

DECRETO MINISTERIALE 9 giugno 1995

Disciplinare tecnico sulle prescrizioni relative ad indumenti e dispositivi autonomi per rendere visibile a distanza il personale impegnato su strada in condizioni di scarsa visibilità
(G.U. 27 luglio 1995, n. 174).

IL MINISTRO DEI LAVORI PUBBLICI

Visti gli articoli 21, comma 2, e 43, comma 6, del nuovo codice della strada emanato con decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285;

Visto l'art. 37, comma 4, del regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada, emanato con decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495, che attribuisce al Ministro dei lavori pubblici il compito di approvare con decreto un apposito disciplinare tecnico sulle tipologie degli indumenti che devono essere adoperati da coloro che operano in prossimità della delimitazione di un cantiere o che comunque sono esposti al traffico dei veicoli nello svolgimento della loro attività lavorativa e le caratteristiche dei materiali fluorescenti, rifrangenti e fluororifrangenti da impiegare per realizzarli;

Visto l'art. 183 del medesimo regolamento di esecuzione ed attuazione che prevede la emanazione di analoghe specifiche tecniche per i capi di vestiario o dell'uniforme degli agenti preposti alla regolazione del traffico e degli organi di polizia stradale, per renderli visibili a distanza quando operano su strada;

Visto il parere sul disciplinare tecnico contenente le suddette norme, espresso dalla V sezione del Consiglio superiore dei lavori pubblici con voto n. 421 emesso nell'adunanza del 26 gennaio 1994;

Considerato che il 14 dicembre 1994 è stata completata la procedura di informazione di cui alla direttiva 83/189/CEE, recepita con legge 21 giugno 1986, n. 317, e pertanto il progetto di norma tecnica può esplicitare la sua validità giuridica;

Considerato che sono state recepite nel testo le osservazioni formulate sia dalla V sezione del Consiglio superiore dei lavori pubblici che dalla Commissione della Comunità europea;

Considerata la necessità di emanare il disciplinare contenente le norme tecniche come sopra richiamate;

Decreta:

Articolo unico

1. E' approvato l'allegato disciplinare tecnico sulle prescrizioni relative ad indumenti e dispositivi autonomi per rendere visibile a distanza il personale impegnato su strada in condizioni di scarsa visibilità.
2. Le norme ivi previste entrano in vigore il 1° luglio 1995.
3. Fino alla data del 31 dicembre 1995 è consentita la commercializzazione di indumenti e dispositivi autonomi già prodotti al fine di esaurire le scorte esistenti. Dal 1° gennaio 1996 il disciplinare tecnico allegato trova piena applicazione.

Disciplinare tecnico sulle prescrizioni relative ad indumenti e dispositivi autonomi
per rendere visibile a distanza il personale impegnato
su strada in condizioni di scarsa visibilità

Capitolo 1

1.1. Scopo e campo di applicazione

Il presente disciplinare stabilisce le caratteristiche tecniche dei capi di vestiario ovvero dei dispositivi autonomi di visibilità che devono essere indossati da coloro che operano in prossimità della delimitazione di un cantiere, o che comunque sono esposti al traffico dei veicoli nello svolgimento della loro attività lavorativa, e dagli agenti preposti ai servizi di polizia stradale per garantirne la visibilità in qualsiasi condizione di luce diurna e di notte, quando sono illuminati dai fari dei veicoli.

Capitolo 2

DEFINIZIONI

Limitatamente all'applicazione delle presenti prescrizioni tecniche, valgono le definizioni seguenti:

2.1. Capi di vestiario ad alta visibilità

Capi di vestiario sui quali sono applicati stabilmente inserti in tessuto rifrangente in grado di assicurare la visibilità in qualsiasi condizione di luce sia di giorno che di notte.

2.2. Dispositivi autonomi ad alta visibilità (da indossare sopra i normali capi di vestiario)

Dispositivi quali bretelle, copriberretti, manicotti, gambali, spallacci, fondine, borselli, corpetti od altri oggetti di buffetteria, confezionati in tutto o in parte con materiale rifrangente ovvero con materiale a funzione mista (fluororifrangente).

2.3. Materiali

2.3.1. Materiale di base (per capi di vestiario per il personale addetto ai lavori stradali o che comunque è esposto al traffico nello svolgimento della normale attività lavorativa).

Materiale fluorescente colorato ad elevato valore di cospicuità, ma che non deve necessariamente avere le caratteristiche previste, da questo disciplinare, per il materiale rifrangente.

La fluorescenza è la proprietà che hanno alcune sostanze che, colpite da radiazione ultravioletta o blu, emettono radiazioni che sono quasi sempre di una lunghezza d'onda maggiore di quella delle radiazioni eccitanti. Di giorno, in prossimità dell'alba e del crepuscolo, i colori fluorescenti sono più brillanti dei colori ordinari in quanto, oltre a riflettere parte della luce che essi ricevono; ne emettono dell'altra. In condizioni notturne tale fenomeno si attenua.

Nota: Considerate le diverse utilizzazioni in questo settore, il materiale di base può essere costituito da tessuto a maglia o filato, come pure da materiale rivestito o laminato.

2.3.2. Materiale di base (per gli agenti preposti alla regolazione del traffico).

Materiale di qualsiasi natura e colore previsto dal corpo di appartenenza.

2.3.3. Materiale rifrangente

Materiale con proprietà rifrangente, ma che non deve necessariamente avere le caratteristiche previste da questo disciplinare per il materiale fluorescente.

La rifrangenza è una proprietà ottica in base alla quale i raggi luminosi sono riflessi verso una direzione prossima a quella da cui provengono; questa proprietà rimane anche per grandi variazioni della direzione dei raggi incidenti.

2.3.4. Materiale a funzione unica

Materiale dotato delle caratteristiche proprie dei materiali fluorescenti di base o dei materiali rifrangenti ma non di quelle di entrambi i materiali.

2.3.5. Materiale a funzione mista

Materiale che corrisponde sia alle caratteristiche proprie del materiale fluorescente di base che di quello rifrangente.

2.4. Coefficiente areico di intensità luminosa (per una superficie riflettente piana)

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

Simbolo: R':
$$R' = \frac{I}{E_{\perp} \cdot A}$$

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

2.5. Angolo di divergenza

Angolo compreso tra la direzione della luce incidentale e la direzione secondo la quale si osserva il materiale rifrangente.

2.6. Angolo di illuminazione

Angolo compreso tra la direzione della luce incidente e la normale al materiale rifrangente.

2.7. Limite colorimetrico

Linea (retta) nel diagramma di cromaticità CIE che separa l'area di cromaticità consentita da quella non consentita (C.I.E. 45 - 15 - 200).

2.8. Fattore di luminanza (in un punto sulla superficie di un corpo di per sè non emettente, in una direzione assegnata ed in condizioni di illuminazione specificata)

Rapporto tra la luminanza della superficie e quella di un diffusore perfetto illuminato nelle stesse condizioni (C.I.E. 45 - 20 - 200).

Capitolo 3

MODELLI DI RIFERIMENTO PER CAPI DI VESTIARIO PER IL PERSONALE ADDETTO
AI LAVORI STRADALI O COMUNQUE ESPOSTO AL TRAFFICO NELLO
SVOLGIMENTO DELLA NORMALE ATTIVITÀ LAVORATIVA
(ART. 37 DEL REGOLAMENTO)

I modelli sono rappresentati nell'allegato B al presente disciplinare.

3.1. Classificazione

3.1.1. I capi di vestiario ed i dispositivi autonomi sono suddivisi in tre classi.

Ogni classe: dovrà avere una superficie minima di materiale fluorescente di base, di materiale rifrangente ed a funzione mista come riportato nella tabella 1.

3.1.2. Il dispositivo di classe 1 dovrà essere utilizzato esclusivamente da personale che esegue interventi di breve durata solo occasionalmente. Tutti coloro che operano in prossimità della delimitazione di un cantiere o che comunque sono esposti al traffico dei veicoli nello svolgimento della loro abituale attività lavorativa, anche breve, dovranno utilizzare i capi di vestiario di classe 2 e di classe 3.

Tabella 1
Superficie minimi di materiale visibile espresse in metri quadri

	Capo di vestiario classe 3	Capo di vestiario classe 2	Dispositivo autonomo classe 1
Materiale fluorescente di base	0,8	0,50	-
Materiale rifrangente	0,2	0,13	-
Materiale a funzione mista	-	-	0,20

3.2. Caratteristiche specifiche dei modelli di riferimento

3.2.1. Per tutti i modelli rappresentati nell'allegato B, fatta eccezione per i corpetti, il materiale fluorescente di base dovrà contornare il torace, le maniche e le gambe dei pantaloni in senso orizzontale.

3.2.2. Le fasce di materiale rifrangente dovranno avere una lunghezza non inferiore a 50 mm.

3.2.3. Tute e giacche dovranno avere due fasce orizzontali di materiale rifrangente che contornano il torace a non meno di 50 mm l'una dall'altra. Il bordo inferiore della fascia inferiore non dovrà essere a meno di 50 mm e non più di 100 mm dall'estremità inferiore della giacca.

