

LINEE GUIDA PER LA DEFINIZIONE DEI REQUISITI TECNICO-
FUNZIONALI
DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE
UNI/TR 11670:2017



Novità sulle strade: segnaletica e pavimentazioni

Milano, 28 marzo 2018

PRESUPPOSTI:

- LA COMMISSIONE DEL PARLAMENTO EUROPEO, RELATIVAMENTE AGLI ORIENTAMENTI PER LA SICUREZZA STRADALE NEL PERIODO 2011-2020, HA CHIESTO AGLI STATI MEMBRI “DI ESTENDERE GRADUALMENTE I PERTINENTI PRINCIPI DELLA GESTIONE SICURA DELLE INFRASTRUTTURE” (DIRETTIVA 2008/96/CE)

- TRA LE MISURE CORRETTIVE, DA ADOTTARE NELLE STRADE AD ELEVATA CONCENTRAZIONE DI INCIDENTI, SONO PREVISTE ANCHE
“IL MIGLIORAMENTO DELLA COERENZA DELLA VISIBILITA’, DELLA LEGGIBILITA’ E DELLA COLLOCAZIONE DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE”

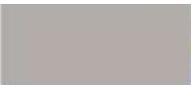
(ALLEGATO III DELLA DIRETTIVA RECEPITA IN ITALIA CON IL DLGS 35/2011)



Nel 2011, più di 30.000 persone sono decedute sulle strade dell'Unione Europea, cioè l'equivalente di una città di medie dimensioni.

Per ogni persona deceduta sulle strade europee ci sono circa 4 persone con ferite permanenti e invalidanti come danni al cervello o al midollo spinale, 8 persone con ferite gravi e 50 con ferite minori.

Road fatalities in the EU since 2001



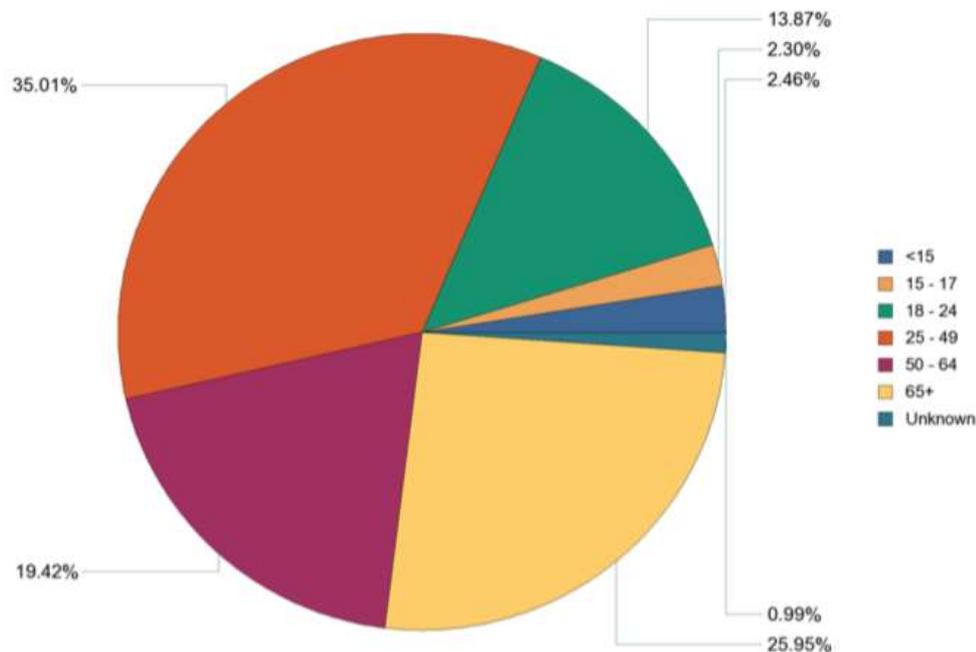
Novità sulle strade: segnaletica e pavimentazioni

Milano, 28 marzo 2018

Fatalities as reported by age group in EU countries

Total

Member Name	Country Code	Year
Belgique/België	BE	2014
Bulgaria	BG	2009
Ceská Republika	CZ	2015
Danmark	DK	2014
Deutschland	DE	2015
Eesti	EE	2015
Éire/Ireland	IE	2013
Elláda	GR	2014
España	ES	2015
France	FR	2015
Hrvatska	HR	2015
Italia	IT	2015
Kypros - Kibris	CY	2015
Latvija	LV	2015
Lietuva	LT	2015
Luxembourg	LU	2015
Magyarország	HU	2015
Malta	MT	2010
Nederland	NL	2015
Österreich	AT	2015
Polska	PL	2014
Portugal	PT	2015
România	RO	2015
Slovenija	SI	2015
Slovensko	SK	2010
Suomi/Finland	FI	2015
Sverige	SE	2014
United Kingdom	UK	2014



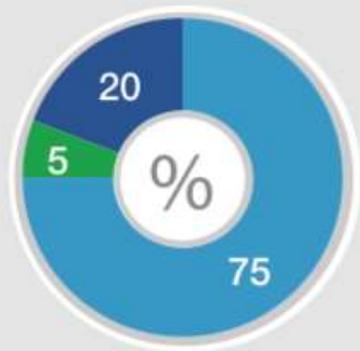
45,37% ≥ 50 anni



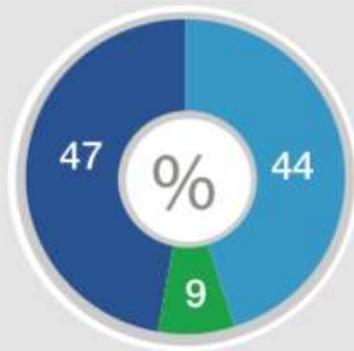
NUMERO DI FERITI E VITTIME DELLA STRADA



INCIDENTI E VITTIME PER CATEGORIA DI STRADA



INCIDENTI
Totale: 174.539



VITTIME
Totale: 3.428

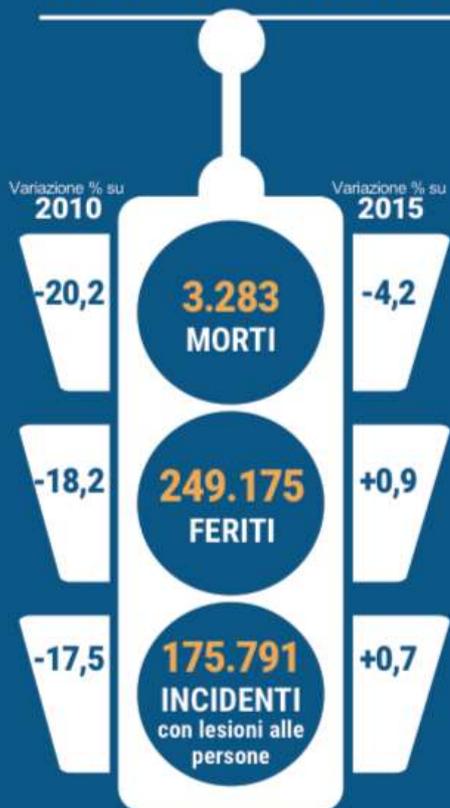
Tra i **comportamenti errati** più frequenti, sono da segnalare **la guida distratta**, la velocità troppo elevata e il mancato rispetto della distanza di sicurezza (nel complesso il 38,9% dei casi). Le violazioni al Codice della Strada più sanzionate risultano, infatti, l'eccesso di velocità, il mancato utilizzo di dispositivi di sicurezza e l'uso di telefono cellulare alla guida.



