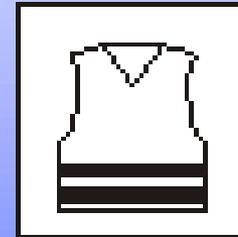
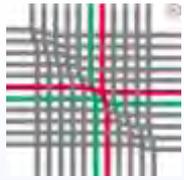


CENTRO TESSILE
COTONIERO e
ABBIGLIAMENTO S.p.A.

INDUMENTI AD ALTA VISIBILITA' EN 471

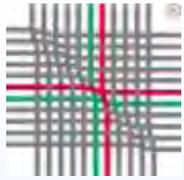




SCOPO E CAMPO D'APPLICAZIONE

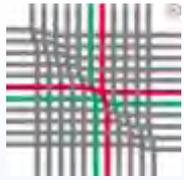
La norma specifica i requisiti per gli indumenti in grado di **segnalare visivamente la presenza dell'utilizzatore,**

Gli indumenti sono destinati a fornire **un'alta visibilità dell'utilizzatore** in situazioni pericolose in qualunque condizione di **luce diurna** e alla **luce dei fari dei veicoli nell'oscurità.**



EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'

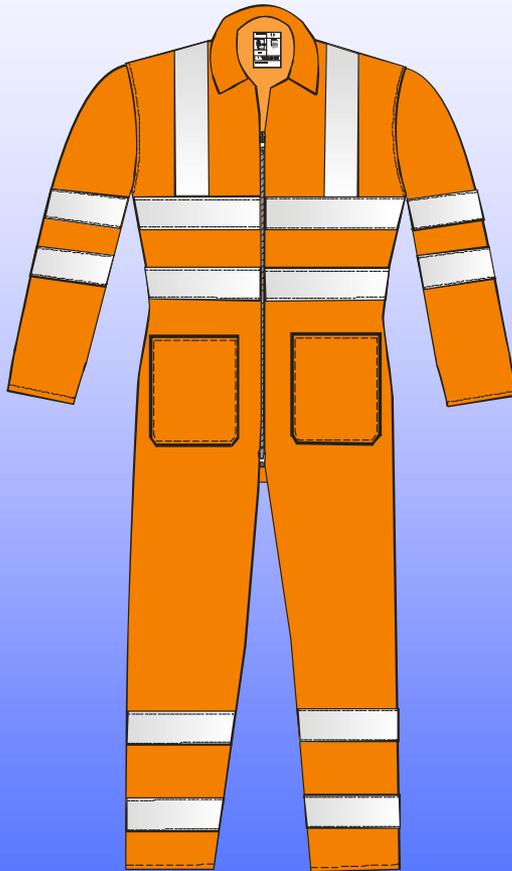
- La visibilità in condizione di luce diurna è garantita dai **colori fluorescenti**
- la visibilità notturna è ottenuta dalle **bande retroriflettenti** che riflettono la luce dei fari dei **veicoli nell'oscurità.**



CENTRO TESSILE
COTONIERO e
ABBIGLIAMENTO S.p.A.

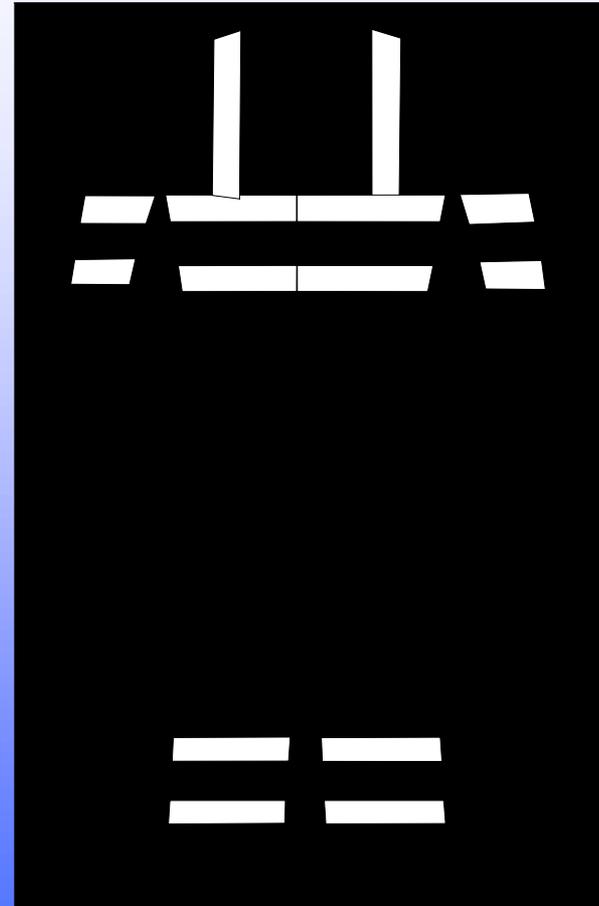
EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'

Visibilità diurna

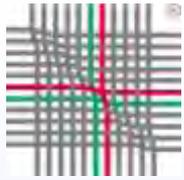


Forte contrasto cromatico del tessuto
fluorescente con lo sfondo ambientale

Visibilità notturna



La luce di fari dei veicoli viene riflessa dal
materiale retroriflettente

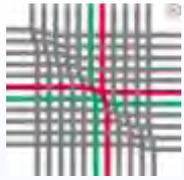


CENTRO TESSILE
COTONIERO e
ABBIGLIAMENTO S.p.A.

EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'

La visibilità risulta potenziata dal **forte contrasto** tra gli indumenti e lo sfondo dell'ambiente nel quale l'indumento è visto e dalla presenza di **grandi aree** costituite dai materiali ad alta visibilità specificati.