Le giacche dovranno preferibilmente avere anche due fasce verticali di materiale rifrangente che uniscono la fascia orizzontale superiore, che contorna il torace, dal davanti al dietro attraverso le spalle. In quest'ultimo caso, le giacche potranno avere una sola fascia orizzontale.

3.2.4. Tute e giacche con maniche con maniche lunghe dovranno avere queste ultime contornate da due fasce di materiale rifrangente applicate alla stessa altezza di quelle che contornano il torace.

La fascia superiore deve contornare la manica tra il gomito e la spalla, mentre la fascia inferiore deve essere applicata a non meno di 50 mm e non più di 100 mm dall'estremità inferiore della manica.

3.2.5. Giubbetti e corpetti dovranno avere una o due fasce orizzontali di materiale rifrangente che contornano il torace. Nel caso delle due fasce, esse devono essere applicate a non meno di 50 mm una dall'altra. Il bordo inferiore della fascia inferiore, oppure dell'unica fascia, non dovrà essere a meno di 50 mm e non più di 100 mm dal bordo inferiore del giubbotto o del corpetto.

I giubbetti ed i corpetti con una sola fascia orizzontale dovranno avere anche due fasce verticali dello stesso materiale rifrangente che uniscono la fascia orizzontale che contorna il torace dal davanti al didietro attraverso le spalle.

3.2.6. Tute, pantaloni a pettorina e pantaloni dovranno essere bordati sulle gambe con due fasce di materiale rifrangente a non meno di 50 mm l'una dall'altra, in modo che il livello della fascia superiore non sia a più di 350 mm dalle estremità inferiori delle gambe del pantalone e l'estremità inferiore della fascia inferiore non sia a meno di 50 mm e non più di 100 mm dall'estremità inferiore delle gambe del pantalone.

3.2.7. I pantaloni a pettorina dovranno avere una fascia di materiale rifrangente che contorna il torace.

3.2.8. I corpetti dovranno essere costruiti in modo che, quando indossati, le aperture laterali non siano superiori a 50 mm orizzontalmente.

3.2.9. Cappotti, impermeabili e giacconi dovranno avere due fasce orizzontale di materiale rifrangente, una intorno al torace e l'altra nella parte inferiore dell'indumento a non meno di 50 mm e non più di 100 mm dall'estremità dello stesso.

Le maniche di questi indumenti dovranno inoltre essere bordate da due fasce di materiale rifrangente a non meno di 50 mm una dall'altra. La fascia inferiore non dovrà essere a meno di 50 mm e non più di 100 mm dall'estremità inferiore della manica.

3.2.10. Le bretelle dovranno prevedere una fascia rifrangente che contorna la vita, di larghezza non inferiore a 60 mm, ed altre fasce rifrangenti dal dietro al davanti sino alla vita attraverso entrambe le spalle incrociandosi sul retro.

3.3. Taglie

Le taglie dovranno essere in conformità ai requisiti della norma EN 340: 1993.

Capitolo 4

MODELLI DI RIFERIMENTO PER CAPI DI VESTIARIO OVVERO DEI DISPOSITIVI AUTONOMI PER GLI AGENTI PREPOSTI ALLA REGOLAZIONE DEL TRAFFICO (ART. 183 DEL REGOLAMENTO)

4.1. Tipi

I tipi di capi di vestiario ovvero dei dispositivi autonomi per gli agenti preposti alla regolazione del traffico sono definiti dalle prescrizioni dei corpi di appartenenza.

4.2. Superfici

La superficie minima del materiale rifrangente di colore bianco o grigio argento a luce riflessa bianca non deve essere in ogni caso inferiore a 0,20 m² distribuiti sulla parte anteriore e posteriore.

4.3. Caratteristiche costruttive dei dispositivi autonomi

4.3.1. Figura II 475/a del Regolamento

- a) Manicotti: altezza 25 ,30 cm;
 - circonferenza minima 40 cm;
 - sistema di chiusura alle due estremità con elastico, velcro o altro sistema idoneo;
 - Realizzazione in tessuto rifrangente bianco o grigio argento.

- b) Cinturone: altezza 4 ,5 cm;
lunghezza secondo la taglia;
realizzazione in tessuto rifrangente (facoltativo) bianco o grigio argento applicato su idoneo materiale di supporto.
- c) Spallaccio: altezza 3 , 4 cm;
lunghezza secondo la taglia;
realizzazione in tessuto rifrangente (facoltativo) bianco o grigio argento su idoneo materiale di supporto.
- d) Casco: completamente riflettorizzato oppure non riflettorizzato.
In entrambi i casi dovrà essere munito di una fascia supplementare in tessuto bianco o grigio argento di altezza minima 3 cm.
- e) Borsello: in idoneo materiale ricoperto con tessuto rifrangente (facoltativo) bianco o grigio argento.

4.3.2. Figura II 475/b del Regolamento

- a) Casco: conforme ai tipi omologati;
munito di una fascia perimetrale di almeno 3 cm di altezza in materiale rifrangente di colore bianco.
Questa fascia unica potrà essere sostituita con due fasce di altezza minima di 1,5 cm cadauna e intervallate di 1 cm.
- b) Manicotti: altezza 25 , 30 cm;
in idoneo materiale di supporto rivestito in tessuto rifrangente bianco o grigio argento.
- c) Cinturone: altezza 4 , 5 cm;
lunghezza secondo la taglia;
realizzazione in tessuto rifrangente (facoltativo) bianco o grigio argento applicato su idoneo materiale di supporto.
- d) Fondina: in idoneo materiale ricoperto con tessuto rifrangente (facoltativo) bianco o grigio argento.
- e) Gambali: altezza 30 , 40 cm;
circonferenza secondo la taglia;
chiusura con velcro o altro sistema idoneo;
realizzazione in tessuto rifrangente bianco o grigio argento.
- f) Bretelle: altezza 8 , 10 cm;
dispositivo di regolazione per taglie diverse e adatto sistema di fissaggio al cinturone ovvero con cintura propria;
realizzazione in tessuto rifrangente bianco o grigio argento.

4.3.3. Figura II 476 del Regolamento

- a) Copriberretto: in tessuto rifrangente bianco o grigio argento;
la parte inferiore circolare deve avere un diametro minimo di 25 cm.
Parte frontale a mezzaluna tronca con finestrella in materiale trasparente - oppure con stemma del corpo di appartenenza.
Parte posteriore a corona semicircolare con elastico di regolazione.

b) Giubbotto: in tessuto rifrangente bianco o grigio argento con stampa o sovrapposizione della scritta del corpo di appartenenza sia sulla parte anteriore che posteriore.

Larghezza 40 , 50 cm.

Lunghezza 55 , 65 cm.

Nota: I gruppi di dispositivi autonomi di cui sopra sono alternativi tra loro e devono essere in dotazione del personale di polizia stradale nello svolgimento del servizio in condizioni di scarsa visibilità.

Capitolo 5

CARATTERISTICHE DEL MATERIALE FLUORESCENTE DI BASE DEI CAPI DI VESTIARIO PER IL PERSONAL E ADDETTO AI LAVORI STRADALI O COMUNQUE ESPOSTO AL TRAFFICO NELLO SVOLGIMENTO DELLA NORMALE ATTIVITÀ LAVORATIVA (ART. 37 REGOLAMENTO)

5.1. Colore

5.1.1. Colore del materiale nuovo di base

Il colore del materiale di base nuovo dovrà rientrare all'interno di una delle zone delimitate dalle coordinate tricromatiche riportate nella tabella 2.

Il fattore di luminanza dovrà essere almeno uguale o superiore ai valori minimi indicati nella stessa tabella 2. Il colore dovrà essere misurato, secondo il metodo definito al paragrafo 10.2.

Tabella 2

Caratteristiche colorimetriche del materiale di base

Colore	Coordinate dei 4 punti che delimitano la zona consentita nel diagramma colorimetrico CIE 1931 (illuminante D65, geometria 45/0)					Fattore di luminanza minimo 
Giallo	x	0,387	0,356	0,398	0,460	
fluorescente	y	0,610	0,494	0,452	0,540	0,76
Rosso arancio	x	0,610	0,544	0,579	0,655	
fluorescente	y	0,390	0,376	0,341	0,344	0,40
Rosso	x	0,655	0,579	0,606	0,690	
fluorescente	y	0,344	0,341	0,314	0,310	0,25

5.1.2. Caratteristiche colorimetriche dopo esposizione alla luce artificiale con lampada allo xeno

Dopo la prova di resistenza allo xeno il colore dovrà rientrare in una delle zone delimitate dalle coordinate tricromatiche riportate nella tabella 2. Il fattore di luminanza non dovrà essere inferiore ai valori indicati nella stessa tabella 2. La resistenza dovrà essere determinata secondo il Metodo 1

della norma ISO 105 - B02. Per il materiale di base giallo fluorescente l'esposizione dovrà proseguire fino a quando la degradazione prodotta sul campione standard blu n. 4 è uguale al grado 4 della scala dei grigi. Per il materiale di base di colore rosso-rosso-arancio fluorescente l'esposizione dovrà proseguire fino a quando la degradazione prodotta sul campione standard blu n. 5 è uguale al grado 3 della scala dei grigi.