Novità sulle strade: segnaletica e pavimentazioni

Milano, 28 marzo 2018

Incidenti stradali in Italia. Anno 2016



I totali comprendono tutte le categorie di veicoli



Morti (entro il 30° giorno) e feriti (entro il 30° giorno) per veicolo comprendono conducenti e persone trasportate. Tutte le variazioni percentuali sono rispetto al 2015

Circostanze di incidente



16%
guida distratta o indecisa

15%
mancato rispetto precedenza o semaforo

11%
velocità troppo elevata



Novità sulle strade: segnaletica e pavimentazioni

Milano, 28 marzo 2018

“Si può leggere ... una connessione diretta tra il numero di vittime della strada e la composizione percentuale delle cause degli incidenti, avendo in ogni modo l'accortezza, nell'affrontare l'analisi delle cifre, di muoversi con cautela poiché quando si parla di grandi numeri è facile tirare fuori quello che fa più comodo. Dai numeri è in ogni caso possibile farsi un'idea di quali sono le cause dell'incidentalità sulle strade italiane e **ai primi posti si trova la guida distratta o l'andamento indeciso.**”

“Analizzando i dati sull'andamento indeciso io credo che un momento di riflessione dovrebbe imporsi e magari domandarsi i motivi per i quali l'automobilista diventa indeciso quando affronta la strada. Io ci ho pensato a lungo e ho chiesto i motivi a tanti colleghi in occasioni simili a questa, ma la risposta non è facilissima. Quello che viene subito in mente è che evidentemente lungo quell'itinerario, lungo quel percorso, **mancava qualche cosa che rimuovesse l'indecisione.**”

“Un incidente solleva tutta una serie di riflessioni legate a situazioni che in qualche modo si sarebbero potuto evitare e ci riporta a quella realtà che poi è una delle nostre preoccupazioni principali: **garantire la sicurezza della circolazione.** Con l'apposizione della segnaletica stradale noi in definitiva rispondiamo ad un'esigenza e ad una necessità la cui motivazione è palese: dobbiamo avvertire l'utente che circola sulla strada e i veicoli realmente presenti, come recita il regolamento d'esecuzione del codice, **dei pericoli che devono essere percepiti tempestivamente** dall'utente che osservi le normali regole di prudenza.”

Francesco Mazziotta – Corso di aggiornamento degli Ingegneri Anas sulla Segnaletica Stradale – Centro Sperimentale Stradale dell'ANAS – Nov-Dic. 2000



Novità sulle strade: segnaletica e pavimentazioni

Milano, 28 marzo 2018

Lo scopo fondamentale della segnaletica orizzontale è la sicurezza stradale, di conseguenza essa deve essere visibile, comprensibile, coerente, efficiente e durevole e deve dare indicazioni precise per la regolazione del traffico.

Per soddisfare tale scopo fondamentale la segnaletica orizzontale deve presentare le seguenti caratteristiche:

deve essere visibile in tutte le condizioni ambientali e climatiche possibili (di giorno, di notte, in condizioni di pioggia, in galleria ...);

il messaggio, prescritto dalla norma, deve essere di facile percezione;

sia il conducente che il pedone devono riconoscere velocemente e univocamente il messaggio;

la durata dell'impianto deve essere conforme alle condizioni di esercizio della struttura viaria;

la segnaletica orizzontale applicata deve garantire oltre alla massima efficacia anche la massima sicurezza in condizioni d'uso.



La Linea Guida UNI/TR 11670-2017

RAPPORTO
TECNICO

Linea guida per la definizione dei requisiti tecnico-
funzionali della segnaletica orizzontale

UNI/TR 11670

Guideline for the definition of the technical-functional requirements of
road marking works

FEBBRAIO 2017

La Linea Guida prende spunto dalla necessità di inquadrare in un unico documento le norme tecniche italiane ed europee, che trattano le prestazioni della segnaletica orizzontale, attualmente vigenti, che sono contenute o potranno essere inserite, insieme alle prescrizioni derivanti da norme cogenti, nei Capitolati Speciali d'Appalto, nell'ambito degli appalti pubblici di lavori di cui costituiscono la disciplina di dettaglio e tecnica. Il documento è sviluppato anche al fine di fornire a chiunque coinvolto in lavori di segnaletica orizzontale uno strumento di lavoro semplice, contenente le informazioni tecniche adeguate per conoscere i prodotti presenti sul mercato, comprendere come costituiti e capire quali prestazioni possono dare.



Novità sulle strade: segnaletica e pavimentazioni

Milano, 28 marzo 2018

La Linea Guida UNI/TR 11670-2017

L'UNI, l'Ente Italiano di Normazione, ha pubblicato nel mese di febbraio del 2017 un Rapporto Tecnico che sintetizza i vari aspetti che riguardano la segnaletica orizzontale, [alla luce delle nuove norme europee](#), coperte da mandato e non, che hanno completamente modificato il panorama tecnico del settore.

La nuova norma è stata codificata **UNI/TR 11670-2017**

Il Rapporto tecnico, a differenza della Norma tecnica e della Specifica tecnica, è un documento a carattere informativo ad applicazione volontaria, “messo a punto da tutte le parti interessate per fare **cultura normativa** e descrivere diversi approcci e prassi in uso.”



La Linea Guida UNI/TR 11670-2017

Si segnala **lo scopo** del predetto Rapporto Tecnico:

la finalità è quella di fornire agli Enti Pubblici, alle Società Concessionarie e a tutti gli interessati (tecnici, progettisti, produttori, applicatori) uno strumento di lavoro semplice, con le informazioni tecniche adeguate alla segnaletica orizzontale.

Allo stesso tempo vuole essere una **guida esaustiva e pratica** per orientarsi tra i vari tipi di segnaletica attualmente offerti dal mercato, al fine di poter determinare quelli più adeguati alle esigenze da soddisfare, nel rispetto della legislazione vigente e delle indicazioni derivanti dalle specifiche tecniche emanate da organismi di normazione italiani ed europei.

E' anche il tentativo di comporre in un unico documento la “**ratio**” delle numerose norme che sono state pubblicate negli ultimi anni che rendono l'argomento segnaletica orizzontale di complessa lettura e interpretazione.



Requisiti della Segnaletica Orizzontale

ARGOMENTO	NUMERO E TITOLO DELLA NORMA EUROPEA/ITALIANA
Prestazioni e misure della segnaletica	UNI EN 1436 - Materiali per segnaletica orizzontale - Prestazioni della segnaletica orizzontale per gli utenti della strada.
Microsfere di vetro e materiali antiderapanti	UNI EN 1423 - Materiali per segnaletica orizzontale - Materiali da postspruzzare - Microsfere di vetro, granuli antiderapanti e loro miscele
	UNI EN 1424 - Materiali per segnaletica orizzontale - Microsfere di vetro da premiscelare
Materiali per segnaletica orizzontale	UNI EN 1790 - Materiali per segnaletica orizzontale - Materiali preformati per segnaletica orizzontale
	UNI EN 1871 - Materiali per segnaletica orizzontale - Proprietà fisiche.
Prove di durabilità	UNI EN 1824 - Materiali per segnaletica orizzontale - Prove su strada
	UNI EN 13197 - Materiali per segnaletica orizzontale - Simulatori di usura tavola rotante
Prove di laboratorio	UNI EN 12802 - Materiali per segnaletica orizzontale - Metodi di laboratorio per l'identificazione
Controllo di produzione	UNI EN 13212 - Materiali per segnaletica orizzontale - Requisiti per il controllo di produzione in fabbrica
Campionamento	UNI EN 13459 - Materiali per segnaletica orizzontale - Campionamento da prodotti immagazzinati e prove.
Inseri stradali catarifrangenti	UNI EN 1463-1 - Materiali per segnaletica orizzontale - Inseri stradali catarifrangenti - Parte 1: Requisiti delle prestazioni iniziali
	UNI EN 1463-2 - Materiali per segnaletica orizzontale - Inseri stradali catarifrangenti - Specifiche delle prestazioni delle prove su strada
Segnaletica Orizzontale	UNI TR 11670 - Linea guida per la definizione dei requisiti tecnico-funzionali della segnaletica orizzontale (Sostituisce la UNI 11154)



Novità sulle strade: segnaletica e pavimentazioni

Milano, 28 marzo 2018

Regolamento europeo sui prodotti da costruzione – N. 305/2011

In merito alle norme tecniche relative ai prodotti utilizzati per realizzare gli “impianti segnaletici”, il CEN (Comitato Europeo di Normazione), su indirizzo della Commissione Europea, ha privilegiato le **prove di tipo prestazionale** rispetto alla mera caratterizzazione fisico-chimica dei prodotti e dispositivi per la segnaletica stradale, lasciando alle singole amministrazioni la facoltà di integrare nei documenti contrattuali anche le prove con cui tradizionalmente si qualificano i materiali forniti dall'appaltatore, **purché non in contraddizione con le norme europee (non ci devono essere norme nazionali in conflitto con le norme armonizzate – v. punto 3 del Regolamento UE n. 305/2011)**.

In tal caso, relativamente ai prodotti in cui è prevista l'apposizione del marchio “CE”, la finalità del controllo da parte del Committente è **una verifica della permanenza delle caratteristiche del prodotto rilevate nelle Dichiarazione di prestazione (DoP) del fabbricante**: è l'accertamento della costanza, nei lotti/partite fornite, della cosiddetta impronta digitale del prodotto (*fingerprinting*).

