

4. PRESCRIZIONI E METODOLOGIE DI PROVA RELATIVE ALLE PELLICOLE RETRORIFLETTENTI ED ALLE VERNICI TRASPARENTI.

4.1. Colorimetria.

I colori delle pellicole retroriflettenti da impiegare nella fabbricazione delle targhe, protette da vernice trasparente applicata secondo le istruzioni dichiarate dal fabbricante nella relazione tecnica, devono avere coordinate colorimetriche comprese all'interno dei quadrilateri appresso definiti mediante indicazione delle coordinate dei vertici.

4.1.1. Coordinate tricromatiche e fattore di luminanza.

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
		1	2	3	4	
Bianco	x	0,355	0,305	0,285	0,335	$\geq 0,35$
	y	0,355	0,305	0,325	0,375	
Giallo	x	0,545	0,487	0,427	0,465	$\geq 0,27$
	y	0,454	0,423	0,483	0,534	
Blu	x	0,078	0,150	0,210	0,137	$\geq 0,01$
	y	0,171	0,220	0,160	0,038	

Metodo di prova secondo C.I.E. n. 15.

4.2. Fotometria.

4.2.1. Prescrizioni.

4.2.1.1. Valori minimi.

Nella tabella che segue sono riportati in cd/lux m i valori ammessi per il coefficiente specifico di intensità luminosa delle pellicole retroriflettenti per targhe, del colore blu dell'Eurologo e degli inserti blu relativi alle sigle provinciali ed all'anno di immatricolazione. L'illuminante di riferimento è l'illuminante «A» della C.I.E., metodo di misura C.I.E. n. 54.

Angolo di divergenza (α)	Angolo di illuminazione B1 ($\beta_2=0$)	Bianco	Giallo	Blu
12'	5°	45,0	37,0	3,0
	30°	22,0	18,0	1,5
	40°	14,0	8,0	1,0
20'	5°	35,0	28,0	1,5
	30°	17,0	14,0	1,0
	40°	7,0	6,0	
2°	5°	3,0	2,5	
	30°	2,0	1,6	
	40°	1,0	0,8	

4.2.1.2. Valori massimi.

Il C.I.L. corrispondente ad un angolo di divergenza di 20' e ad un angolo di incidenza di 5° deve risultare non superiore al valore di 7 mcd/lux cm².

4.2.2. Metodologia di prova.

La verifica della corrispondenza alle prescrizioni fotometriche si effettua su quattro provini, costituiti da rettangoli di pellicola protetti da trasparente applicato secondo le istruzioni dichiarate dal fabbricante nella relazione tecnica, delle dimensioni minime di 70×100 mm, applicati su supporto metallico piano; le misure vanno effettuate con il provino a $15 \pm 0,15$ m di distanza dalla sorgente luminosa (lente di uscita del proiettore) e la prova è giudicata positiva se tutti e quattro i provini sono caratterizzati da valori del C.I.L. compresi tra i minimi e massimi sopra indicati.

4.3. Adesività.

4.3.1. Prescrizioni.

Il collante autoadesivo delle pellicole retroriflettenti deve essere tale che la pellicola, applicata su un supporto di alluminio liscio e pulito e sottoposta ad una forza di trazione 0,333 daN/cm per 5 minuti non si distacchi dal supporto per più di:

a) 5 cm a temperatura ambiente;

b) 8 cm a caldo ($70^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$).

4.3.2. Metodologia di prova.

4.3.2.1. A temperatura ambiente.

4.3.2.1.1. Preparazione dei provini. Un campione di pellicola viene condizionato mediante mantenimento per 4 ore alla pressione di 0,175 bar alla temperatura di $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ed all'umidità relativa del $65\% \pm 5\%$. Riportato il campione a temperatura ambiente, si ritagliano due provini delle dimensioni di 3×15 cm e si rimuove manualmente il liner senza fare ricorso ad acqua o ad altri solventi. In tale fase si osserverà se il liner si rompe, si lacera ovvero se asporta adesivo dalla superficie della pellicola retroriflettente.