5.2. Resistenza del colore

5.2.1. Resistenza del colore allo sfregamento

La resistenza del colore allo sfregamento (sia asciutto che bagnato), quando è misurata in accordo con la norma ISO 105 - A02, dovrà essere come minimo uguale al grado 4 della scala dei grigi.

La prova deve essere eseguita in conformità con la norma ISO 105 - X12.

5.2.2. Resistenza del colore al sudore

La resistenza del colore al sudore, quando è misurata in accordo con la norma ISO 105 - A02, dovrà essere come minimo uguale al grado 4 della scala dei grigi per quanto riguarda la variazione di colore della provetta; quando è misurata invece in accordo con la norma ISO 105 - A03, dovrà essere come minimo uguale al grado 3 alla presa del colore.

La prova deve essere eseguita in conformità con la norma ISO 105 - E04.

5.2.3. Resistenza del colore al lavaggio, al trattamento a secco, al candeggio con ipoclorito ed alla stiratura

Qualora le indicazioni per il lavaggio contenute nell'etichetta di istruzioni per l'uso facciano riferimento alla tabella 3 le degradazioni del colore verranno stabilite conformemente alle caratteristiche tecniche ed alle procedure di prova definite nella stessa tabella 3.

Tabella 3
Livelli di resistenza del colore

Indicazioni per il lavaggio	Requisiti di comportamento (scala dei grigi)	Metodo di prova
Lavaggio domestico e commerciale	Variazione colore: da 4 a 5 Presa del colore: 3	ISO 105-C06/C2S
Lavaggio a secco	Variazione colore: 4	ISO 105-D01
Candeggio con ipoclorito	Variazione colore: 4	ISO 105-N01
Stiratura a caldo	Variazione colore: da 4 a 5 Presa del colore: 4	ISO 105-X11

I campioni dovranno essere asciugati all'aria, ad una temperatura che non dovrà superare i 60° C, e con le parti a contatto solo lungo le cuciture.

Stiratura a caldo: i campioni dovranno essere stirati unicamente in condizioni asciutte. La stiratura dovrà essere provata in conformità alle istruzioni di stiratura che saranno riportate sull'etichetta dell'indumento:

- (110 ± 2)° C

- (150 ± 2)° C

- (200 ± 2)° C

5.3. Variazione delle dimensioni del materiale di base

5.3.1. Per le variazioni dimensionali causate dal lavaggio domestico e commerciale oppure dal lavaggio a secco, un campione preparato in accordo col punto 5.3.3., dovrà essere sottoposto a 5 cicli di lavaggio come stabilito nel punto 5.4 della norma EN 340 : 1993.

5.3.2. La variazione delle dimensioni del materiale di base non dovrà superare ±3% sia in lunghezza che in larghezza.

5.3.3. La preparazione, la marcatura e la misurazione dei campioni saranno conformi alla norma ISO 3759 : 1984 ad eccezione del punto 7.

5.4. Proprietà meccaniche dei materiali di base

5.4.1. Resistenza alla rottura dei materiali in tessuto

La resistenza alla trazione sarà provata in conformità alla norma ISO 5081.

I campione dovranno essere di grandezza 60 x 300 mm.

La velocità di trazione dovrà essere di 100 ± 10 mm/min.

I campioni dovranno essere collaudati unicamente allo stato asciutto.

Requisito minimi:

a) 850 N in senso longitudinale;

b) 650 N in senso trasversale.

5.4.2. Resistenza allo scoppio dei materiali a maglia

La resistenza allo scoppio sarà provata in conformità alla norma ISO 2960, utilizzando un campione di 30 mm di diametro.

Requisiti minimi: 1000 kN/m².

5.4.3. Resistenza alla rottura ed alla lacerazione di tessuti rivestiti e laminati

I tessuti di base dovranno rispondere ai requisiti previsti ai punti 4.4 e 4.5 della norma EN 343: 1993.

5.5. Resistenza alla penetrazione d'acqua

I tessuti di base dovranno rispondere ai requisiti previsti al punto 4.1 della norma EN 343: 1993.

5.6. Resistenza al vapore d'acqua e indice di permeabilità al vapore d'acqua

5.6.1. Materiali di base costituiti da tessuti o tessuti a maglia

La resistenza al vapore d'acqua non dovrà eccedere 5 (m² · Pa) / W. L'indice di permeabilità al vapore d'acqua non dovrà essere inferiore a 0,15.

Il metodo di prova dovrà essere in accordo con la norma EN 343 : 1993.

I risultati dovranno essere espressi come la media di 3 misure.

5.6.2. Materiali di base realizzati con tessuti rivestiti o laminati

La resistenza al vapore d'acqua dovrà essere valutata e classificata in accordo con il punto 4.2 della norma EN 343 : 1993.

5.7. Ergonomia

Dovranno essere osservati i requisiti ergonomici definiti al punto 4 della norma EN 340 : 1993.

Capitolo 6

USO DEI MATERIALI RIFRANGENTI E DEI MATERIALI A FUNZIONE MISTA

6.1. Personale di cui all'art. 37 del regolamento

6.1.1. Capi di vestiario

I capi di vestiario in tessuto di base fluorescente devono avere inserti fissi in materiale rifrangente di colore grigio argento a luce riflessa bianca.

Il colore grigio argento dovrà rientrare all'interno della zona delimitata dalle coordinate tricromatiche riportate in tabella 4.

6.1.2. Dispositivi autonomi

Devono essere confezionati con materiale a funzione mista di colore rosso, rosso-arancione oppure giallo. Questi colori dovranno rientrare all'interno delle zone delimitate dalle coordinate tricromatiche riportate in tabella 4.

6.2. Agenti preposti alla regolazione del traffico di cui all'art. 183 del regolamento

6.2.1. I capi di vestiario costituiti dalle uniformi del corpo di appartenenza devono avere inserti fissi in materiale rifrangenti di colore bianco o di colore grigio argento a luce riflessa bianca. I colori dovranno rientrare all'interno della zona delimitata dalle coordinate tricromatiche riportate in tabella 4.

6.2.2. Dispositivi autonomi

Devono essere confezionati in tutto o in parte con materiali rifrangenti di colore bianco o di colore grigio argento a luce riflessa bianca. I colori dovranno rientrare all'interno delle zone delimitate dalle coordinate tricromatiche riportate in tabella 4.

Capitolo 7

CARATTERISTICHE COLORIMETRICHE DEL MATERIALE

NUOVO RIFRANGENTE ED A FUNZIONE MISTA

Le coordinate tricromatiche x e y dei vertici dei poligoni di tolleranza ed i fattori di luminanza minimi sono indicati nella tabella 4.

Tabella 4

Colore

Colore	Coordinate dei 4 punti che delimitano la zona consentita nel diagramma colorimetrico CIE 1931 (illuminante D65, geometria 45/0)					Fattore di luminanza minimo
grigio argento	x	0,350	0,300	0,285	0,335	0,10
rigrangente	y	0,360	0,310	0,325	0,375	
bianco	x	0,350	0,310	0,285	0,375	0,50
rigrangente	y	0,390	0,300	0,325	0,365	
rosso arancio	x	0,610	0,535	0,570	0,655	0,40
a funz. mista	y	0,390	0,375	0,340	0,344	
rosso	x	0,655	0,570	0,595	0,690	0,25
a funz. mista	y	0,344	0,340	0,315	0,310	
giallo	x	0,387	0,356	0,398	0,460	0,70
a funz. mista	y	0,610	0,494	0,452	0,540	

7.1. Metodo di misura

Secondo paragrafo 10.2.

Capitolo 8

CARATTERISTICHE FOTOMETRICHE DEL MATERIALE NUOVO RIFRANGENTE ED A FUNZIONE MISTA

Sia il materiale rifrangente che il materiale a funzione mista, valutati secondo il metodo descritto al punto 10.3, dovranno avere un coefficiente areico di intensità luminosa non inferiore ai valori minimi previsti nelle tabelle 5, 6 e 7.

Tabella 5

Coefficiente areico di intensità luminosa R' del materiale rifrangente

di colore grigio argento a luce riflessa bianca

Valori espressi in $\text{cd} \cdot \text{lux}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$

Angolo di divergenza	Angolo di illuminazione			
	5°	20°	30°	40°
12'	330	290	180	65
20'	250	200	170	60
1°	25	15	12	10
1°30'	10	7	5	4

Tabella 6

Coefficiente areico di intensità luminosa R' del materiale rifrangente di colore bianco

Valori espressi in $\text{cd} \cdot \text{lux}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$

Angolo di divergenza	Angolo di illuminazione			
	5°	20°	30°	40°
12'	60,0	55,0	35,0	10,0
20'	45,0	40,0	25,0	8,0
1°	6,0	5,0	3,0	1,0
1°30'	2,5	1,5	1,0	0,5

Tabella 7

Coefficiente areico di intensità luminosa R' del materiale a funzione mista a luce riflessa bianca

Valori espressi in $\text{cd} \cdot \text{lux}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$

Angolo di divergenza

Angolo di illuminazione

	5°	20°	30°	40°
12'	65,00	50,00	20,00	5,00
20'	25,00	20,00	5,00	1,75
1°	5,00	4,00	3,00	1,00
1°30'	1,50	1,00	1,00	0,50

8.1. Materiali sensibili all'orientamento

Un campione di ogni materiale rifrangente ed a funzione mista deve essere sottoposto a misura del coefficiente areico di intensità luminosa R' agli angoli di divergenza di 12' e di illuminazione di 5° ed

ai due angoli di rotazione $\varepsilon_1 = 0^\circ$ e $\varepsilon_2 = 90^\circ$. La posizione 0° è determinata o mediante un "datum mark" chiaramente identificabile sul materiale, oppure secondo precise indicazioni del produttore.