Nei casi in cui prodotti **non sono** soggetti a certificazione “CE”, il Committente può determinare liberamente i criteri, le modalità e la frequenza dei controlli necessari.



La Linea Guida UNI/TR 11670-2017

5		PRESTAZIONI DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE	8
5.1		Generalità.....	8
5.2		Visibilità diurna - Visibilità alla luce del giorno o in presenza di illuminazione stradale diffusa.....	9
	prospetto 2	Classi di Q_d per segnaletica orizzontale asciutta.....	9
	prospetto 3	Classi di β per segnaletica orizzontale asciutta.....	10
5.3		Visibilità notturna (retroreflessione) in condizioni d'illuminazione con i proiettori dei veicoli.....	10
	figura 2	Geometria di misura del parametro R_L	10
	prospetto 4	Classi di R_L per la segnaletica orizzontale asciutta.....	11
	prospetto 5	Classi di R_L per segnaletica orizzontale in condizioni di bagnato.....	11
	prospetto 6	Classi di R_L per segnaletica orizzontale in condizioni di pioggia.....	12
	figura 3	Schema della retroreflessione della segnaletica orizzontale.....	12
5.4		Colore.....	15
	prospetto 7	Vertici delle regioni delle coordinate cromatiche per segnaletica orizzontale bianca e gialla.....	16
	figura 4	Regioni delle coordinate cromatiche di segnaletica orizzontale bianca e gialla nel grafico delle coordinate cromatiche CIE.....	16
5.5		Resistenza al derapaggio (SRT).....	17
	prospetto 8	Classi di resistenza al derapaggio.....	17
5.6		Valori minimi raccomandati delle prestazioni della segnaletica orizzontale.....	17
	prospetto 9	Valori minimi consigliati per i Capitolati speciali per la segnaletica orizzontale.....	18



Novità sulle strade: segnaletica e pavimentazioni

Milano, 28 marzo 2018

Requisiti prestazionali previsti dalla norma europea di riferimento

I prodotti utilizzati per realizzare la segnaletica orizzontale, in base alla **UNI EN 1436**, devono avere i seguenti requisiti:

- **essere visibili di giorno** o in presenza di illuminazione stradale diffusa;
- **essere visibili di notte**, sotto la luce dei fari del veicolo, in tre condizioni date : strada asciutta, strada umida (bagnata) e sotto la pioggia;
- **avere delle caratteristiche cromatiche** definite dalla norma;
- essere in grado di offrire una **adeguata aderenza** ai pneumatici degli autoveicoli (antiderapaggio);

Un ulteriore requisito, questo richiesto dagli enti gestori, è verificato con le cosiddette “**prove di durabilità**” e consiste nella verifica della **durata nel tempo del prodotto e dei parametri prescritti dalla UNI EN 1436**



Requisiti prestazionali previsti dalla norma europea di riferimento

VISIBILITA' DIURNA



La visibilità diurna della segnaletica stradale è misurata tramite i parametri fotometrici denominati rispettivamente “**Coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa**” indicato con “ Q_d ” [$\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lux}^{-1}$] e “**Fattore di luminanza**” indicato con “ β ” (con

Colore del segnale orizzontale	Tipo di manto stradale	Classe	Coefficiente di luminanza minimo in condizioni di illuminazione diffusa Q_d ($\text{mcd} \times \text{m}^{-2} \times \text{lx}^{-1}$)
Bianco	Asfalto	Q0	Nessuna prestazione determinata
		Q2	$Q_d \geq 100$
		Q3	$Q_d \geq 130$
		Q4	$Q_d \geq 160$
	Calcestruzzo	Q0	Nessuna prestazione determinata
		Q3	$Q_d \geq 130$
		Q4	$Q_d \geq 160$
		Q5	$Q_d \geq 200$
Giallo		Q0	Nessuna prestazione determinata
		Q1	$Q_d \geq 80$
		Q2	$Q_d \geq 100$
		Q3	$Q_d \geq 130$

Nota – La classe Q0 si applica quando la visibilità diurna si ottiene attraverso il valore del Fattore di luminanza β .



Requisiti prestazionali previsti dalla norma europea di riferimento

VISIBILITA' DIURNA

Il **Fattore di luminanza** β è il quoziente tra la luminanza di un elemento di superficie nella direzione data e quella di un diffusore perfetto illuminato nelle stesse condizioni (diffusore ideale) e misura la “chiarezza” di una superficie, cioè la capacità di trasmettere o riflettere per diffusione una frazione più o meno elevata della luce incidente. Il fattore di luminanza β rappresenta la coordinata cromatica Y ($\beta=Y/100$) che misura la chiarezza del colore



Colore del segnale orizzontale	Tipo di manto stradale	Classe	Fattore minimo di luminanza β
Bianco	Asfalto	B0	Nessuna prestazione determinata
		B2	$\beta \geq 0,30$
		B3	$\beta \geq 0,40$
		B4	$\beta \geq 0,50$
		B5	$\beta \geq 0,60$
	Calcestruzzo	B0	Nessuna prestazione determinata
		B3	$\beta \geq 0,40$
		B4	$\beta \geq 0,50$
		B5	$\beta \geq 0,60$
		Giallo	B0
B1	$\beta \geq 0,20$		
B2	$\beta \geq 0,30$		
B3	$\beta \geq 0,40$		

Nota – La classe B0 si applica quando la visibilità diurna si ottiene attraverso il valore del coefficiente di luminanza in condizioni d'illuminazione diffusa Q_d



Requisiti prestazionali previsti dalla norma europea di riferimento

VISIBILITA' NOTTURNA

La visibilità notturna della segnaletica orizzontale si misura con il parametro denominato “**Coefficiente di luminanza retroriflessa**” – R_L [$\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lux}^{-1}$]. Il valore di R_L rappresenta la luminanza di un segnale orizzontale, così come è percepita dai conducenti, in condizioni di illuminazione notturna ad una distanza di 30 metri, con l'ausilio dell'illuminazione artificiale fornita dai proiettori dei propri veicoli



Colore del segnale orizzontale		Classe	Coefficiente minimo di luminanza retroriflessa R_L ($\text{mcd} \times \text{m}^{-2} \times \text{lx}^{-1}$)
Permanente	Bianco	R0	Nessuna prestazione determinata
		R2	$R_L \geq 100$
		R3	$R_L \geq 150$
		R4	$R_L \geq 200$
		R5	$R_L \geq 300$
	Giallo	R0	Nessuna prestazione determinata
		R1	$R_L \geq 80$
		R3	$R_L \geq 150$
		R4	$R_L \geq 200$
		R5	$R_L \geq 300$
Provvisorio		R0	Nessuna prestazione determinata
		R3	$R_L \geq 150$
		R5	$R_L \geq 300$

Nota – La R0 si applica quando la visibilità della segnaletica orizzontale è ottenuta senza retroriflessione in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli.



Requisiti prestazionali previsti dalla norma europea di riferimento

VISIBILITA' NOTTURNA



Classe RW



Classe RR

Condizioni di bagnato	Classe	Coefficiente minimo di luminanza retroriflessa R_L ($\text{mcd} \times \text{m}^{-2} \times \text{lx}^{-1}$)
Come si presenta 1 min dopo l'inondazione della superficie con acqua	RW0	Nessun requisito
	RW1	$R_L \geq 25$
	RW2	$R_L \geq 35$
	RW3	$R_L \geq 50$
	RW4	$R_L \geq 75$
	RW5	$R_L \geq 100$
	RW6	$R_L \geq 150$

Nota – La classe RW0 riguarda situazioni in cui questo tipo di retroriflessione non è richiesta per ragioni economiche o tecnologiche.



Requisiti prestazionali previsti dalla norma europea di riferimento

COLORE



Le **coordinate cromatiche** costituiscono una modalità di misura di come l'occhio umano percepisce i colori della segnaletica quando questa è illuminata da luce diurna diffusa. Il punto definito dalle due coordinate nel diagramma di cromaticità si trova all'interno dei box cromatici definiti per il colore bianco e per il colore giallo (giallo permanente e giallo temporaneo) previsti nella UNI EN 1436 . In pratica:

- la coordinata x si può associare al tono o tinta del colore (rosso, verde, ecc.);
- la coordinata y corrisponde alla saturazione del colore che dipende dall'intensità della luce e dalla purezza della tinta rispetto ad un contenuto acromatico.