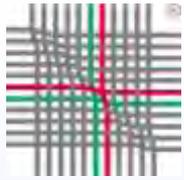


CENTRO TESSILE
COTONIERO e
ABBIGLIAMENTO S.p.A.

EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'

Sono definite **tre aree di colori** per i materiali di fondo e a prestazioni combinate da utilizzare per gli indumenti

tutti conferiscono un grado di alta visibilità **su gran parte degli sfondi** che si possono trovare in situazioni urbane e rurali alla luce del giorno.

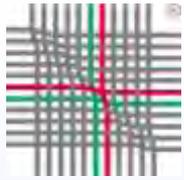


CENTRO TESSILE
COTONIERO e
ABBIGLIAMENTO S.p.A.

EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'



Giallo fluorescente

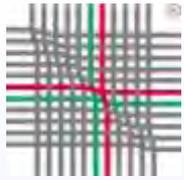


CENTRO TESSILE
COTONIERO e
ABBIGLIAMENTO S.p.A.

EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'



Arancio-rosso fluorescente

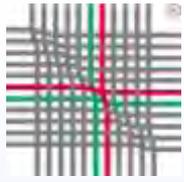


CENTRO TESSILE
COTONIERO e
ABBIGLIAMENTO S.p.A.

EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'



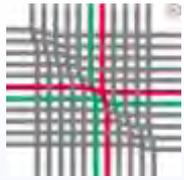
Rosso fluorescente



CENTRO TESSILE
COTONIERO e
ABBIGLIAMENTO S.p.A.

EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'

Gli utilizzatori dovrebbero considerare lo **sfondo ambientale prevalente** nel quale è richiesta la protezione e selezionare il colore che fornisce il migliore contrasto.



CENTRO TESSILE
COTONIERO e
ABBIGLIAMENTO S.p.A.

EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'

Nella norma sono inclusi requisiti prestazionali relativi a:

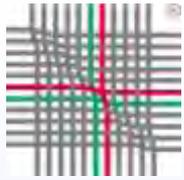
colore

retroriflettenza

aree minime

disposizione dei materiali

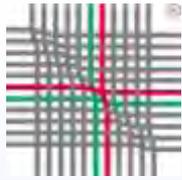
I metodi di prova assicurano che sia mantenuti un livello minimo di protezione quando gli indumenti sono sottoposti ai procedimenti di manutenzione.



CENTRO TESSILE
COTONIERO e
ABBIGLIAMENTO S.p.A.

EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'

- **REQUISITI DI PROGETTAZIONE**
- **REQUISITI PER MATERIALI DI FONDO (fluorescenti e non fluorescenti) E A PRESTAZIONI COMBinate (fluorescenti e retroriflettenti)**
- **REQUISITI PRESTAZIONALI FOTOMETRICI E FISICI PER IL MATERIALE RETRORIFLETENTE E MATERIALI A PRESTAZIONE COMBINATA**



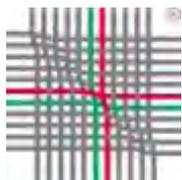
EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'

PROGETTAZIONE - AREE MINIME

Gli indumenti ad alta visibilità si dividono in **3 classi**,
ciascuna classe deve avere:

- un quantitativo minimo in m² di materiale di fondo (fluorescente) e di materiale retroriflettente (bande) o di materiale a prestazioni combinate, incorporati **nell'indumento**, misurati sulla taglia più piccola prevista nella posizione di massima chiusura

	Indumenti di Classe 3	Indumenti di Classe 2	Indumenti di Classe 1
Materiale di fondo	0.80	0.50	0.14
Materiale retroriflettente	0.20	0.13	0.10
Materiale a prestazioni combinate			0.20

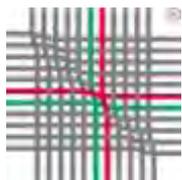


CENTRO TESSILE
COTONIERO e
ABBIGLIAMENTO S.p.A.

EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'

Indumenti EN 471 Classe 3





CENTRO TESSILE
COTONIERO e
ABBIGLIAMENTO S.p.A.

EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'

Indumenti EN 471 Classe 2



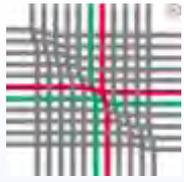


CENTRO TESSILE
COTONIERO e
ABBIGLIAMENTO S.p.A.

EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'

Indumenti EN 471 Classe 1





PROGETTAZIONE - REQUISITI SPECIFICI

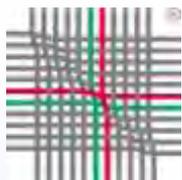
Ad eccezione dei corpetti, il **materiale di fondo** deve:

- **circondare orizzontalmente** in maniera completa il torace; le maniche e le gambe dei pantaloni

Le **bande** di materiale retroriflettente devono:

- essere larghe **almeno** 50 mm (per tutti i capi tranne per le bretelle)
- essere larghe **almeno** 30 mm (per le bretelle)
- essere distanziate fra loro e dal fondo di **almeno** 50 mm

Le bande, il materiale di fondo, ed il materiale a prestazioni combinate, per permettere l'allacciatura, non devono avere interruzioni maggiori di 50 mm orizzontalmente

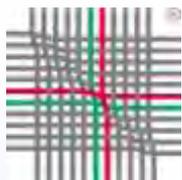


CENTRO TESSILE
COTONIERO e
ABBIGLIAMENTO S.p.A.

EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'

Tute intere





CENTRO TESSILE
COTONIERO e
ABBIGLIAMENTO S.p.A.

EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'

Giacche, giubbotti, maglie:



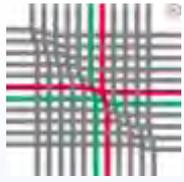


CENTRO TESSILE
COTONIERO e
ABBIGLIAMENTO S.p.A.

EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'

Gilet, corpetti, T-shirt:

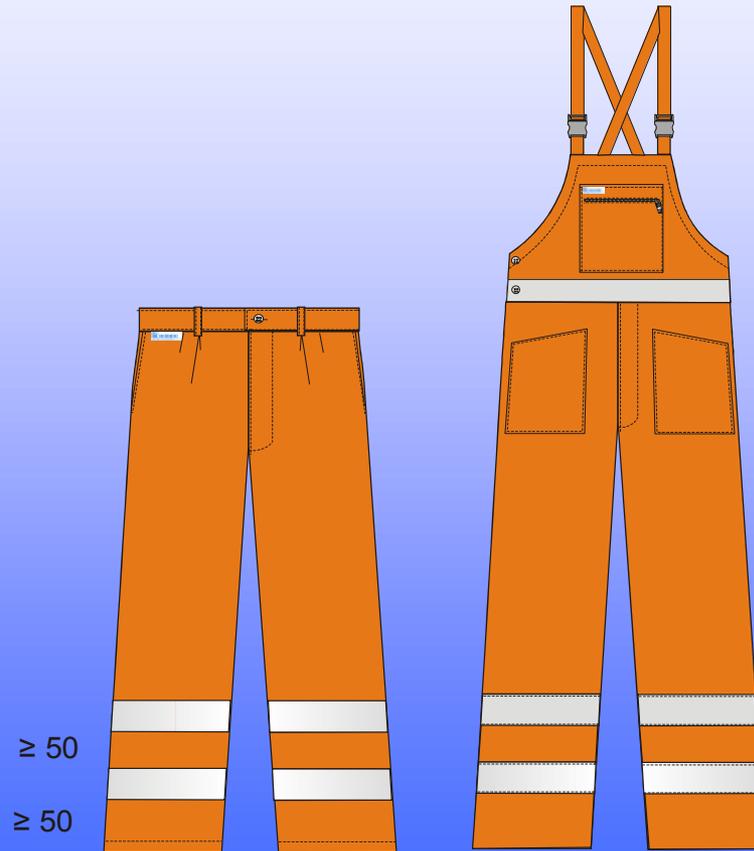


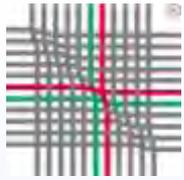


CENTRO TESSILE
COTONIERO e
ABBIGLIAMENTO S.p.A.

EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'

Pantaloni, salopette:

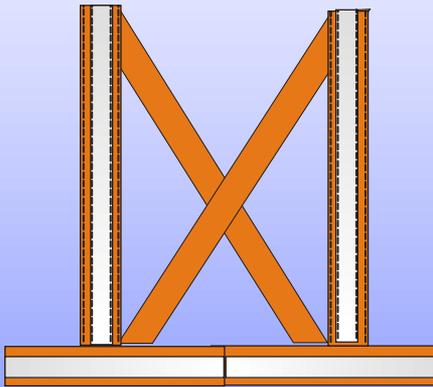




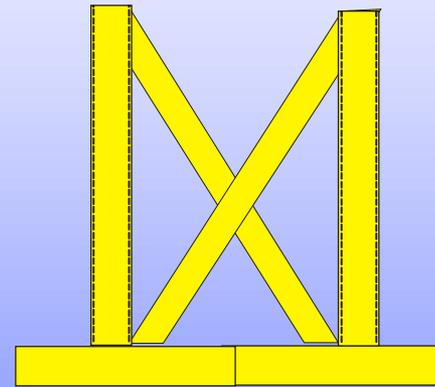
CENTRO TESSILE
COTONIERO e
ABBIGLIAMENTO S.p.A.

EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'

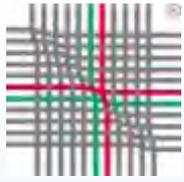
Bretelle



Materiali a prestazioni separate
Banda ≥ 30 mm

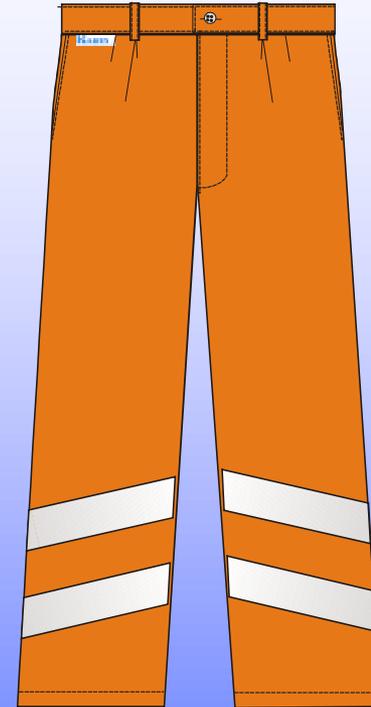


Materiale a prestazioni combinate
Banda ≥ 50 mm

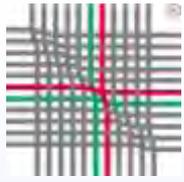


CENTRO TESSILE
COTONIERO e
ABBIGLIAMENTO S.p.A.

EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'

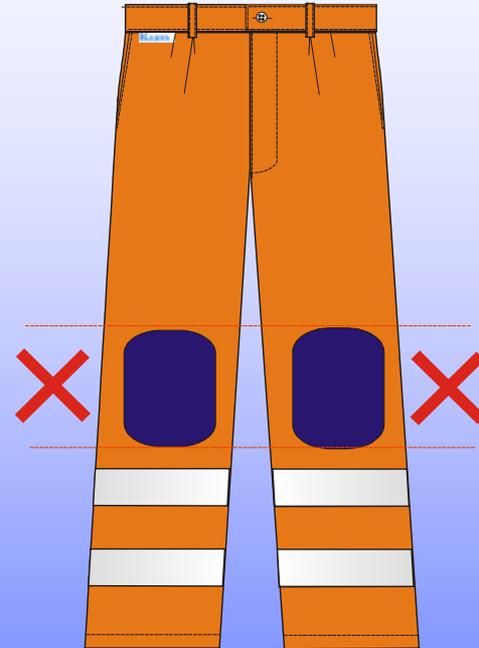


È consentita un'inclinazione delle bande di ≤ 20

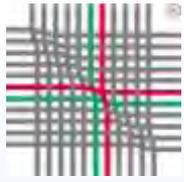


CENTRO TESSILE
COTONIERO e
ABBIGLIAMENTO S.p.A.

EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'



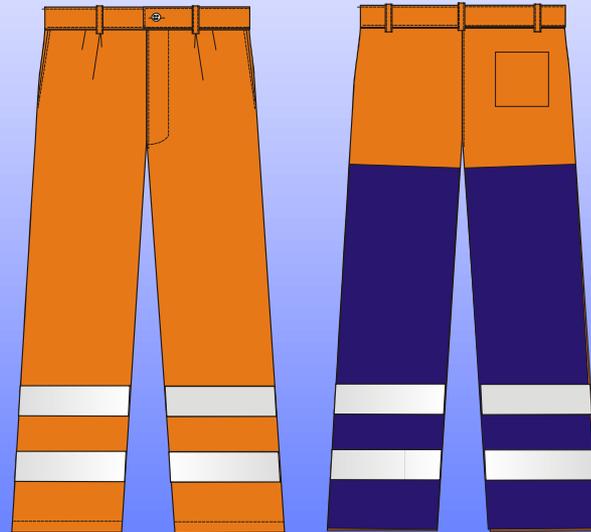
Al fine del calcolo delle aree minime vengono conteggiate solo le parti che circondano completamente l'indumento



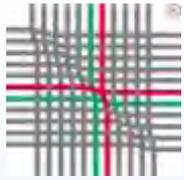
CENTRO TESSILE
COTONIERO e
ABBIGLIAMENTO S.p.A.

EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'

La proporzione del materiale di fondo deve essere distribuita al $50\% \pm 10\%$ sul davanti e sul retro del capo.



NO



EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'

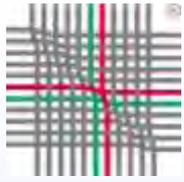
PITTOGRAMMA DA INSERIRE SULLA MARCATURA



- X** → classe del materiale **fluorescente** e **retroriflettente**
(aree minime di materiale visibile in m²)
- Y** → coefficiente areico di intensità luminosa del materiale
retroriflettente

Se X = 1	Fluorescente = 0.14 m ² Retroreflettente = 0.10 m ²
Se X = 2	Fluorescente = 0.50 m ² Retroreflettente = 0.13 m ²
Se X = 3	Fluorescente = 0.80 m ² Retroreflettente = 0.20 m ²

Se Y = 1	≥ 250 cd/(lx · m ²)
Se Y = 2	≥ 330 cd/(lx · m ²)



CENTRO TESSILE
COTONIERO e
ABBIGLIAMENTO S.p.A.

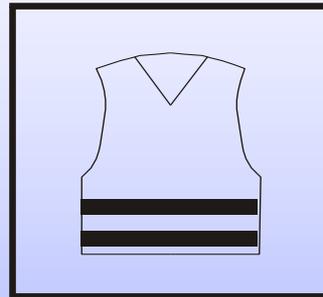
EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'

Materiali a prestazione separata



3
2

Classe 3



2
2

Classe 2



1
2

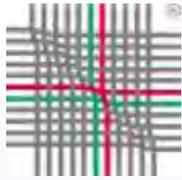
Classe 1

Materiali a prestazione combinata



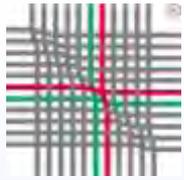
1

Classe 1



SOLIDITÀ DEL MATERIALE DI FONDO E DI TUTTI GLI STRATI DI MATERIALE NON FLUORESCENTE

<i>Tabella riassuntiva</i>	Grado di solidità	
	Materiale fluorescente	Materiale non fluorescente e fodere
Solidità allo sfregamento a secco	Scarico: 4	Scarico: 4
Solidità al sudore	Variazione di colore: 4 scarico: 3	Variazione di colore: 4 scarico: 3
Solidità al lavaggio	Variazione di colore: 4-5 scarico: 4	scarico: 4-5
Solidità al lavaggio a secco	Variazione di colore: 4 scarico: 4	scarico: 4-5
Solidità alla sbianca con ipoclorito	Variazione di colore: 4	
Solidità alla stiratura	Variazione di colore: 4-5 scarico: 4	scarico: 4



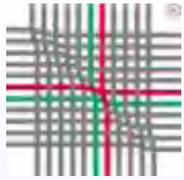
CENTRO TESSILE
COTONIERO e
ABBIGLIAMENTO S.p.A.

EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'

REQUISITI MECCANICI PER MATERIALI DI FONDO E DEL MATERIALE NON FLUORESCENTE

Variazione dimensionale

- **Tessuti** $\pm 3\%$ max
- **Materiali a maglia** $\pm 5\%$ max



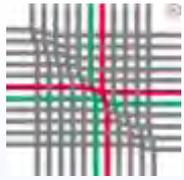
REQUISITI MECCANICI PER MATERIALI DI FONDO

Resistenza a trazione

- **Tessuti** $\frac{\text{trazione (in N)}}{\text{massa specifica del tessuto (g/m}^2\text{)}} \geq 2$ (con minimo di almeno 400 N)

Resistenza allo scoppio

- **Materiali a maglia** ≥ 800 kN/m²



CENTRO TESSILE
COTONIERO e
ABBIGLIAMENTO S.p.A.

EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'

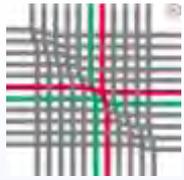
Resistenza al vapore acqueo

In accordo con i requisiti di comfort dalla UNI EN 340:2004, vengono richiesti per il materiale di fondo ad eccezione di bretelle, corpetti e giubbetti senza maniche:

- la determinazione della resistenza al vapore acqueo (Ret) per i tessuti rivestiti e laminati (classificazione secondo EN 343)
- determinazione della resistenza al vapore acqueo (Ret) per tessuti

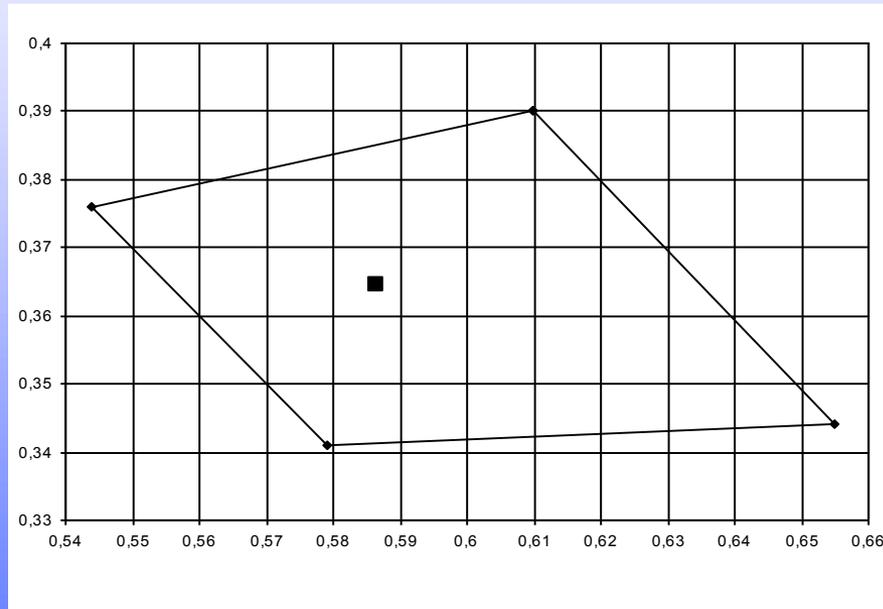
Lavaggio industriale

- procedimento di lavaggio industriale (in base alle raccomandazioni del fabbricante) da eseguire su un indumento completo al fine di verificare il coefficiente di retroriflessione delle bande.

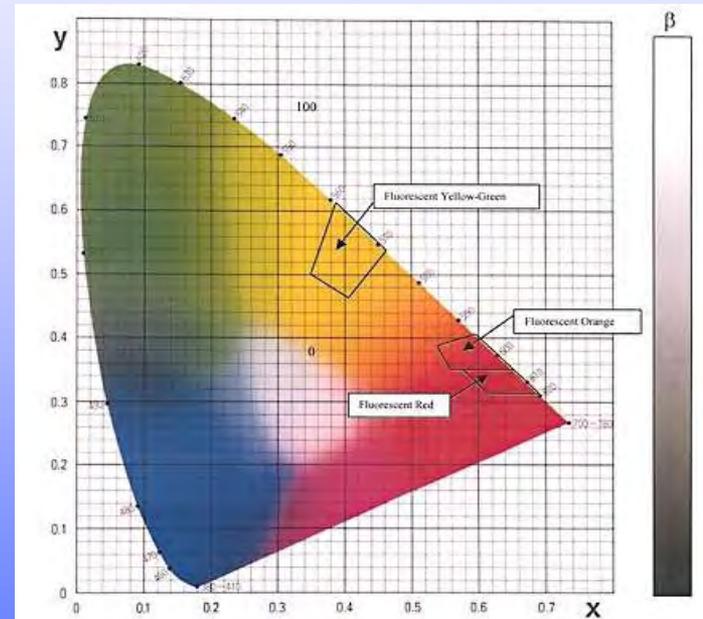


Requisiti per materiali di fondo e a prestazioni combinate

Grafico coordinate **colore arancio** fluorescente

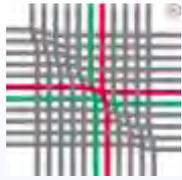


■	0,5867	0,3643	coordinate materiale nuovo
▲	//	//	coordinate materiale dopo xeno