Se non esiste alcuna delle indicazioni sopracitate, la posizione 0° è scelta a caso.

Se la differenza tra i due valori è superiore al 15%, il materiale oggetto della misura è considerato di tipo sensibile all'orientamento. Se la differenza è inferiore al 15%, il materiale non è considerato sensibile all'orientamento.

I materiali sensibili all'orientamento devono avere valori di R' uguali o superiori ai valori minimi previsti nelle tabelle 5, 6 e 7 con riferimento ad almeno uno dei due angoli di rotazione.

I valori di R' , misurati all'altro angolo di rotazione, non devono essere inferiori al 75% dei valori minimi delle suddette tabelle.

Capitolo 9

CARATTERISTICHE FOTOMETRICHE RESIDUE DEL MATERIALE RIFRANGENTE ED A FUNZIONE MISTA DOPO PROVE DI RESISTENZA

Dopo avere determinato il potere fotometrico dei materiali nuovi, come stabilito al capitolo 8, campioni dei materiali dovranno essere sottoposti a prove di resistenza come richiesto dalla tabella 8. Al termine di queste ultime le caratteristiche fotometriche dovranno rispondere ai requisiti di cui ai punti 9.1, 9.2, 9.3.

Tabella 8

Metodo di prova

Prova di resistenza	Materiale rifrangente grigio argento	Materiale rifrangente bianco	Materiale a funzione mista
Abrasione	10.4.1	10.4.1	10.4.1
Flessione	10.4.2	10.4.2	10.4.2
Piegatura a freddo	10.4.3	10.4.3	10.4.3
Variazioni temperatura	10.4.4	10.4.4	10.4.4
Lavaggio ad acqua	10.4.5 - -		
Lavaggio a secco	10.4.6 - -		
Influenza della pioggia	10.4.7	10.4.7	10.4.7

9.1. Materiale rifrangente a funzione unica di colore grigio-argento

Il coefficiente areico di intensità luminosa R' , dopo le prove di cui alla tabella 8, misurato agli angoli di divergenza di 12° e di illuminazione di 5° , non dovrà essere inferiore a $100 \text{ cd} \cdot \text{lux}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$.

9.2. Materiale rifrangente di colore bianco

Il coefficiente areico di intensità luminosa R' , dopo le prove di cui alla tabella 8, misurato agli angoli di divergenza di 12° e di illuminazione di 5° , non dovrà essere inferiore a $20 \text{ cd} \cdot \text{lux}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$.

9.3. Materiale a funzione mista

Il coefficiente areico di intensità luminosa R' , dopo le prove di cui alla tabella 8, misurato agli angoli di divergenza 12° e di illuminazione di 5° , non dovrà essere inferiore a $30 \text{ cd} \cdot \text{lux}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$.

Il coefficiente areico di intensità luminosa R' misurato in condizioni di pioggia artificiale secondo il metodo definito nell'allegato A, non dovrà essere inferiore a $15 \text{ cd} \cdot \text{lux}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$.

Capitolo 10

METODI DI PROVA

10.1. Campionatura e condizionamento

10.1.1. Campioni: i campioni dovranno essere prelevati a caso da quantitativi disponibili presso le aziende produttrici dei materiali rifrangenti ed a funzione mista, oppure presso le ditte manifatturiere, oppure da capi di vestiario e dispositivi autonomi normalmente reperibili in commercio.

10.1.2. Preparazione dei campioni: formato, configurazione e quantità saranno quelle previste dai singoli metodi di prova.

10.1.3. Numero delle prove: se non specificato altrimenti, dovrà essere esaminato un campione di ciascun materiale.

10.1.4. Condizionamento dei campioni: se non specificato altrimenti, i campioni dovranno essere condizionati prima di ogni prova per un periodo di 24 ore a $20 \pm 2^\circ\text{C}$ al $65 \pm 5\%$ di umidità relativa. Le prove devono essere iniziate entro 5 minuti dal prelievo dall'atmosfera di condizionamento.

10.2. Misura del colore

La misura delle coordinate tricromatiche e del fattore di luminanza deve essere effettuata secondo quanto specificato nella pubblicazione CIE n. 15.2.

Il campione si intende illuminato in luce diurna, così come rappresentata dall'illuminante normalizzato D65 (CIE 45 - 15 - 145), ad un angolo di 45° rispetto alla normale alla superficie, mentre l'osservazione deve essere effettuata nella direzione della normale (geometria 45/0).

La misura dovrà essere effettuata sul campione di tessuto appoggiato su un supporto nero avente una riflessione diffusa inferiore a 0,04.

Per i materiali a funzione mista che presentano anche emissione per fluorescenza è necessario rispettare le seguenti condizioni:

a) impiegare una sorgente luminosa la cui distribuzione spettrale relativa di energia non si discosti eccessivamente da quella attribuita all'illuminante D65.

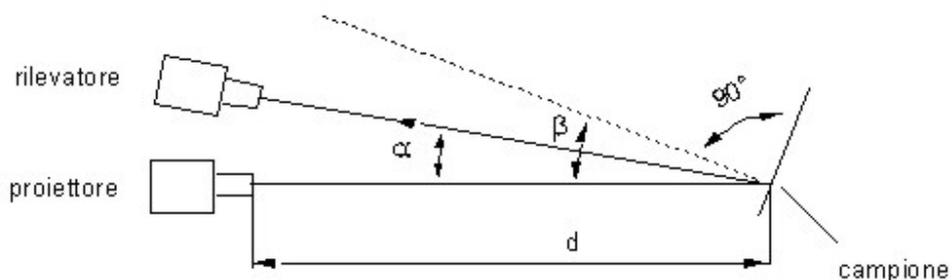
b) illuminare il campione con luce policromatica, ed effettuare l'analisi spettrale della luce da esso rinviata valutando così il fattore spettrale di radianza totale $t(\lambda)$, pari alla somma del fattore spettrale di radianza per riflessione e del fattore spettrale di radianza per fluorescenza.

La misura deve essere effettuata nel campo $360 \div 780$ nm, con un passo di misura di 10 nm o preferibilmente 5 nm.

10.3. Misura del coefficiente areico di intensità luminosa r' dei materiali nuovi

La misura deve essere effettuata secondo le raccomandazioni contenute nella pubblicazione CIE n. 54 (TC-2.3 1082 "Retroreflection: definition and measurements") alla quale si rinvia anche per la terminologia e per il sistema di riferimento angolare. Il campione deve essere illuminato con luce avente distribuzione spettrale relativa di energia corrispondente a quella dell'illuminante normalizzato C.I.E. (2856K). Tanto l'illuminamento E in corrispondenza del campione quanto la luce riflessa dallo stesso, devono essere misurati con rivelatori fotoelettrici aventi risposte spettrali corrette secondo la $v(\lambda)$ dell'osservatore fotometrico di riferimento.

La configurazione di misura è riportata schematicamente nella figura sottostante:



Nella misura vanno rispettate le prescrizioni seguenti:

a) l'asse del proiettore, del rivelatore e la normale al campione devono essere complanari;

- b) la distanza "d" tra centro del campione e centro della lente del proiettore deve essere almeno di 10 m; per tale condizione limite le dimensioni massime del campione non devono superare cm 10 x 10;
- c) l'apertura angolare del rivelatore deve essere di 10°;
- d) l'apertura angolare del proiettore deve essere di 10°;
- e) l'illuminamento sulla superficie utile del campione, misurato ortogonalmente alla direzione della luce incidente, deve essere sufficientemente uniforme. Tale condizione si ritiene soddisfatta se, misurando l'illuminamento con un rivelatore la cui superficie sensibile sia minore o uguale a 1/10 dell'area in esame, si ha:

$$\frac{E_{l \max}}{E_{l \min}} \leq 1,05.$$

In relazione alla definizione data nel paragrafo 2.4, la valutazione del coefficiente areico di intensità luminosa richiede:

- 1) la misura dell'area della superficie utile del campione;
- 2) la misura dell'illuminamento E_l in corrispondenza del campione;
- 3) la misura dell'illuminamento E_r sul rivelatore per ottenere l'intensità luminosa emessa dal campione mediante la relazione

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

Per la taratura della strumentazione si possono seguire in alternativa un metodo relativo od un metodo diretto, secondo quanto indicato al paragrafo 4.1.2 della Pubblicazione CIE n. 54.

10.4. Misura del coefficiente areico di intensità luminosa r' dei materiali sottoposti alle prove di cui alla tabella 8

10.4.1. Resistenza all'abrasione

In accordo con la norma EN 530, metodo 2, i campioni dovranno essere sottoposti ad un'azione abrasiva di un tessuto di lana. La misura dovrà essere effettuata dopo 5.000 cicli.