Vertici N°		1	2	3	4
Segnaletica orizzontale bianca	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Segnaletica orizzontale gialla classe Y1	x	0,443	0,545	0,465	0,389
	y	0,399	0,455	0,535	0,431
Segnaletica orizzontale gialla classe Y2	x	0,494	0,545	0,465	0,427
	y	0,427	0,455	0,535	0,483

Nota – Le classi Y1 e Y2 di segnaletica orizzontale gialla si riferiscono rispettivamente alla segnaletica orizzontale permanente e a quella provvisoria.



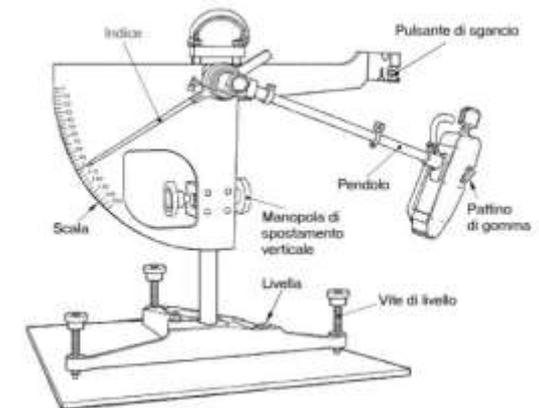
Requisiti prestazionali previsti dalla norma europea di riferimento

“Skid Resistance Tester” (SRT)

Antiscivolosità della segnaletica orizzontale

Classe	Valore SRT minimo
S0	Nessuna prestazione determinata
S1	$SRT \geq 45$
S2	$SRT \geq 50$
S3	$SRT \geq 55$
S4	$SRT \geq 60$
S5	$SRT \geq 65$

La classe S0 è per quando non è possibile misurare il valore SRT.



I realizzatori del pendolo SRT (Transport and Road Research Laboratory - TRRL) hanno raccomandato valori di SRT > 65 nelle rotonde e negli altri punti pericolosi; > 55 nelle strade di tipo A e B; > 45 per tutte le altre strade (*Quaderno OCSE n. 20*).



Durabilità della Segnaletica Orizzontale



UNI EN 13197



UNI EN 1824

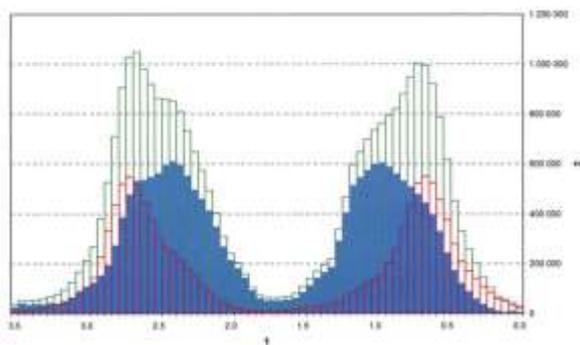


Durabilità della Segnaletica Orizzontale

Tab. 4 - Classi di traffico e numero dei passaggi di ruota

Classi di traffico	Numero di passaggi delle ruote
P 0	< 50.000
P 1	50.000 (Opzionale)
P 2	100.000
P 3	200.000
P 4	500.000
P 5	1.000.000
P 6	2.000.000
P 7	4.000.000

UNI EN 13197:2011



Legenda

1 distanza dalla linea di margine (m)

□ n (veicoli pesanti)

2 numero di passaggi di ruota

■ n (veicoli leggeri)

□ n (tutti i veicoli)

Tab. 3 - Classi di passaggio

UNI EN 1824:2011

Classi di passaggio	Numero di passaggi di ruote
T0	≤ 50 000
T1	Tra 50 000 e 60 000
T2	100 000 ± 20 %
P0	≤ 50 000
P1	Tra 50 000 e 60 000
P2	100 000 ± 20 %
P3	200 000 ± 20 %
P4	500 000 ± 20 %
P5	1 000 000 ± 20 %
P5.5	1 500 000 ± 10 %
P6	2 000 000 ± 10 %

Nota - Le classi di passaggio T0 T1 e T2 sono per i materiali destinati alla segnaletica stradale temporanea, mentre le classi di passaggio da P0 a P6 sono per i materiali destinati alla segnaletica stradale permanente



Novità sulle strade: segnaletica e pavimentazioni

Milano, 28 marzo 2018

La Linea Guida UNI/TR 11670-2017

6	MATERIALI PER SEGNALETICA ORIZZONTALE	19
6.1	Generalità.....	19
6.2	Pitture.....	20
6.3	Materiali Termoplastici.....	21
6.4	Materiali plastici a freddo.....	22
6.5	Segnaletica preformata.....	22
6.6	Microsfere di vetro.....	22
6.7	Granuli antiderapanti.....	23
6.8	Aderenza.....	23
6.9	Vantaggi e inconvenienti dei diversi materiali di base.....	24
prospetto 10	Vantaggi e inconvenienti dei prodotti segnaletici.....	24



Caratteristiche dei prodotti di base - UNI/TR 11670-2017

I materiali utilizzati per la segnaletica orizzontale sono:

pitture;

termoplastici;

materiali plastici a freddo (bicomponenti);

segnaletica preformata;

microsfere di vetro e granuli antiderapanti (materiali da premiscelare e/o postspruzzare).

Le pitture a solvente e i termoplastici rappresentano la quasi totalità dei prodotti per la segnaletica orizzontale utilizzati nel contesto italiano.

L'utilizzo delle pitture all'acqua è limitato, ma in crescita.

I materiali plastici a freddo bicomponenti non sono molto diffusi nel contesto nazionale, in quanto sono più complessi da applicare.

La segnaletica prefabbricata è un'alternativa alla segnaletica orizzontale realizzata con le tecniche tradizionali. Tale prodotto è particolarmente raccomandato come segnaletica temporanea quando questa deve essere rimossa velocemente.

I materiali da postspruzzare si usano per migliorare le caratteristiche di retroriflessione e resistenza al derapaggio.

Nei prodotti per la segnaletica orizzontale sono inclusi anche gli inserti stradali catarifrangenti (di cui non si tratta nel presente documento) di cui all'Art. 153 del Regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada (Dispositivi retroriflettenti integrativi della segnaletica orizzontale).



Caratteristiche dei prodotti di base - UNI/TR 11670-2017

La fabbricazione di un materiale di base per segnaletica orizzontale consiste nella sapiente miscelazione di **resine** (*leganti*), **pigmenti** (*coloranti*), **cariche** (*sostanze inorganiche aggiunte*), **additivi** (*plastificanti, antipelle, antimuffe, ecc.*) e **solventi** (*rendono filmogeni i leganti*).

Le caratteristiche chimiche dipendono dal tipo di resina (alchidica, acrilica, idrocarbonica, ecc.), mentre le proprietà meccaniche dipendono dai legami che si generano tra i polimeri utilizzati e le cariche minerali, in relazione alla durezza ed al grado di compattazione.

Il **legante** conferisce adesione al supporto e coesione fra i vari componenti, fornendo la maggior parte delle proprietà di resistenza all'usura.

Il **pigmento** è il componente al quale si devono caratteristiche quali il colore e la copertura, il più utilizzato per la segnaletica di colore bianco è il biossido di titanio.

Le **cariche** (riempitivi) sono sostanze inorganiche in polvere fina, generalmente bianche e di modesta coprenza, che sono miscelate con il pigmento per conferire ai prodotti segnaletici caratteristiche particolari quali opacità, miglior aderenza e resistenza. I riempitivi più utilizzati sono il caolino, il quarzo, il carbonato di calcio, ecc.

I **solventi** mantengono il prodotto nella sua forma tal quale prima dell'applicazione in situ.

Ogni miscela è studiata per accettare una determinata quantità di cariche (sostanze inorganiche in polvere fine, per esempio. carbonato di calcio finemente macinato) e, in proporzione, una determinata quantità di pigmenti e di legante.



Caratteristiche dei prodotti di base - UNI/TR 11670-2017

Pitture

Le pitture per segnaletica orizzontale sono materiali liquidi che contengono solidi in sospensione, dispersi in un sistema costituito da resina e solvente.

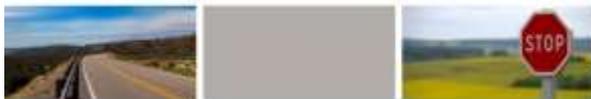
E' possibile effettuare una prima classificazione delle pitture in base alla tipologia di resina presente nel composto:

- pitture a base di resina alchidica o acrilica in solvente organico;
- pitture a base di resina acrilica in emulsione acquosa.