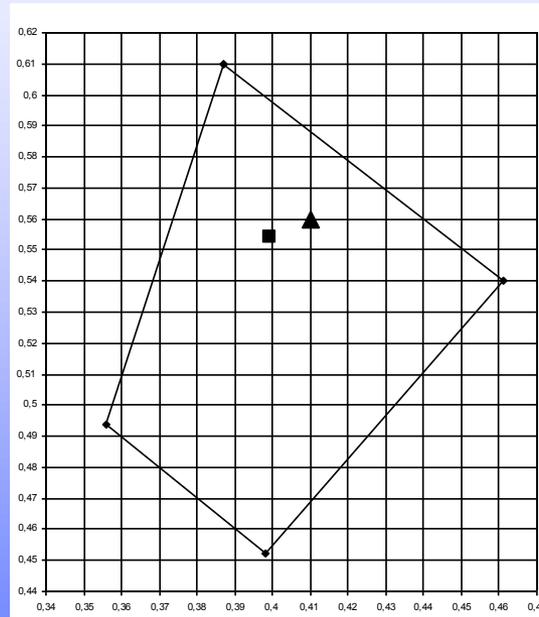
CIE 1931 Diagramma di cromaticità

le coordinate tricromatiche di colore prima e dopo l'esposizione allo xeno devono rientrare nel quadrilatero indicato e il fattore di luminanza β minimo deve essere > 0.40

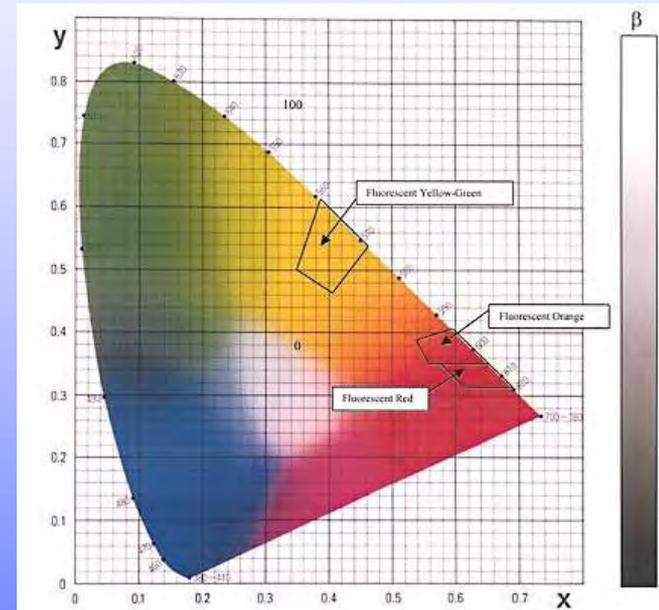


EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'

Grafico coordinate **colore giallo** fluorescente

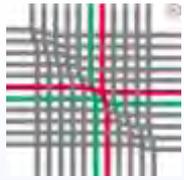


■	0,3994	0,5542	coordinate materiale nuovo
▲	0,41	0,56	coordinate materiale dopo xeno



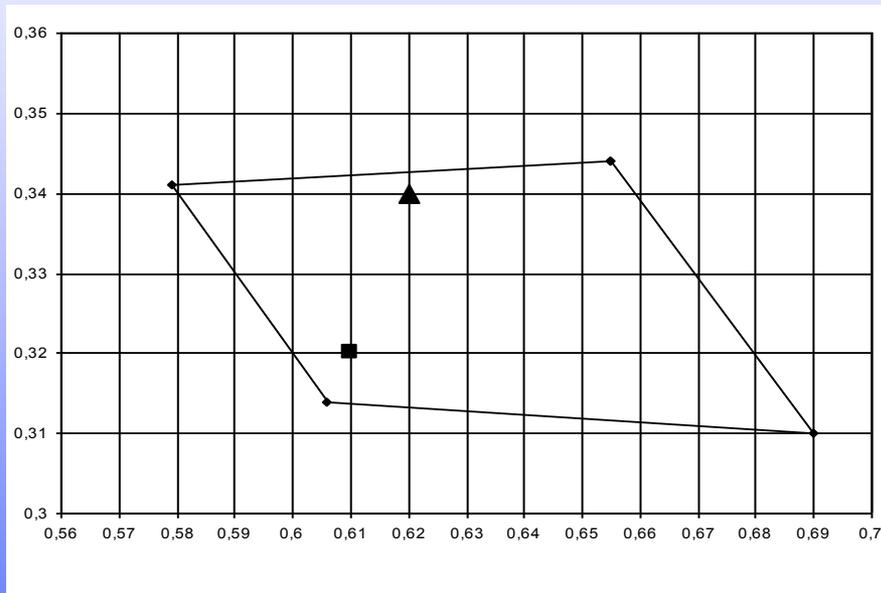
CIE 1931 Diagramma di cromaticità

le coordinate tricromatiche di colore prima e dopo l'esposizione allo xeno devono rientrare nel quadrilatero indicato e il fattore di luminanza β minimo deve essere > 0.70

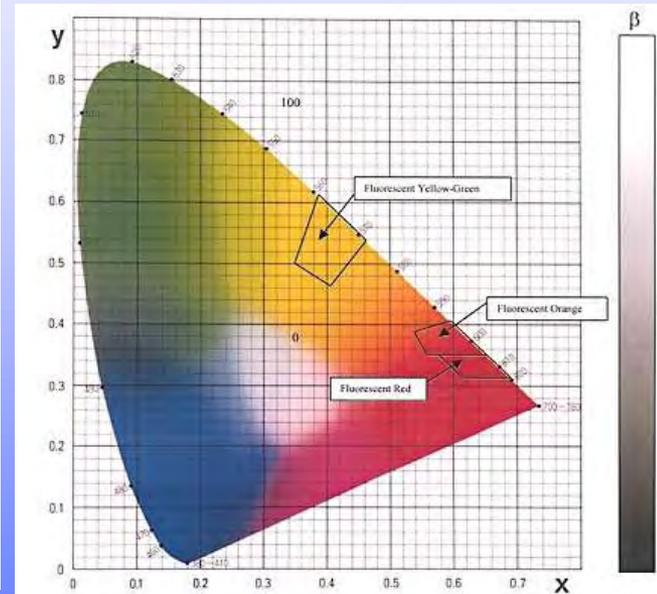


EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'