10.4.2. Resistenza alla flessione

In accordo con la norma ISO 7854, metodo A, i campioni dovranno essere misurati dopo 7.500 cicli.

10.4.3. Resistenza alla piegatura a freddo

In accordo con la norma ISO 4675 alla temperatura di $-20 \pm 1^\circ\text{C}$.

Le misure dovranno essere effettuate dopo ricondizionamento a temperatura ambiente, in accordo con il paragrafo 10.1.4 per almeno 2 ore.

10.4.4. Resistenza alle variazioni di temperatura

Campioni delle dimensioni di 180 x 30 mm dovranno essere esposti in maniera continuativa al seguente ciclo:

- a) 12 ore a $50 \pm 2^\circ\text{C}$ seguite immediatamente da

b) 20 ore a $-30 \pm 2^{\circ}\text{C}$

c) condizionamento per almeno 2 ore in accordo con il paragrafo 10.1.4.

10.4.5. Resistenza al lavaggio

10.4.5.1. Preparazione del campione di prova

Su tre campioni di tessuto neutro dovranno essere applicate 2 strisce del tessuto in esame, delle dimensioni di 250 x 50 mm, intervallate di 50 mm.

10.4.5.2. Tessuto rifrangente grigio argento

La prova dovrà essere eseguita in conformità alla norma ISO 6330, metodo 2A, per un numero minimo di 25 cicli oppure per un numero di cicli maggiore secondo quanto definito nell'etichetta contenente le istruzioni di lavaggio.

Dopo aver lasciato asciugare i campioni liberamente, alla temperatura di $50 \pm 5^{\circ}\text{C}$ si effettuano le misure fotometriche.

10.4.5.3. Tessuto rifrangente bianco

Normalmente i dispositivi autonomi su cui sono applicati i tessuti di colore bianco non richiedono di lavaggi di tipo domestico.

10.4.5.4. Tessuto funzione mista

Normalmente i dispositivi autonomi realizzati in questo tessuto non richiedono lavaggi di tipo domestico.

Nota: I tessuti di cui ai paragrafi 10.4.5.3 e 10.4.5.4 richiedono esclusivamente una pulizia superficiale mediante una spugna ed una soluzione detergente seguita da risciacquo.

10.4.6. Lavaggio a secco

10.4.6.1. Preparazione del campione di prova

Come al paragrafo 10.4.5.1.

10.4.6.2. Tessuto rifrangente grigio argento

La prova dovrà essere eseguita in accordo con la norma ISO 3175, metodo 9.1.

La prova dovrà essere ripetuta per il numero minimo di 25 cicli oppure per un numero di cicli maggiore secondo quanto previsto nell'etichetta contenente le istruzioni di lavaggio.

10.4.6.3. Tessuto rifrangente di colore bianco

I dispositivi autonomi su cui sono applicati i tessuti di colore bianco non richiedono di norma lavaggi a secco.

10.4.6.4. Tessuto a funzione mista

I dispositivi autonomi realizzati in questo tessuto non richiedono lavaggi a secco.

10.4.7. Influenza della pioggia

La prova dovrà essere eseguita in accordo con l'allegato A al presente disciplinare di cui è parte integrante. Se il materiale asciutto è sensibile all'orientamento, le misure dovranno essere eseguite all'angolo di rotazione che fornisce il valore minimo di R'.

Capitolo 11

ETICHETTA CON LE ISTRUZIONI DI LAVAGGIO

Le istruzioni di lavaggio o di pulizia dovranno essere indicate in accordo con la norma ISO 3758.

Il numero massimo di lavaggi a cui potrà essere sottoposto il capo di vestiario dovrà essere indicato dal termine "max" seguito dalla cifra come dall'esempio seguente:

Lavaggio max 25 x

Se il fabbricante intende indicare che le istruzioni devono essere consultate, dovrà inserire sulla parte frontale dell'etichetta il simbolo "i" inserito in una cornice quadrata.

Nota: Sui dispositivi autonomi che non prevedono alcun trattamento di lavaggio sarà necessario riportare le informazioni per la pulizia superficiale.

Capitolo 12

ETICHETTA DI IDENTIFICAZIONE

12.1. Generalità

Ogni capo di vestiario o indumento autonomo deve avere un'etichetta:

- a) direttamente stampata sul capo di vestiario o indumento autonomo oppure stampata su un'etichetta cucita o presa in cucitura allo stesso;
- b) posta in maniera tale da essere ben visibile e leggibile;
- c) durevole almeno per il numero dei cicli di lavaggio dichiarati.

L'etichetta di identificazione deve essere sufficientemente grande al fine di consentire una comprensibilità immediata ed una facile leggibilità.

Nota: Si raccomanda l'adozione di numeri con altezza non inferiore a 2 mm e di pittogrammi non inferiori a 10 mm.

Si raccomanda altresì che i suddetti numeri e pittogrammi siano di colore nero su fondo bianco.

12.2. Informazioni specifiche

Ogni etichetta dovrà includere le seguenti informazioni:

- a) nome, marchio o altre sigle di identificazione del produttore o del distributore autorizzato;
- b) designazione del tipo di manufatto, nome commerciale o codice di identificazione;
- c) taglia in conformità alla norma EN 340;
- d1) per i manufatti destinati al personale addetto ai lavori su strada o comunque esposto al traffico nello svolgimento della normale attività lavorativa:
 - il numero del presente disciplinare tecnico o in alternativa il riferimento alla norma EN 471;
 - il numero di identificazione dell'organismo di controllo autorizzato al rilascio della dichiarazione di conformità CE secondo le norme del decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475;
- d2) per i dispositivi autonomi destinati agli agenti preposti alla regolazione del traffico:
 - il numero del presente disciplinare tecnico;
 - il numero di identificazione dell'organismo di controllo autorizzato al rilascio della dichiarazione di conformità CE secondo le norme del decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475;
- e) pittogramma e livello di comportamento con l'indicazione della classe del capo di vestiario o del dispositivo, rispondente alla tabella 1, relativo alla classificazione.

Capitolo 13

ISTRUZIONI PER L'USO

Ogni capo dovrà essere fornito di istruzioni scritte almeno nella lingua ufficiale dello Stato di destinazione. Le informazioni dovranno essere chiare.

Le istruzioni minime dovranno comprendere:

- a) istruzioni per indossare e svestire il capo di vestiario o il dispositivo in modo corretto;
- b) avvertimenti necessari sull'uso improprio;
- c) limitazioni d'uso (per esempio limiti di temperatura);
- d) istruzioni di immagazzinaggio; immagazzinare e mantenere il capo di vestiario o il dispositivo;
- e) manutenzione ed istruzioni di lavaggio; come pulire o decontaminare correttamente il capo di vestiario o il dispositivo, con le istruzioni complete di lavaggio ad acqua o a secco e il numero minimo dei cicli di lavaggio senza ridurre il livello di servizio del capo di vestiario o del dispositivo.

Allegato A

Metodo di misura delle caratteristiche fotometriche dei materiali bagnati

A. 1 Principio

Un campione del materiale rifrangente od a funzione mista viene montato su una superficie piana e sottoposto ad una pioggia artificiale continua di minuscole gocce d'acqua.

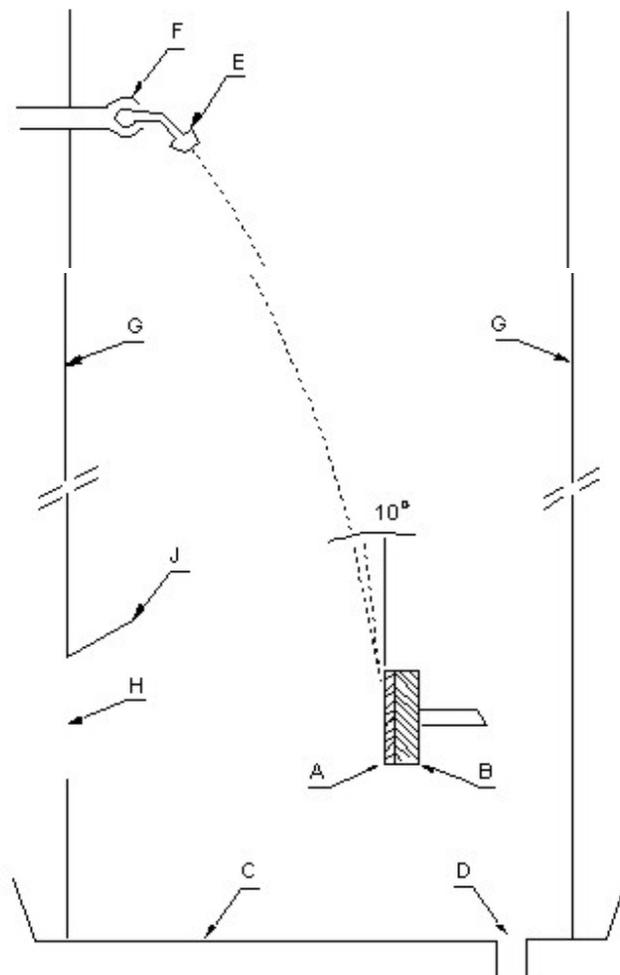
Si misura il coefficiente aerico di intensità luminosa (R') della superficie bagnata, simulando il comportamento ottico di una superficie sottoposta ad una pioggia simulata.

