate al punto 4.5.1. con riferimento ai valori riportati nelle note 2 e 3 alle tabelle II e III.

#### **4.6. Resistenza alla nebbia salina**

##### **4.6.1. Prescrizioni**

Al termine della prova, le pellicole retroriflettenti non devono mostrare alcun difetto, (polle, spellamenti, fessurazioni, distacco) ed in particolare le coordinate tricromatiche devono ancora rispondere alle prescrizioni di cui alla tabella I; il coefficiente areico di intensità luminosa relativo ad un angolo di divergenza di 20' ed un angolo di illuminazione di 5°, non deve risultare inferiore ai seguenti valori:

- 50% dei valori minimi di cui alla tabella II per le pellicole di Classe 1 ;
- 80% dei, valori minimi di cui alla tabella III per le pellicole di Classe 2.
- 

##### **4.6.2. Metodologia di prova**

Su tre pannelli di alluminio delle dimensioni di mm 90x120 si applica un pezzo della pellicola in esame avente anch'esso dimensioni di mm 90 x 120. Dopo un condizionamento secondo quanto indicato al paragrafo 4.1., li si sottopone all'azione della nebbia salina, ottenuta da una soluzione acquosa di cloruro di sodio al 5% (5 parti in peso di NaCl in 95 parti di acqua deionizzata), alla temperatura di  $35 \pm 2^\circ\text{C}$ . La prova è costituita da due cicli di 22 ore, separati da un intervallo di 2 ore a temperatura ambiente, durante il quale i provini si asciugano. Al termine, dopo aver lavato con acqua deionizzata i provini ed averli asciugati con un panno morbido, se ne osserva lo stato di conservazione.

Trascorse 24 ore, si controlla una seconda volta lo stato di conservazione dei provini e si effettua la verifica delle caratteristiche colorimetriche e fotometriche previste.

#### **4.7. Resistenza all'impatto**

##### **4.7.1 Prescrizioni**

Al termine della prova, le pellicole non devono mostrare segni di rottura o di distacco, dal supporto.

##### **4.7.2. Metodologia di prova**

Su tre pannelli di alluminio delle dimensioni di mm 150 x 150 x 0,5 si applica un pezzo della pellicola in esame avente anch'esso dimensioni di mm 150 x 150.

Dopo un condizionamento secondo quanto indicato al paragrafo 4.1, i provini devono essere appoggiati sui bordi in modo da lasciare un'area libera di mm 100 x 100.

Si sottopone il centro dei provini all'impatto di una biglia di acciaio del diametro non superiore a 51 mm e della massa di 540 g in caduta da un'altezza di 22 cm.

#### **4.8. Resistenza al calore**

##### **4.8.1. Prescrizioni**

Al termine della prova, le pellicole non devono mostrare alcun difetto (bolle, delaminazioni, rotture, fessurazioni o distacchi) ed in particolare le coordinate tricromatiche devono ancora rispondere alle prescrizioni di cui alla tabella I; il coefficiente areico di intensità luminosa relativo ad un angolo di divergenza di 20' ed un angolo di illuminazione di 5° non deve risultare inferiore ai seguenti valori:

- 50% dei valori minimi di cui alla tabella II per le pellicole di Classe 1 ;
- 80% dei valori minimi di cui alla tabella III per le pellicole di Classe 2.

#### **4.8.2. Metodologia di prova**

Su tre pannelli di alluminio delle dimensioni di mm 15 x 75, si applica un pezzo di pellicola avente anch'esso le stesse dimensioni.

Dopo un condizionamento secondo quanto indicato al paragrafo 4.1, li si sottopone in forno alla temperatura di  $70 \pm 3^\circ\text{C}$  per 24 ore. Trascorse 2 ore a temperatura ambiente, si osserva lo stato di conservazione dei provini e si effettua la verifica delle caratteristiche colorimetriche e fotometriche previste.

#### **4.9. Resistenza al freddo**

##### **4.9.1. Prescrizioni**

Al termine della prova, le pellicole non devono mostrare alcun difetto (bolle, delaminazioni, rotture, fessurazioni o distacchi) ed in particolare le coordinate tricromatiche devono ancora rispondere alle prescrizioni di cui alla tabella I; il coefficiente areico di intensità luminosa relativo ad un angolo di divergenza di  $20'$  ed un angolo di illuminazione di  $5^\circ$  non deve risultare inferiore ai seguenti valori:

- 50% dei valori minimi di cui alla tabella II per le pellicole di Classe 1.
- 80% dei valori minimi di cui alla tabella III per le pellicole di Classe 2.

##### **4.9.2. Metodologia di prova**

Su tre pannelli di alluminio delle dimensioni di mm 15x75, si applica un pezzo di pellicola avente anch'esso le stesse dimensioni.