Termoplastici

Il materiale termoplastico è un prodotto solido a temperatura ambiente, è esente da solventi e si presenta come una miscela di granuli e polvere. Con il riscaldamento ($>180^{\circ}\text{C}$) il composto rammollisce fino a completa liquefazione e può quindi essere applicato sulla superficie stradale con o senza materiali da postspruzzare. Successivamente, raffreddandosi, si solidifica rendendo la segnaletica transitabile.

L'adesione del termoplastico alla superficie stradale avviene in quanto, a seguito della elevata temperatura di applicazione, il legante del termoplastico scioglie il bitume del substrato, i due materiali si saldano e restano legati con il graduale raffreddamento del sistema, conferendo al materiale termoplastico una elevata aderenza alla pavimentazione.



Caratteristiche dei prodotti di base - UNI/TR 11670-2017

Prodotti plastici a freddo

I materiali plastici a freddo sono prodotti liquidi che contengono solidi in sospensione dispersi in un sistema costituito da resina metacrilica e monomeri metacrilici. Questi ultimi agiscono da diluenti del sistema e, con l'aggiunta del catalizzatore al momento dell'uso, polimerizzano, determinando in questo modo l'indurimento del prodotto. In pratica, alla resina metacrilica parzialmente indurita è aggiunto un catalizzatore che completa l'indurimento. La miscelazione dei due ingredienti avviene nella macchina applicatrice poco prima della stesa. La reazione di miscelazione è esotermica, il calore sviluppato fa rammollire il materiale il quale aderisce e si lega in tal modo alla pavimentazione. L'evaporazione dei monomeri in atmosfera è trascurabile (meno dell'uno per cento), **questo fenomeno rende il materiale plastico a freddo uno dei prodotti meno invasivi dal punto di vista dell'emissione di fumi/vapori inquinanti in atmosfera.**



Caratteristiche dei prodotti di base - UNI/TR 11670-2017

Prodotti preformati

La segnaletica preformata viene realizzata in fabbrica e si presenta sotto forma di, simboli, strisce di una determinata lunghezza e in rotoli. Può anche essere ritagliata in sagome o loro parti per ottenere la forma desiderata. Si applica tramite adesivi, pressione, riscaldamento con o senza l'uso di un *primer*.

I segnali preformati possono essere costituiti da:

- una sottile lamina di alluminio sulla cui parte esposta aderisce la parte minerale, e tramite una colla adesiva si incolla la parte non esposta sulla superficie stradale (laminati elastoplastici), oppure
- materiali bicomponenti o da termoplastici con o senza materiali da postspruzzare.

Come gli altri tipi di segnaletica anche quella preformata è retroriflettente grazie alla presenza delle microsferiche di vetro distribuite e aderenti alla parte superficiale esposta del segnale.

Ad eccezione dei termoplastici preformati su cui si aggiungono, in fase di applicazione, i materiali da postspruzzare, **tutti i materiali preformati sono totalmente finiti durante la loro produzione e non cambiano significativamente le loro proprietà con l'applicazione.**



Caratteristiche dei prodotti di base - UNI/TR 11670-2017

Prodotti da premiscelare o da postspruzzare: sfere di vetro

Le microsfere di vetro per segnaletica stradale sono prodotti composti da una moltitudine di palline sferiche di vetro e sono definiti dai parametri seguenti:
granulometria (distribuzione della dimensione delle sfere);
indice di rifrazione (trasparenza alla luce, dipendente dal tipo di vetro);
trattamento superficiale (sostanze applicate in superficie in fabbrica).

Le microsfere di vetro da postspruzzare sono di solito trattate superficialmente con sostanze chimiche (rivestimenti) che migliorano i legami tra le sfere stesse e il materiale di base della segnaletica. Questi trattamenti superficiali aumentano la permanenza delle sfere di vetro sulla segnaletica orizzontale e **ne regolano l'affondamento** permettendo loro di inserirsi al meglio nel prodotto finale, non troppo fuori e non troppo dentro il materiale di base.
La **UNI EN 1423** prescrive i requisiti delle microsfere di vetro da postspruzzare per segnaletica orizzontale e le istruzioni per la Marcatura CE.

Prodotti da premiscelare o da postspruzzare: granuli antiderapanti

Sono prodotti minerali, di solito di vetro, corindone, cristobalite o ceramica, applicati sulla superficie del materiale di base tramite postspruzzatura da soli o contemporaneamente con le microsfere di vetro con cui sono precedentemente miscelati, **per rendere ruvida la superficie della segnaletica orizzontale, riducendo la scivolosità del sistema.**
La **UNI EN 1423** prescrive i requisiti dei granuli antiderapanti da postspruzzare per segnaletica orizzontale e le istruzioni per la Marcatura CE.

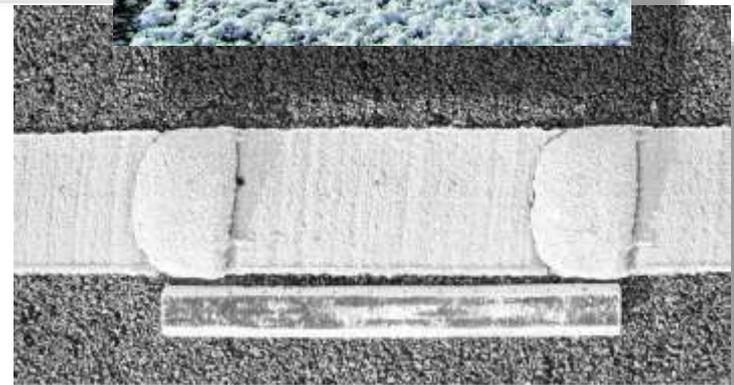


La Linea Guida UNI/TR 11670-2017

7	SCELTA DEI MATERIALI	25	
7.1	Selezione dei materiali di base.....	25	
7.2	Scelta dei materiali di base in funzione delle caratteristiche della strada.....	25	
<hr/>			
prospetto	11	Matrice per il calcolo dell'Indicatore d'usura " I_U ".....	26
prospetto	12	Individuazione del materiale di base in base all'indicatore di usura " I_U ".....	26
prospetto	13	Requisito di durabilità in base all'indicatore di usura " I_U ".....	27
prospetto	14	Prospetto semplificato per il calcolo dell'Indicatore d'usura " I_U ".....	27
figura	5	Grafico 1: Distribuzione di frequenza dell'Indicatore d'usura (I_U).....	28
prospetto	15	Distribuzione di frequenza % dell'Indicatore d'usura " I_U " nelle classi di intervallo individuate.....	28
7.3	Scelta del materiale di base in funzione del substrato su cui si applica.....	29	
prospetto	16	Idoneità dei prodotti segnaletici ad essere applicati nelle varie tipologie di pavimentazioni stradali.....	29
prospetto	17	Idoneità dei materiali di base ad essere applicati sulle varie tipologie di segnaletica presenti sulla pavimentazione stradale.....	30
7.4	Scelta dei materiali da postspruzzare.....	30	



Modalità di scelta dei prodotti di base - UNI/TR 11670-2017



Novità sulle strade: segnaletica e pavimentazioni

Milano, 28 marzo 2018

Modalità di scelta dei prodotti di base - UNI/TR 11670-2017

Tipologia segnaletica	Tappeto	Impianto	Larghezza - Prezzo a metro lineare		
			cm 12	cm 15	cm 25
Pittura rifrangente a solvente organico	Normale	Nuovo	€ 0,43	€ 0,46	€ 0,56
Pittura rifrangente a solvente organico	Normale	Ripasso	€ 0,37	€ 0,40	€ 0,50
Pittura rifrangente a solvente acquoso	Normale	Nuovo	€ 0,50	€ 0,55	€ 0,71
Pittura rifrangente a solvente acquoso	Normale	Ripasso	€ 0,43	€ 0,48	€ 0,64
Bicomponente plastico a freddo a goccia	Normale	Nuovo	€ 3,25	€ 3,78	€ 5,52
Bicomponente plastico a freddo a goccia	Drenante	Nuovo	€ 3,72	€ 4,35	€ 6,48
Bicomponente plastico a freddo strutturato	Normale	Nuovo	€ 6,24	€ 7,31	€ 10,89
Bicomponente plastico a freddo strutturato	Drenante	Nuovo	+ 1.351%	€ 7,90	+ 1.845%
Bicomponente plastico a freddo liscio	Normale	Nuovo	€ 5,28	€ 6,24	€ 9,42
Bicomponente plastico a freddo liscio	Drenante	Nuovo	€ 5,75	€ 6,83	€ 10,41
Termocolato plastico	Normale	Nuovo	€ 1,67	€ 2,05	€ 3,32
Termocolato plastico	Drenante	Nuovo	€ 2,05	€ 2,53	€ 4,12
Termospruzzato plastico	Normale	Nuovo	€ 1,02	€ 1,26	€ 2,05
Termospruzzato plastico	Drenante	Nuovo	€ 1,21	€ 1,49	€ 2,44
Termospruzzato plastico	N/D	Ripasso	€ 0,58	€ 0,70	€ 1,11
Postspruzzatura con microsferi di vetro	N/D	N/R	€ 0,13	€ 0,14	€ 0,18