A. 2 Attrezzatura

L'attrezzatura adeguata per montare il campione nello spruzzo d'acqua è illustrata nella figura A1

Figura A1

Apparecchiatura per misure fotometriche in condizioni di pioggia artificiale



Il campione A viene sostenuto sul supporto verticale che tiene il campione B sopra il fermo attraverso C e lo spurgo D. Il supporto del campione è rigidamente attaccato alla tavola del goniometro (non indicata) ma ne viene tenuto distante. Il nebulizzatore E è sostenuto rigidamente in una posizione che è fissa relativamente al campione ed è provvista di erogatore H d'acqua a pressione costante ma regolabile attraverso un giunto flessibile F o con tubo di gomma.

Il nebulizzatore è a un metro dal campione ed è angolato in modo che lo spruzzo colpisca il campione ad un angolo di 10° rispetto alla verticale. Il campione, il supporto ed il nebulizzatore sono racchiusi in una cappa G prevista per proteggere l'apparecchiatura ottica dall'acqua. Preferibilmente la cappa sarà fatta di sezioni in materiale plastico rigido trasparente per la visibilità ed avrà almeno un pannello rimovibile o una portina di accesso. Un'apertura quadrata H di lato 150 mm è prevista per lasciar passare la luce ed uno scolatoio J protegge l'apertura dall'acqua che cade. La zona del coperchio vicina all'apertura è dipinta in nero opaco per ridurre i riflessi vaganti. Il nebulizzatore è costituito da un orifizio di diametro 0,5 mm con un tubo di alimentazione appropriatamente disegnato per produrre un getto d'acqua uniforme.

A. 3 Procedura

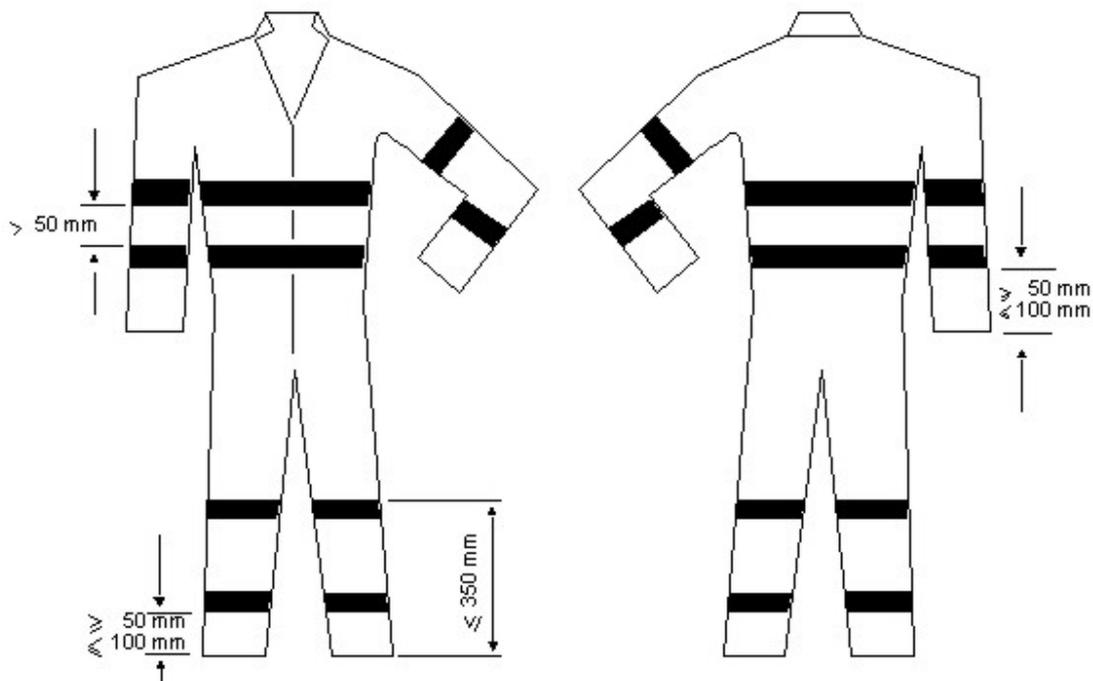
Montare un campione piatto e quadrato del materiale non inferiore a 50 mm di lato in posizione verticale sul supporto verticale in modo che il supporto non sporga oltre il bordo del campione. Se il materiale è sensibile all'orientamento in condizioni asciutte, come descritto al punto 8.1, dovrà essere montato in modo che le misure possano essere fatte con l'orientamento che ha dato la resa più bassa in condizioni asciutte. Regolare il nebulizzatore e l'erogazione dell'acqua per sottoporre il campione ad uno spruzzo di normale acqua del rubinetto di modo che l'intera superficie del campione resti entro il getto d'acqua. L'angolazione γ fra la superficie del campione e l'acqua che lo colpisce non è inferiore a 5° e l'emissione che arriva al campione è equivalente ad uno scroscio di pioggia, in millimetri all'ora, di $50 / \tan \gamma$ misurati in un recipiente orizzontale. Mantenere lo spruzzo in condizioni stabili per almeno 2 minuti prima e durante la misurazione.

Allegato B (1)

Modelli di riferimento

I modelli di riferimento di seguito riportati sono vincolati per i capi di vestiario da utilizzare per tutti coloro che operano in prossimità della delimitazione di un cantiere o che comunque sono esposti al traffico dei veicoli nello svolgimento della loro attività lavorativa.

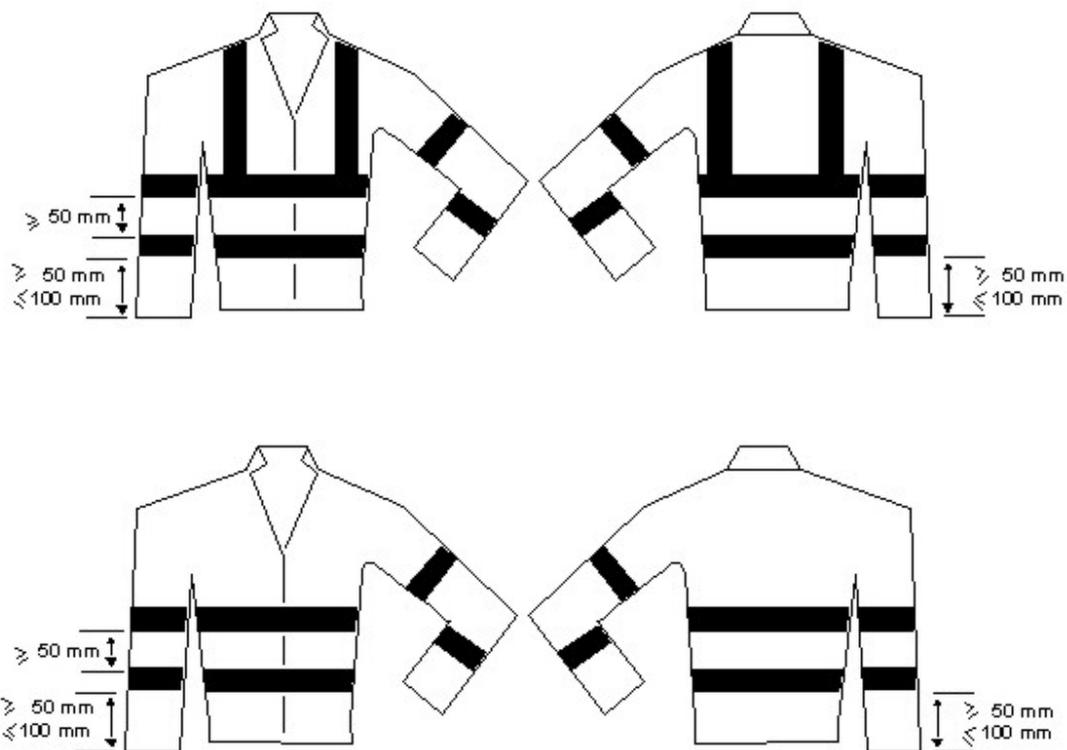
1. Indumenti di sicurezza di classe 3 (esempio di tuta)



Nota: E' ammessa l'apposizione di iscrizioni tipo società di appartenenza, marchi ecc.... sia in materiale rifrangente che non, purché la superficie di ogni scritta interessata non superi i 300 cm^2 .