Dopo un condizionamento secondo quanto indicato al paragrafo 4.1, li si sottopone in frigorifero alla temperatura di  $-35 \pm 3^\circ\text{C}$  per 24 ore. Trascorse 2 ore a temperatura ambiente; si osserva lo stato di conservazione dei provini e si effettua la verifica delle caratteristiche colorimetriche e fotometriche previste.

#### **4.10. Resistenza ai carburanti**

##### **4.10.1. Prescrizioni**

Al termine della prova, le pellicole non devono mostrare alcun difetto (bolle, spellamenti, fessurazioni, distacchi) ed in particolare le coordinate tricromatiche devono ancora rispondere alle prescrizioni di cui alla tabella I; il coefficiente areico di intensità luminosa relativo ad un angolo di divergenza di  $20'$  ed un angolo di illuminazione di  $5^\circ$  non deve risultare inferiore ai seguenti valori:

- 50% dei valori minimi di cui alla tabella II per le pellicole di Classe I;
- 80% dei valori minimi di cui alla tabella III per le pellicole di Classe 2.

##### **4.10.2. Metodologia di prova**

Su due pannelli di alluminio, delle dimensioni di mm 60 x 120, si applica un pezzo della pellicola in esame avente anch'esso dimensioni di mm 60 x 120.

Dopo un condizionamento secondo quanto indicato al paragrafo 4.1, i pannelli vengono immersi in una vaschetta di vetro contenente una miscela costituita per il 70% da isottano e per il 30% da toluene.

La prova ha la durata di 1 minuto alla temperatura di  $23 \pm 1^\circ\text{C}$ . Al termine i provini vengono tolti dal liquido di prova; si lavano con acqua deionizzata, si asciugano con un panno morbido e se ne osserva lo stato di conservazione.

Trascorse 24 ore, si controlla una seconda volta lo stato di conservazione dei provini e si effettua la verifica delle caratteristiche colorimetriche e fotometriche previste.

## **4.11. Resistenza ai saponi ed ai detersivi neutri**

### **4.11.1. Prescrizioni**

Al termine della prova, le pellicole non devono mostrare alcun difetto (bolle, delaminazioni, fessurazioni, distacchi).

### **4.11.2. Metodologie di prova**

La prova si esegue come indicato al punto 4.10.2. utilizzando però normali saponi e detersivi neutri disponibili in commercio.

Durata della prova: 1 ora alla temperatura di  $23 \pm 1^\circ\text{C}$ .

## **4.12. Caratteristiche del contrassegno di individuazione**

### **4.12.1. Prescrizioni**

Il contrassegno di individuazione di cui al capitolo 5 deve essere integrato con la struttura interna della pellicola, deve essere inasportabile, non contraffattibile e deve rimanere visibile dopo la prova di resistenza all'invecchiamento accelerato strumentale.

### **4.12.2 Metodologie di prova**

#### **4.12.1. Verifica della inasportabilità**

Un campione rappresentativo di pellicola, sia di Classe 1 che di Classe 2, di dimensioni tali da comprendere almeno un contrassegno, deve essere sottoposto ad abrasione mediante un bisturi oppure un raschietto fino all'asportazione parziale dello strato superficiale. Dopo la prova, il contrassegno deve ancora permanere nella struttura interna della pellicola.

#### **4.12.2.2 Verifica della non contraffattibilità e della struttura interna del campione**

Un campione rappresentativo deve essere sezionato in corrispondenza del contrassegno ed esaminato al microscopio ottico.

Il contrassegno deve essere visibile nella struttura interna della pellicola ed integrato in essa.

#### **4.12.2.3. Verifica della durata**

Dopo la prova di resistenza all'invecchiamento accelerato strumentale, di cui al paragrafo 4.5, il contrassegno di individuazione deve rimanere ancora visibile.

## **CAPITOLO 5**

### **INDIVIDUAZIONE DELLE PELLICOLE RETTORIFLETTENTI**

**5.1.** I produttori delle pellicole retroriflettenti rispondenti ai requisiti di cui al presente disciplinare dovranno provvedere a renderle riconoscibili a vista mediante un contrassegno contenente il marchio o il logotipo del fabbricante e la dicitura "7 anni" e "10 anni" rispettivamente per le pellicole di Classe 1 e di Classe 2. Le diciture possono anche essere espresse nelle altre lingue della CEE.

Fanno eccezione le pellicole di colore arancio che dovranno recare soltanto il marchio o il logotipo del fabbricante.

I fabbricanti dei segnali stradali dovranno curare e gli Enti acquirenti accertare che su ogni porzione di pellicola impiegata per realizzare ciascun segnale compaia, almeno una volta, il suddetto contrassegno. Non potranno pertanto essere utilizzate per la costruzione di segnali stradali pellicole retroriflettenti a normale e ad alta risposta luminosa sprovviste di tale marchio.

Le analisi e prove da eseguire sui materiali retroriflettenti, così come previste dal

presente disciplinare, potranno avere luogo solo previo accertamento della presenza del marchio di individuazione della sussistenza delle sue caratteristiche, secondo quanto stabilito al paragrafo 4.12.