Fonte: Listino prezzi ANAS SpA 2016



Novità sulle strade: segnaletica e pavimentazioni

Milano, 28 marzo 2018

Modalità di scelta dei prodotti di base - UNI/TR 11670-2017

Calcolo dell'Indicatore di Usura "Iu" per la scelta dei materiali

CARATTERISTICHE	VALORI					
	1	2	3	4	5	8
POSIZIONE DELLA SEGNALETICA STRADALE	Segnaletica in zona esclusa al traffico (es. isole di traffico precedute da cuspidi zebraate di preavviso)	Striscia laterale sinistra in carreggiate separate	Striscia laterale destra in carreggiate separate o strisce laterali in carreggiata unica	Striscia assiale o di separazione delle corsie	Segnaletica per separazione di corsie speciali (corsie riservate, pista ciclabile)	Simboli, lettere e frecce. Strisce trasversali
CLASSE DI RUGOSITA' H in mm (UNI EN 13197)	RG1a $H \leq 0,3$ mm	RG1b $0,3 < H \leq 0,6$ mm	RG2 $0,6 < H \leq 0,9$ mm	RG3 $0,9 < H \leq 1,2$ mm	RG4a $1,2 < H \leq 1,5$ mm	RG4b $H > 1,5$ mm
TIPO DI STRADA E LARGHEZZA DELLA CARREGGIATA (L in m)	Strada a carreggiate separate	Carreggiata unica avente buona visibilità			Carreggiata unica avente scarsa visibilità	-
		$L \geq 7,0$ m	$6,5 \leq L < 7,0$ m	$L < 6,5$ m		
VEICOLI GIORNALIERI MEDI	$\leq 5\ 000$	5 001 + 10 000	10 001 + 20 000	20 001 + 50 000	50 001 + 100 000	> 100 000

Nota – Si consiglia di verificare preventivamente i programmi dell'ente gestore in merito alla distesa periodica dei conglomerati bituminosi per la manutenzione della pavimentazione stradale. Nell'imminenza di nuove distese bisogna escludere l'applicazione di prodotti per la segnaletica orizzontale di lunga durata.



Novità sulle strade: segnaletica e pavimentazioni

Milano, 28 marzo 2018

Modalità di scelta dei prodotti di base - UNI/TR 11670-2017

L'Indicatore d'usura (I_u) è calcolato come somma dei vari elementi associati nei vari gruppi che si formano con gli elementi dati, quindi si hanno tanti indicatori quante sono le disposizioni possibili.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
C1	1	2	3	4	5	8
C2	1	2	3	4	5	8
C3	1	2	3	4	5	0
C4	1	2	3	4	5	8

Nel metodo proposto si hanno le disposizioni con ripetizione di 6 elementi (i sei pesi) prese a gruppi di 4 per volta (corrispondenti al numero di caratteristiche pre-definite).

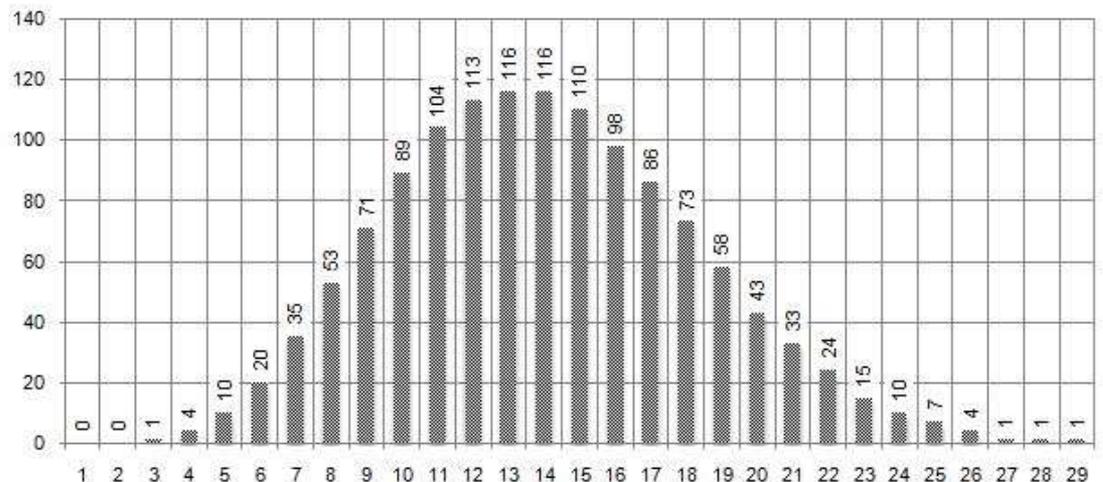
Se si indica con D il numero di disposizioni, n il numero degli elementi disponibili e con k la classe del numero di elementi da raggruppare, la formula nota per descrivere le disposizioni è la seguente: $D'(n,k) = n^k$

Nel nostro caso: $D'(6,4) = 6^4 = 1.296$ disposizioni



Modalità di scelta dei prodotti di base - UNI/TR 11670-2017

Nel seguente istogramma è rappresentata, in sintesi, la distribuzione di frequenza dei valori degli *Indicatori d'usura* (I_u) rilevabili in base alle "caratteristiche" e i "pesi" dati nel metodo proposto, applicando il calcolo combinatorio:



INDICATORE D'USURA	PRODOTTI IDONEI ALL'APPLICAZIONE
≤ 14	Pittura a solvente (56% distribuzione di frequenza di I_u)
$\geq 15 \div \leq 18$	Prodotti segnaletici ad alta durabilità a spruzzo (termoplastici o bicomponenti a freddo) oppure prodotti preformati. (Df I_u 33%)
≥ 19	Prodotti segnaletici ad alta durabilità, estrusi o colati (termoplastici o bicomponenti a freddo), oppure prodotti preformati. (Df I_u 16%)



Novità sulle strade: segnaletica e pavimentazioni

Milano, 28 marzo 2018

La Linea Guida UNI/TR 11670-2017

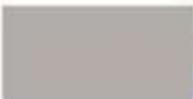
8		CONTROLLI	31
8.1		Controllo dei materiali	31
	prospetto 18	Quantità minime di campioni richieste per lo svolgimento delle prove	31
8.2		Controllo delle superfici su cui applicare la segnaletica	31
8.3		Controllo delle condizioni ambientali	31
8.4		Temperatura di applicazione dei materiali	32
8.5		Controllo dei macchinari di applicazione	32
8.6		Controllo delle modalità di applicazione dei materiali	33
	prospetto 19	Problemi e rimedi applicativi nell'applicazione delle sfere di vetro	36
8.7		Controlli in corso d'opera	36
	prospetto 20	Difetti rilevati e soluzioni possibili durante l'applicazione della pittura	38
	prospetto 21	Difetti rilevati e soluzioni possibili durante l'applicazione del termoplastico	39
8.8		Controllo e analisi dei valori delle prestazioni	39
	figura 6	Variazione della retroriflessione per 3 diversi tipi di segnaletica	42



La Linea Guida UNI/TR 11670-2017

La norma **UNI EN 12802** elenca le prove che devono essere eseguite per la caratterizzazione dei prodotti segnaletici più diffusi: pitture, termoplastici, plastici a freddo. La norma descrive i metodi di laboratorio per identificare i componenti utilizzati nei segnali stradali orizzontali, ma precisa che per l'identificazione dei singoli prodotti non è necessario, se non espressamente richiesto dal committente, l'esecuzione di tutte le prove elencate .