4.3.2.1.2. Si fanno aderire 10 cm di ogni provino ad una lastra di alluminio a facce lisce, perfettamente pulite e sgrassate e lo si condiziona per temperatura ed umidità lasciandolo per almeno 48 ore in un ambiente a temperatura di $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ed al $65\% \pm 5\%$ di umidità relativa. Successivamente si sospende la lastra in posizione orizzontale con i due provini nella superficie inferiore e si applica la forza di 1 daN ad ognuna delle estremità libere dei provini permettendo loro di pendere liberamente formando un angolo di 90° con la superficie della lastra in prova. Trascorsi cinque minuti dalla applicazione delle masse, si misura la lunghezza della striscia che si è distaccata. La prova è giudicata favorevole se in fase di rimozione del liner non si sono verificate rotture o lacerazioni della pellicola, o asportazioni di adesivo, e se entrambi i provini si sono distaccati dalla lastra per una lunghezza non superiore a 5,00 cm.

4.3.2.2. A caldo.

4.3.2.2.1. Preparazione dei provini. Si procede come al punto 4.3.2.1.1.

4.3.2.2.2. Si fanno aderire 10 cm di ogni provino ad una lastra di alluminio a facce lisce perfettamente pulite e sgrassate e lo si condiziona per temperatura ed umidità lasciandolo per almeno 48 ore in un ambiente a temperatura di $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ al $65\% \pm 5\%$ di umidità relativa. Successivamente i provini vengono condizionati per temperatura mediante mantenimento per 4 ore alla temperatura di $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Immediatamente dopo l'estrazione dal forno termostatico, si applica la forza di 1 daN all'estremità libera dei provini e si procede come al punto 4.3.2.1.2. La prova è giudicata favorevole se in fase di rimozione del liner non si sono verificate rotture o lacerazioni della pellicola o

asportazioni di adesivo e se entrambi i provini si sono distaccati dalla lastra di prova per una lunghezza non superiore a 8,00 cm.

4.4. *Allungabilità.*

4.4.1. Prescrizioni.

Le pellicole destinate alle targhe devono essere caratterizzate da un allungamento a rottura superiore al 45%.

4.4.2. Metodologia di prova.

La prova si effettua sottoponendo alla trazione cinque strisce di pellicola e misurandone l'allungamento corrispondente alla rottura. La prova va effettuata alla temperatura ambiente di $20^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ con strisce di pellicola larghe almeno 25,5 mm, applicando il carico alla velocità di 300 mm/minuto.

4.4.3. Valutazione dei risultati. Si definisce come allungamento di un provino il valore:

$$a = \frac{L_R - L_U}{L_U}$$

a = allungamento

L_R = distanza tra le pinze del dinamometro corrispondente alla rottura del provino

L_U = distanza tra le pinze del dinamometro con il provino sottoposto ad un precarico di 0,5 N, e la prova è giudicata favorevole se:

A) $a_{\max} - a_{\min}$ è minore o uguale a 0,20;

B) la media dei tre valori di a compresi tra $a_{\max}$ e $a_{\min}$ è maggiore o uguale a 0,45.

4.5. *Resistenza all'azione degli agenti chimici.*

4.5.1. Prescrizioni.

Le pellicole e le vernici trasparenti protettive destinate alle targhe devono presentare caratteristiche di resistenza all'azione dell'acqua distillata, dei combustibili per autotrazione, degli olii lubrificanti, delle soluzioni alcaline e delle nebbie saline. La prescrizione si verifica sottoponendo provini costituiti da pellicola applicata su lastra di alluminio alla aggressione degli agenti chimici sopraelencati secondo le modalità appresso definite. Al termine delle prove le pellicole, esaminate visivamente, non dovranno mostrare alcun difetto appariscente, quale:

- a) bolle;
- b) fessurazioni;
- c) variazioni di colore apprezzabili;
- d) scollamenti dal supporto metallico;

ed, inoltre, il coefficiente specifico di intensità luminosa non dovrà scendere al di sotto dei valori minimi prescritti al punto 4.2.1.1. Nella eventualità che all'esame visivo si rilevassero variazioni cromatiche si procederà a nuove determinazioni colorimetriche accertando che il campione corrisponda ancora alle disposizioni del punto 4.1.