Allegato B (2)

2. Indumenti di sicurezza di Classe 3 (esempio di giacca)

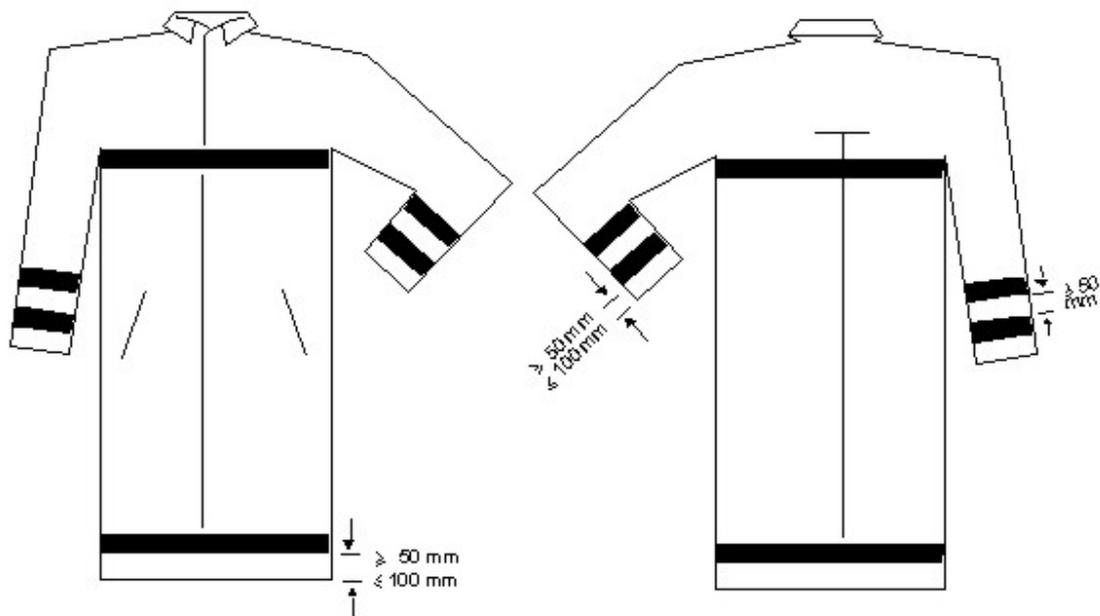


Nota: E' ammessa l'apposizione di iscrizioni tipo società di appartenenza, marchi ecc... sia in materiale rifrangente che non, purché la superficie di ogni scritta interessata non superi i 300 cm^2 .

Nelle figure in alto la striscia inferiore che contorna il torso può essere omessa.

Allegato B (3)

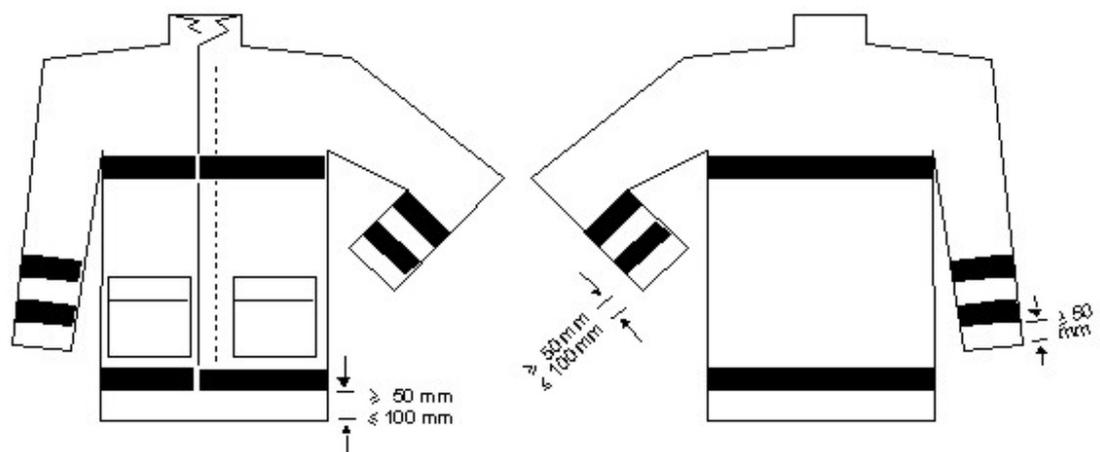
3. Indumenti di sicurezza di Classe 3 (esempio di cappotto o impermeabile)



Nota: E' ammessa l'apposizione di iscrizioni tipo società di appartenenza, marchi ecc.... sia in materiale rifrangente che non, purché la superficie di ogni scritta interessata non superi i 300 cm^2 .

Allegato B (4)

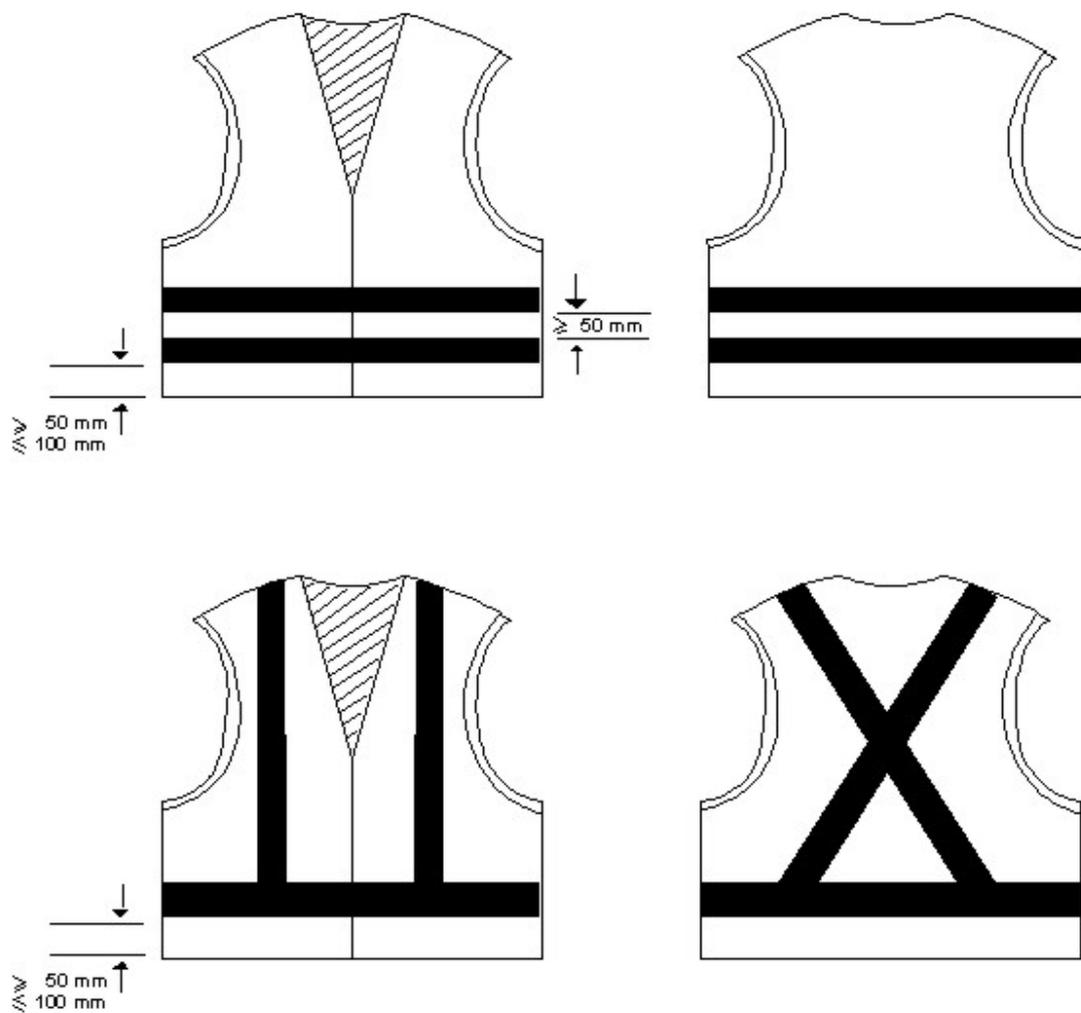
4. Indumenti di sicurezza di Classe 3 (esempio di giaccone)



Nota: E' ammessa l'apposizione di iscrizioni tipo società di appartenenza, marchi ecc.... sia in materiale rifrangente che non, purché la superficie di ogni scritta interessata non superi i 300 cm^2 .

Allegato B (5)