PROVE/PRODOTTI	PITTURE	TERMO-PLASTICO	PLASTICO A FREDDO
Massa volumica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Residuo non volatile	<input type="checkbox"/>	-	-
Contenuto dei costituenti organici e identificazione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contenuto dei costituenti inorganici e identificazione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contenuto di biossido di titanio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contenuto di microsfere di vetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contenuto di solvente e identificazione	<input type="checkbox"/>	-	<input type="checkbox"/>
Viscosità (metodo Krebs-Stormer)	<input type="checkbox"/>	-	<input type="checkbox"/>
Contenuto di cenere (contenuto dei minerali nei materiali)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



La Linea Guida UNI/TR 11670-2017

Riepilogo delle prove fisiche previste per i materiali di base nella **UNI EN 1871**

Tröger test: la prova è usualmente utilizzata per i prodotti plastici a freddo applicati in strade in cui le condizioni climatiche sono particolarmente rigide, con frequenti innevamenti e basse temperature. La prova simula l'abrasione causata dai pneumatici chiodati con un apparecchio "Tröger" su un campione di prodotto plastico a freddo applicato ad un provino Marshall alla temperatura di -10°C

Materiali	Prove
Pitture	Coordinate cromatiche e Fattore di luminanza
	Potere coprente
	Stabilità in barattolo
	Invecchiamento artificiale ai raggi UV
	Resistenza all'affioramento
	Resistenza agli alcali
Termoplastici	Coordinate cromatiche e Fattore di luminanza
	Punto di rammollimento
	Resistenza agli alcali
	Impatto a freddo
	Invecchiamento artificiale ai raggi UV (1)
	Stabilità termica
	<i>Dopo la prova di stabilità termica</i>
	Coordinate cromatiche e Fattore di luminanza
	Punto di rammollimento
	Resistenza all'usura (Tröger test)
Invecchiamento artificiale ai raggi UV	
<i>Dopo la prova di invecchiamento agli UV</i>	
Resistenza all'usura (Tröger test)	
Prodotti plastici a freddo	Coordinate cromatiche e Fattore di luminanza
	Stabilità in barattolo
	Invecchiamento artificiale ai raggi UV
	Resistenza agli alcali
	Resistenza all'usura (Tröger test)
	<i>Dopo la prova di invecchiamento agli UV</i>
Resistenza all'usura (Tröger test)	



Novità sulle strade: segnaletica e pavimentazioni

Milano, 28 marzo 2018

La Linea Guida UNI/TR 11670-2017

Prove sui materiali preformati - Riepilogo delle prove fisiche previste per i materiali preformati nella **UNI EN 1790**

Materiali	Prove
Nastro, materiale plastico a freddo preformato e materiale termoplastico preformato senza materiali da postspruzzare	Visibilità diurna
	Visibilità notturna
	Coordinate cromatiche
	Valore di resistenza allo slittamento SRT
	Asportabilità
	Resistenza all'esposizione ai raggi UV
	<i>Prima della prova di stabilità al calore</i>
	Coordinate cromatiche e Fattore di luminanza
	Punto di rammollimento
	Resistenza agli alcali
Resistenza all'urto a freddo	
Invecchiamento mediante UV	
Materiale termoplastico preformato senza materiali da postspruzzare	I requisiti sono definiti nella UNI EN 1871: prova prima della prova di stabilità al calore per i materiali di base di segnaletica orizzontale e visibilità notturna e diurna e resistenza allo slittamento.



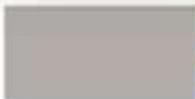
Novità sulle strade: segnaletica e pavimentazioni

Milano, 28 marzo 2018

La Linea Guida UNI/TR 11670-2017

Le prove per le microsfere di vetro premiscelate sono descritte nella **UNI EN 1424**, mentre le prove per i materiali da postspruzzare sono esposte nella **UNI EN 1423**.

PROVE/PRODOTTI	MICROSFERE DI VETRO DA PREMISCELARE	MICROSFERE DI VETRO DA POSTSPRUZZARE	GRANULI ANTIDERAPANTI DA POSTSPRUZZARE
Granulometria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Indice di rifrazione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-
Resistenza all'acqua, all'acido cloridrico, al cloruro di calcio e al solfuro di sodio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-
Contenuto di microsfere difettose	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-
Trattamento superficiale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-
Indice di friabilità	-	-	<input type="checkbox"/>
Coordinate cromatiche e fattore di luminanza	-	-	<input type="checkbox"/>



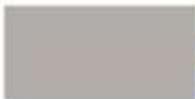
La Linea Guida UNI/TR 11670-2017

9		RIMOZIONE DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE	42
9.1		Generalità	42
9.2		Metodi di rimozione	43
	prospetto 22	Matrice dei metodi di rimozione dei materiali per segnaletica orizzontale	43
10		MARCATURA CE	44
11		CAPITOLATO SPECIALE PER LA SEGNALETICA ORIZZONTALE	44
11.1		Generalità	44
11.2		Riferimenti alla sicurezza del cantiere stradale	45
11.3		Qualificazione del personale	46
11.4		Riferimenti agli "oneri di sicurezza"	46
11.5		Riferimenti agli aspetti ambientali relativi all'applicazione della segnaletica	47
11.6		Piano/Progetto di segnalamento e il catasto stradale	47
	figura 7	Grafico 2: Diagramma sintetico delle varie fasi afferenti la realizzazione della segnaletica orizzontale	49
11.7		Piano di manutenzione	50
	prospetto 23	Esempio di interventi di manutenzione da eseguire a carico dell'appaltatore	51
	prospetto 24	Esempio di interventi di manutenzione da eseguire a carico dell'Ente gestore	51
11.8		Requisiti prestazionali in base alla UNI EN 1436	51
	prospetto 25	Riepilogo delle classi definite dalla UNI EN 1436 per ciascuna delle prestazioni della segnaletica orizzontale	52
11.9		Requisiti relativi alle caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche dei materiali per segnaletica orizzontale	52
	prospetto 26	Riepilogo delle prove di identificazione definite dalla UNI EN 12802 per ciascuno dei materiali di base elencati nel prospetto	53



La Linea Guida UNI/TR 11670-2017

prospetto	27	Riepilogo delle prove di identificazione definite dalla UNI EN 12802 per ciascuno dei materiali da postspruzzare elencati nel prospetto	53
prospetto	28	Riepilogo delle prove fisiche previste per i materiali di base nella UNI EN 1871	54
prospetto	29	Riepilogo delle prove fisiche previste per i materiali preformati nella UNI EN 1790	55
11.10		Aspetti operativi della manutenzione della segnaletica orizzontale applicata	55
APPENDICE (informativa)	A	ESEMPIO DI ANALISI E VALUTAZIONE DEL RILIEVO DI R_L CON SISTEMA DINAMICO	57
figura	A.1	Grafico 3: Rappresentazione del rilievo di R_L effettuato con un sistema dinamico	57
prospetto	A.1	Distribuzione di frequenza dei valori medi degli R_L rilevati per classe di prestazione	58
figura	A.2	Grafico 4: Rappresentazione dell'analisi dei valori degli R_L medi (in blu) inclusi nella fascia $\geq 143,5 \div < 150 R_L$ e del relativo scarto tipo	59
prospetto	A.2	Distribuzione di frequenza dei valori medi degli R_L rilevati per classe di prestazione dopo l'applicazione del metodo descritto al punto 8.8.1	59
		BIBLIOGRAFIA	61



La Linea Guida UNI/TR 11670-2017

Focus sul punto della norma 11.6: Piano/Progetto di segnalamento e Catasto stradale

L'integrazione coordinata e coerente dell'insieme dei segnali, prescritti dalle norme cogenti, risponde alla logica del Piano di/della segnalamento/segnaletica, **strumento indispensabile** per organizzare nel modo più congruo e razionale le informazioni utili all'utente e necessarie a garantire la sicurezza nella guida.

In riferimento alla segnaletica verticale il Regolamento di esecuzione del Nuovo Codice della Strada prescrive che il gestore della strada deve predisporre uno specifico progetto redatto di concerto con gli enti proprietari delle strade limitrofe cointeressati. La Direttiva del 2000 del MIT, relativa alla corretta gestione della segnaletica stradale, rileva la necessità ed opportunità dei piani di adeguamento e dei progetti di segnalamento:

“Per conseguire l'obiettivo di una corretta utilizzazione dei segnali stradali, **il progetto di segnalamento** è strumento indispensabile per organizzare nel modo più congruo e razionale le informazioni utili e necessarie a garantire la sicurezza di guida. **Dal parco segnaletico esistente si evidenzia invece che il segnalamento stradale, sia un campo urbano che extraurbano, non è espressione di uno specifico progetto, ma rappresenta piuttosto il risultato di interventi saltuari e spesso disomogenei tra di loro**”.