Grafico coordinate **colore rosso** fluorescente

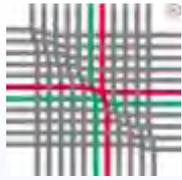


■	0,61	0,32	coordinate materiale nuovo
▲	0,62	0,34	coordinate materiale dopo xeno



CIE 1931 Diagramma di cromaticità

le coordinate tricromatiche di colore prima e dopo l'esposizione allo xeno devono rientrare nel quadrilatero indicato e il fattore di luminanza β minimo deve essere > 0.25

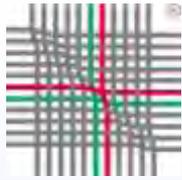


Materiali retroriflettenti

La norma prevede due classi di materiali retroriflettenti (bande) a prestazioni separate e requisiti unici per materiali a prestazioni combinate.

Livelli più elevati di retroriflessione forniscono un maggiore contrasto e una maggiore visibilità agli indumenti di segnalazione visti nell'oscurità alla luce dei fari.

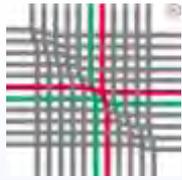
Quando è necessaria una visibilità più elevata, si dovrebbe utilizzare il materiale retroriflettente di classe più elevata.



Requisiti per materiali retroriflettenti a nuovo

Coefficiente di retroriflessione minimo in $\text{cd}/(\text{lx} \cdot \text{m}^2)$ per materiali a prestazioni separate a nuovo, classe 2

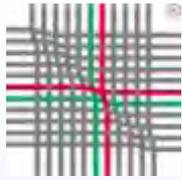
Angolo di osservazione	Angolo di entrata $\beta_1 (\beta_2 = 0)$			
	5	20	30	40
12'	330	290	180	65
20'	250	200	170	60
1	25	15	12	10
1 30'	10	7	5	4



EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'

Coefficiente di retroriflessione minimo in $\text{cd}/(\text{lx} \cdot \text{m}^2)$ per materiali a prestazioni separate a nuovo, classe 1

Angolo di osservazione	Angolo di entrata β_1 ($\beta_2 = 0$)			
	5	20	30	40
12'	250	220	135	50
20'	120	100	75	30
1	25	15	12	10
1 30'	10	7	5	4

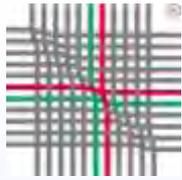


EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'

Coefficiente di retroriflessione minimo in $\text{cd}/(\text{lx} \cdot \text{m}^2)$ per materiali a prestazioni combinate a nuovo

Angolo di osservazione	Angolo di entrata β_1 ($\beta_2 = 0$)			
	5	20	30	40
12'	65	50	20	5
20'	25	20	5	1,75
1	5	4	3	1
1 30'	1,5	1	1	0,5

I valori per i materiali a prestazioni combinate si applicano a qualsiasi colore.

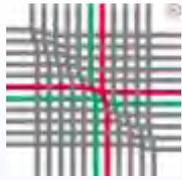


Requisiti per materiali retroriflettenti dopo pretrattamenti Materiale a prestazione separata

Coefficiente di retroriflessione minimo dopo i pretrattamenti di:

- Abrasione
- Flessione
- Piegatura alle basse temperature
- Variazione di temperatura
- Lavaggio
- Lavaggio a secco
- Influenza della pioggia

Angolo di osservazione	Angolo di entrata β_1 ($\beta_2 = 0$)
	5
12'	100

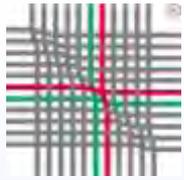


Requisiti per materiali retroriflettenti dopo pretrattamenti Materiale a prestazione combinata

Coefficiente di retroriflessione minimo dopo i pretrattamenti di:

- Abrasione
- Flessione
- Piegatura alle basse temperature
- Variazione di temperatura
- Lavaggio
- Influenza della pioggia

Angolo di osservazione	Angolo di entrata β_1 ($\beta_2 = 0$)
	12'
12'	30



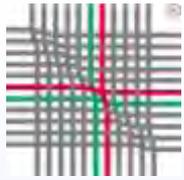
Materiali sensibili all'orientamento

Si definisce materiale sensibile all'orientamento il materiale con coefficienti di retroriflessione che differiscono più del 15% quando misurati ai due angoli di rotazione $\epsilon_1 = 0$ e $\epsilon_2 = 90$.