4.5.2. Metodologia di prova.

4.5.2.1. Preparazione dei provini.

I campioni di pellicola, preventivamente condizionati mediante mantenimento per 4 ore alla pressione di 0,175 bar alla temperatura di $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ed all'umidità relativa del $65\% \pm 5\%$ vengono ritagliati in rettangoli delle dimensioni minime di $70 \times 100\text{ mm}$, successivamente vengono applicati a rettangoli di lamiera di alluminio per targhe delle stesse dimensioni. I provini così ottenuti, ricoperti di trasparente protettivo applicato secondo le istruzioni dichiarate dal fabbricante nella relazione tecnica, vengono lasciati riposare per almeno 48 ore alla temperatura di $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

4.5.2.2. Prove per immersione.

Trascorso tale periodo, i provini, in numero di due per ogni bagno, vanno sottoposti agli agenti chimici secondo quanto di seguito precisato:

Agente chimico	Temperatura del bagno	Durata della immersione
Carburante (70% di isottano e 30% toluene)	$20^{\circ} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$	30 min
Olio lubrificante additivato (SAE 10 W 50)	$20^{\circ} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$	2 h
Soluzione alcalina (carbonato sodico al 3% in acqua distillata)	$20^{\circ} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$	2 h
Acqua distillata	$20^{\circ} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$	24 h

4.5.2.3. Prove in cella climatica.

Due provini vengono sottoposti all'azione della nebbia salina ottenuta da una soluzione acquosa di cloruro sodico al 5% alla temperatura di $35^{\circ} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. La durata della prova è di 96 ore consecutive.

4.5.3. Esame dei provini.

Trascorsi cinque minuti dall'estrazione dai bagni o dalla cella climatica, i provini vengono asciugati e puliti con un panno morbido ed esaminati per raffronto con un provino vergine. Gli esami fotometrici e le eventuali determinazioni colorimetriche si effettuano almeno 24 ore dopo l'estrazione.

4.5.4. Interpretazione dei risultati.

Le prove si intendono superate con esito favorevole se tutti i provini ottemperano alle prescrizioni del punto 4.5.1.

4.6. *Resistenza all'invecchiamento.*

4.6.1. Prescrizioni.

Le pellicole e le vernici trasparenti protettive destinate alle targhe devono presentare caratteristiche di stabilità nel tempo e di resistenza all'azione degli agenti atmosferici (luce e pioggia). La prescrizione si verifica sottoponendo provini costituiti da pellicola applicata su lastra di alluminio ad invecchiamento artificiale, secondo le modalità che verranno appresso definite. Al termine dell'invecchiamento le pellicole esaminate visivamente non dovranno presentare alcun difetto appariscente, quale:

- a) bolle;
- b) fessurazione;
- c) variazioni di colore apprezzabili;
- d) scollamenti dal supporto metallico;

ed inoltre il coefficiente specifico di intensità luminosa non dovrà scendere al di sotto del 50% dei valori minimi prescritti al punto 4.2.1.1. Nella eventualità che all'esame visivo si rivelassero variazioni cromatiche si procederà a nuove determinazioni colorimetriche accertando che il campione risponda alle prescrizioni del punto 4.1.

4.6.2. Metodologia di prova.

4.6.2.1. Preparazione dei provini.

Si preparano tre provini procedendo secondo quanto indicato al punto 4.5.2.1.

4.6.2.2. Invecchiamento artificiale.

I) tre provini vengono sottoposti ad invecchiamento utilizzando un apparecchio Weather - Ometer Atlas tipo DMC/WR equipaggiati con portacampioni Atlas VPD programmato secondo il seguente ciclo:

- a) solo azione delle radiazioni 102 min;
- b) azione combinata spruzzo d'acqua e radiazioni 18 min;
- c) temperatura dell'acqua all'entrata nell'apparecchio di spruzzo $16^{\circ} \pm 5^{\circ} \text{C}$;
- d) temperatura massima all'interno dell'apparecchio $63^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$;

per un periodo complessivo di 1000 ore, che possono essere anche continuative.

4.6.3. Esame dei provini.

Si procede come specificato al punto 4.5.3.

4.6.4. Valutazione dei risultati.

Si applicano gli stessi criteri descritti al punto 4.5.4, precisando che le esigenze fotometriche si intendono soddisfatte se i C.I.L. misurati non risultano inferiori al 50% dei valori minimi prescritti al punto 4.2.1.1.

4.7. *Resistenza meccanica alle basse temperature.*

4.7.1. Prescrizioni.

Le pellicole retroriflettenti e le vernici trasparenti protettive per targhe devono presentare buone caratteristiche di resistenza all'urto in condizioni di bassa temperatura. Tale esigenza si intende soddisfatta se la pellicola, applicata al supporto di alluminio e condizionata per umidità e temperatura, percossa con percussore a superficie sferica secondo le procedure di seguito illustrate, non presenta, nella zona esterna al punto di impatto, cretti o scheggiature visibili.