5. Indumenti di sicurezza di Classe 2 (esempio di giubbotto)



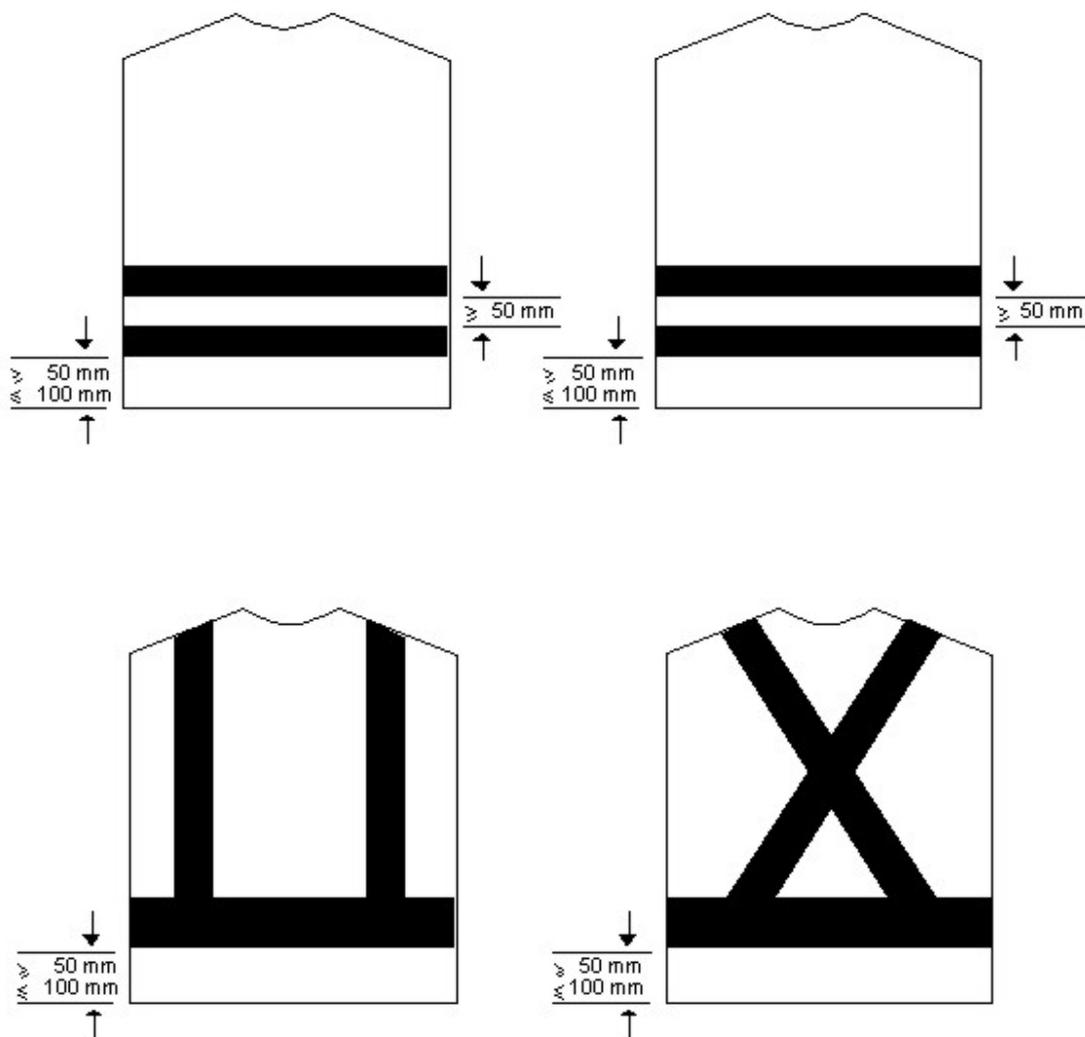
Nota: E' ammessa l'apposizione di iscrizioni tipo società di appartenenza, marchi ecc.... sia in materiale rifrangente che non, purché la superficie di ogni scritta interessata non superi i 300 cm².

Allegato B (6)

6. Indumenti di sicurezza di Classe 2 (esempio di corpetto)

Allegato B (6)

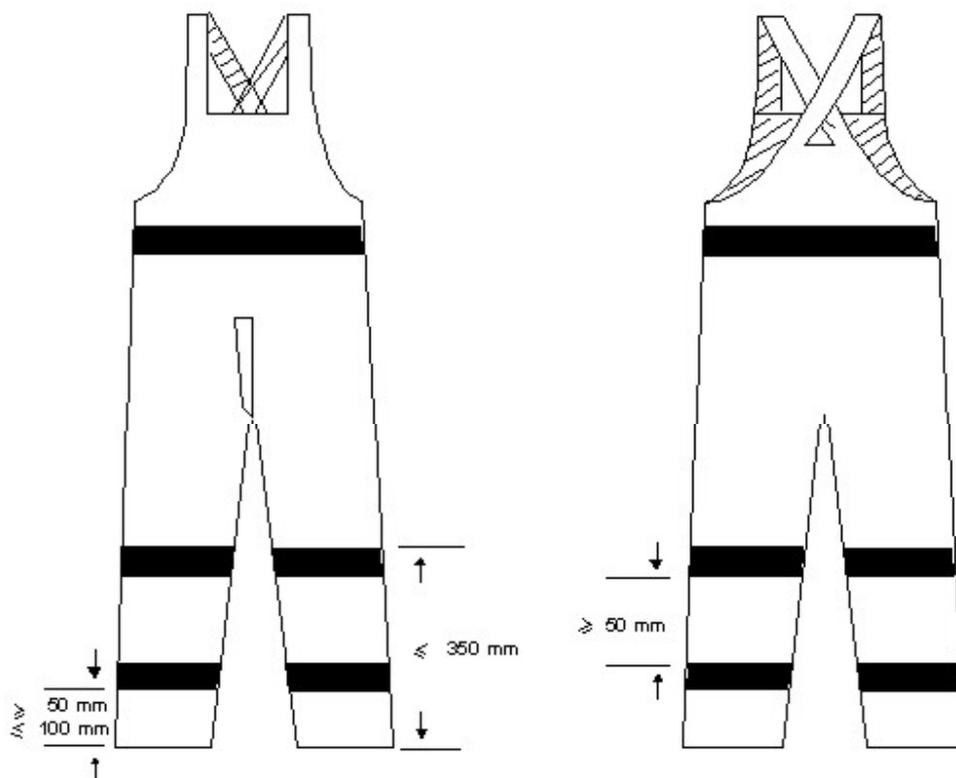
6. Indumenti di sicurezza di Classe 2 (esempio di corpetto)



Nota: E' ammessa l'apposizione di iscrizioni tipo società di appartenenza, marchi ecc.... sia in materiale rifrangente che non, purché la superficie di ogni scritta interessata non superi i 300 cm^2 .

Allegato B (7)

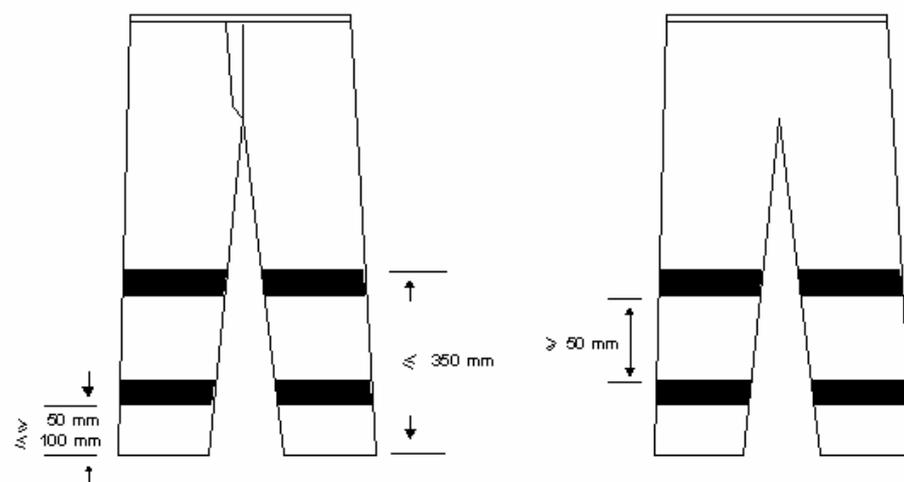
7. Indumenti di sicurezza di Classe 2 (esempio di pantaloni a pettorina)



Nota: E' ammessa l'apposizione di iscrizioni tipo società di appartenenza, marchi ecc.... sia in materiale rifrangente che non, purché la superficie di ogni scritta interessata non superi i 300 cm^2 .

Allegato B (8)

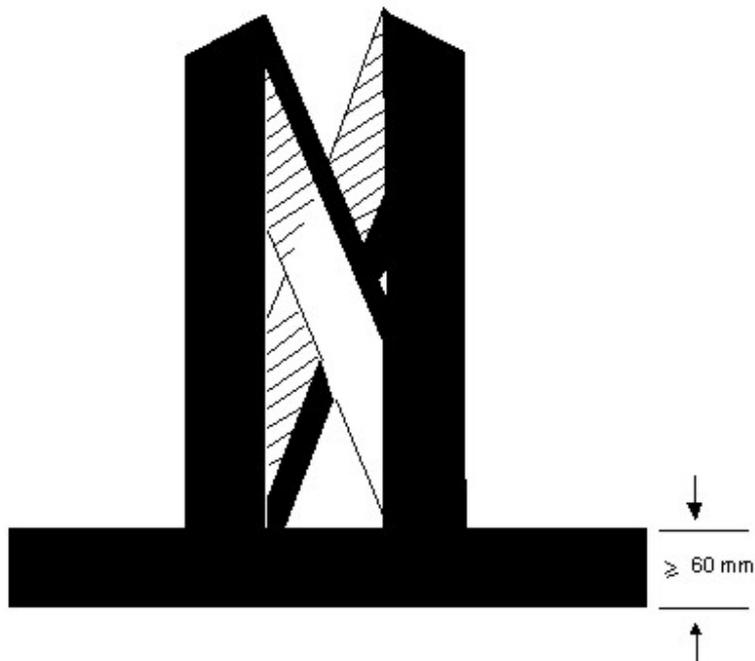
8. Indumenti di sicurezza di Classe 2 (esempio di pantaloni)



Nota: E' ammessa l'apposizione di iscrizioni tipo società di appartenenza, marchi ecc.... sia in materiale rifrangente che non, purché la superficie di ogni scritta interessata non superi i 300 cm².

Allegato B (9)

9. Indumenti di sicurezza di Classe 1 (esempio di bretella)



Il dispositivo di Classe 1 dovrà essere utilizzato esclusivamente da personale che esegue interventi di breve durata solo occasionalmente.