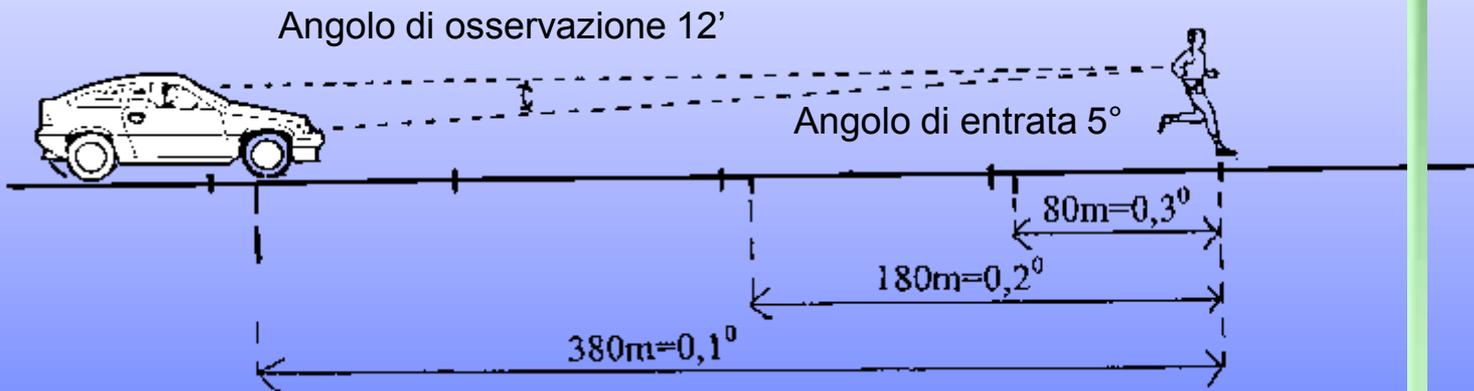
Dopo l'esposizione, il coefficiente di retroriflessione R' per materiali sensibili

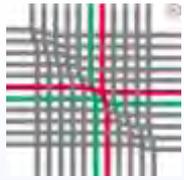
all'orientamento deve essere conforme agli stessi requisiti, secondo i casi, in uno dei due orientamenti e deve essere almeno pari al 75% dei valori richiesti nell'altro orientamento.



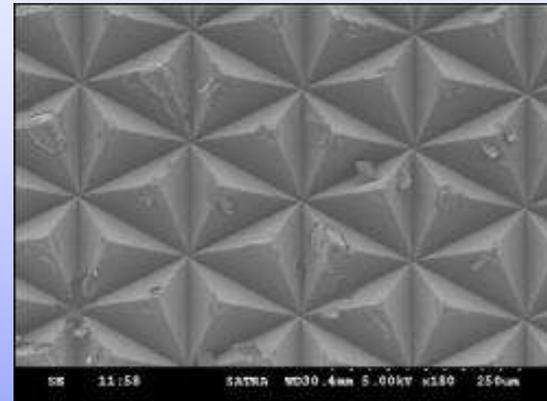


Requisiti per materiali retroriflettenti

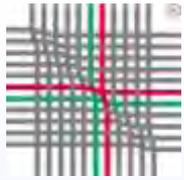




Materiali retroriflettenti microprismatici



La tecnologia di prisma funziona rifrangendo la luce dalle superfici interne del microprisma. La luce colpisce ognuna delle tre superfici del microprisma a turno, prima di ritornare alla sua fonte. Il principio della riflessione interna totale consente, infatti, un rinvio uniforme della luce incidente con un rendimento molto superiore a quello delle pellicole retroriflettenti realizzate con una tecnologia a microsfere in vetro

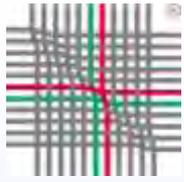


CENTRO TESSILE
COTONIERO e
ABBIGLIAMENTO S.p.A.

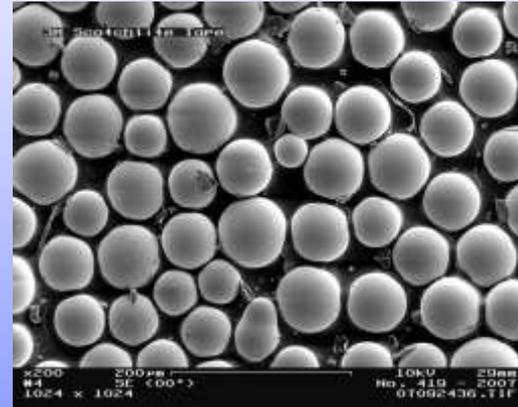
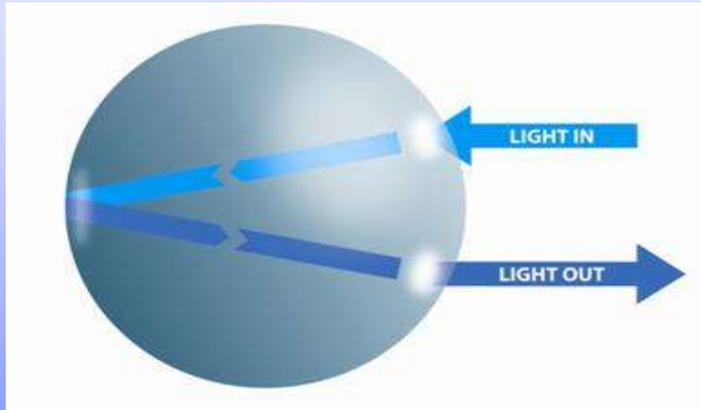
EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'

Materiali retroriflettenti microprismatici

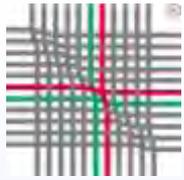




Materiali retroriflettenti a microsferi



In un sistema di microsferi di vetro, la luce incide la superficie interna e ritorna alla sua fonte. Comparando questo questa tecnologia a quella prismatica si può **notare come il microprisma offra un'area di superficie più riflessiva rispetto a una perlina di vetro.**



CENTRO TESSILE
COTONIERO e
ABBIGLIAMENTO S.p.A.

EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'

Materiali retroriflettenti a microsferi





CENTRO TESSILE
COTONIERO e
ABBIGLIAMENTO S.p.A.

EN 471 INDUMENTI ALTA VISIBILITA'