4.7.2. Metodologia di prova.

4.7.2.1. Preparazione dei provini.

Si preparano tre provini procedendo come indicato al punto 4.5.2.1.

4.7.2.2. Condizionamento dei provini.

I) tre provini vengono immersi per due ore in acqua distillata a temperatura ambiente ($20^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$). Successivamente si asciugano con un panno morbido e si condizionano per temperatura mantenendoli per 24 ore in un criostato a $-20^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$.

4.7.2.3. Apparecchiatura di prova.

Per la prova d'urto si usa un percussore in caduta libera delle seguenti caratteristiche:

- a) massa 500 g;
- b) altezza di caduta 25 cm;
- c) punta a sferica in acciaio del diametro di 12,7 mm;
- d) piano di appoggio del provino in gomma 50° shore.

4.7.2.4. Esecuzione della prova.

I) I provini, immediatamente dopo la loro estrazione dal criostato, vengono cimentati con due colpi di percussore in rapida successione.

4.7.2.5. Valutazione dei risultati.

La prova si giudica superata favorevolmente se i tre provini esaminati da una distanza di 25 cm, non presentano cretti o scheggiature visibili sulla superficie esterna alla circonferenza di 6 mm di diametro che circonda la zona d'impatto.

4.8. Imbutibilità.

4.8.1. Prescrizioni.

Le pellicole retroriflettenti per targhe devono essere imbutibili con profondità d'imbutitura di 1,5 mm. Tale requisito si verifica imbutendo provini costituiti da pellicola e da lamiera d'alluminio per targhe dello spessore di $1,00 \pm 0,05$ mm secondo le procedure di seguito illustrate e verificando che la pellicola resti integra.

4.8.2. Metodologia di prova.

4.8.2.1. Preparazione dei provini.

Si preparano tre provini delle dimensioni di 100×100 mm procedendo come indicato al punto 4.5.2.1. ma senza l'applicazione del trasparente protettivo.

4.8.2.2. Apparecchiatura di prova.

Per la prova di imbutibilità si usa:

- a) un punzone in acciaio dello spessore di 2,00 mm conforme alla figura III.6;
- b) una lastra di gomma delle dimensioni di 100×100×15 mm della durezza $80^\circ \pm 5^\circ$ shore;
- c) una pressa da 20.000 daN.

4.8.2.3. Esecuzione della prova.

Si dispongono nella pressa:

a) punzone;

b) provino;

c) gomma;

e si applica la forza di 20.000 daN.

4.8.2.4. Valutazione dei risultati.

La prova si giudica superata favorevolmente se i tre provini esaminati da una distanza di 25 cm non presentano fessurazioni o cretti visibili.

4.9. *Resistenza all'abrasione dei trasparenti protettivi.*

4.9.1. Prescrizioni.

Le vernici trasparenti destinate alla protezione delle targhe devono presentare caratteristiche di resistenza all'abrasione. Tale resistenza si verifica sottoponendo provini protetti da vernice trasparente all'azione di un getto di sabbia e verificando che la pellicola non venga intaccata.

4.9.2. Metodologia di prova.

4.9.2.1. Preparazione dei provini.

Si preparano tre provini delle dimensioni di 70×100 mm procedendo come indicato al punto 4.5.2.1., avendo però l'avvertenza di verniciarli con vernice nera prima di proteggerli con il trasparente protettivo.

4.9.2.2. Apparecchiatura di prova.

Si utilizza un apparecchio che consenta la caduta libera della sabbia normale (sabbia quarzosa lavata passante in un setaccio con maglie da 1,0 mm e trattenuta da un setaccio con maglie da 0,5 mm), attraverso un foro guida cilindrico del diametro di 8 mm e dell'altezza di 20 mm. Una camicia cilindrica del diametro di 80 mm, concentrica e coassiale al foro guida, delimita il getto di sabbia fino a 150 mm dal centro della zona d'impatto. L'apparecchiatura è illustrata nella figura III.8.

4.9.2.3. Esecuzione della prova.

Si fanno cadere in caduta libera da un'altezza di 200 cm, riferiti al centro del provino da saggiare disposto con il lato lungo inclinato a 45° rispetto alla verticale, 20 kg di sabbia normalizzata.

4.9.2.4. Valutazione dei risultati.

La prova si giudica superata favorevolmente se i tre provini, esaminati da una distanza di 25 cm, non presentano ad un esame a vista asportazioni di vernice nera.