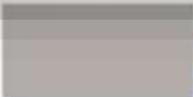


La Linea Guida UNI/TR 11670-2017

Focus sul punto della norma 11.6: Piano/Progetto di segnalamento e Catasto stradale

La base di riferimento del Piano della segnaletica, inteso come piano che integra in modo coordinato e coerente le caratteristiche dell'insieme dei segnali prescritti dal NCS e dal REA, sia nel contesto urbano che in quello extraurbano, e del Progetto della segnaletica, inteso come progetto esecutivo afferente una singola categoria di segnali, è **il Catasto Stradale**. Il Nuovo Codice della Strada prescrive che gli enti gestori devono tenere aggiornata la cartografia, il catasto delle strade e le loro pertinenze.

Per poter gestire in modo razionale tutte le informazioni afferenti il contesto stradale - *dalla singola ordinanza connessa alla segnaletica, ai dati sull'incidentalità stradale; dai dati relativi all'aderenza e alla regolarità della pavimentazione stradale alla qualificazione e quantificazione del patrimonio; dai sistemi di ritenuta stradale all'andamento plani-altimetrico; dall'ubicazione dei dispositivi per il controllo e la misura del traffico al censimento degli accessi; ecc.* – **è necessario implementare e aggiornare continuamente il Catasto Stradale**, inteso come una imponente banca dati da cui estrarre le informazioni d'interesse e tracciare sul territorio l'evoluzione o l'involuzione dei fenomeni analizzati, così come l'efficacia delle soluzioni proposte per la sicurezza degli utenti.



La Linea Guida UNI/TR 11670-2017

Focus sul punto della norma 11.6: Piano/Progetto di segnalamento e Catasto stradale

La linea Guida UNI/TR 11670 suggerisce di integrare il Piano della segnaletica con i vari piani preesistenti a livello territoriale, predisposti dai vari enti proprietari/gestori delle strade così come distinte nel Codice della Strada: **statali, regionali, provinciali, comunali** (incluse le vicinali) per le strade classificate B-C ed F; **urbane** (comunali) le strade classificate D-E-F “eccettuati i tratti interni di strade statali, regionali o provinciali che attraversano i centri abitati con popolazione **non superiore** ai diecimila abitanti”.

Il Piano della segnaletica e, con le stesse modalità, il Progetto di segnalamento, “**essendo riferito nella quasi totalità dei casi ad opere pubbliche, deve essere in armonia anche con le norme vigenti in materia di progettazione ed esecuzione. Si richiama in particolare l’aspetto procedurale nelle varie fasi, fino alla migliore definizione esecutiva dell’intervento**”.

“In ogni caso è necessario che sia assicurata la maggiore uniformità possibile nei criteri di scelta dei segnali e della loro installazione” – *Condizioni o situazioni identiche devono essere segnalate con segnali identici indipendentemente dall’importanza del centro abitato o dell’arteria stradale.*



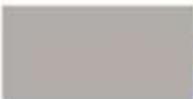
La Linea Guida UNI/TR 11670-2017

Focus sul punto della norma 11.6: Piano/Progetto di segnalamento e Catasto stradale

Si segnalano brevemente i vari “piani di settore” di cui il Piano della segnaletica e il Progetto di segnalamento dovrebbero tener conto nella definizione dei vari aspetti progettuali, dalla fattibilità iniziale, al progetto definitivo e a quello esecutivo, secondo l’articolazione indicata per i progetti di opere pubbliche dall’art. 23 del Nuovo Codice degli Appalti.

A livello nazionale, l’individuazione delle opere infrastrutturali sono rilevabili dal **Piano Generale dei Trasporti e della Logistica** (strumento di pianificazione) e dai **Documenti pluriennali di pianificazione** (strumento di programmazione). In tale contesto le Regioni, le Province autonome, le Città metropolitane e gli altri enti competenti trasmettono al MIT le proposte di interventi infrastrutturali relativi alle aree territoriali di competenza.

A partire dal **1 gennaio 2021** sulle strade statali, su quelle regionali e provinciali, si applica la disciplina prevista dal D.Lgs. N. 35 del 2011, riguardante la gestione della sicurezza delle infrastrutture (dal 2011 tale disciplina è applicata alla rete stradale transeuropea). In particolare, su tutti i progetti di infrastruttura, anteriormente all’approvazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica, deve essere effettuata la Valutazione di impatto sulla sicurezza stradale (VISS); sulla rete stradale aperta al traffico il MIT, con proprio decreto, effettua la classificazione dei tratti ad elevata concentrazione di incidenti e la classificazione della sicurezza della rete esistente con l’individuazione delle potenziali misure correttive, **ivi incluse quelle relative alla segnaletica stradale (art. 5 – Allegato 3).**



Novità sulle strade: segnaletica e pavimentazioni

Milano, 28 marzo 2018

La Linea Guida UNI/TR 11670-2017

Focus sul punto della norma 11.6: Piano/Progetto di segnalamento e Catasto stradale

Nella realizzazione del Piano della segnaletica e del Progetto di segnalamento, si dovrà tener conto anche dei programmi promossi dalla legge istitutiva del **Piano Nazionale della Sicurezza Stradale** a livello nazionale, regionale, provinciale e comunale (L. 144/1999) disciplinato dalle linee guida prodotte nel 2001 dall'Ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale del Ministero dei LLPP.

A livello regionale si dovranno considerare le previsioni del **Piano regionale della mobilità e dei trasporti** che include specifiche raccomandazioni per un'azione coordinata tra tutti i livelli di governo degli enti locali. In particolare sono da rilevare le raccomandazioni relative alla sicurezza stradale e ai **Piani urbani della mobilità (PUM)** i quali, riferendosi ai "bacini di traffico" definiti in base alla pendolarità sistematica per motivi di lavoro, analizza le interdipendenze tra sistemi urbani e le connesse problematiche sulla sicurezza stradale. Tali piani sono complementari o includono i **Piani del traffico per la viabilità extraurbana** previsti dall'art. 36 del Nuovo Codice della Strada.

A livello locale si dovranno considerare le previsioni del **Piano urbano del Traffico (PUT)** costituito dal **Piano generale**, dal **Piano particolareggiato** e dal **Piano esecutivo** (in quest'ultimo sono incluse le indicazioni finali per la segnaletica stradale orizzontale, verticale e luminosa)



La Linea Guida UNI/TR 11670-2017

Focus sul punto della norma 11.6: Piano/Progetto di segnalamento e Catasto stradale

In conclusione di queste brevi note sui “Piani”, si richiama la **Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo**, la n. 389 del 2010 relativamente agli orientamenti **2011-2020** per la sicurezza stradale. L’obiettivo n. 5 promuove l’uso delle moderne tecnologie per migliorare la sicurezza stradale. Su tali tecnologie e la loro integrazione con le attrezzature stradali, (a cui appartengono i segnali orizzontali, verticali, complementari, luminosi, ecc.) si è aperto un confronto nell’ambito del TC 226 del CEN, Si riporta integralmente uno stralcio relativo al predetto obiettivo europeo:

“Nel quadro dell’attuazione del Piano d’azione per i sistemi di trasporto intelligenti e della proposta di Direttiva sugli **ITS (Direttiva 2010/40/UE)**, la Commissione proporrà in particolare le specifiche tecniche necessarie per lo scambio dei dati e informazioni tra veicolo e veicolo (**V2V**), tra veicolo e infrastruttura (**V2I**) e tra infrastrutture e infrastruttura (**I2I**). Parimenti dovrà essere ulteriormente valutata l’ipotesi di un ampliamento della diffusione dei sistemi avanzati di assistenza alla guida (Advanced Driver Assistance Systems, **ADAS**) quali il sistema di segnalazione di uscita di corsia, il sistema anticollisione o il sistema di riconoscimento dei pedoni, mediante il montaggio su veicoli commerciali e/o privati esistenti. Per poter sfruttare fino in fondo la potenzialità di queste applicazioni, sarà necessario promuoverne una introduzione accelerata e un’ampia diffusione sul mercato”.





Dominique Mondé
Presidente del CEN TC 226

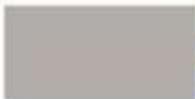
Dominique Mondé, Vicepresidente della Road Equipment Union (Syndacate des Equipements de la Route SER), eletto alla presidenza del Comitato europeo per la standardizzazione delle attrezzature stradali TC 226 la cui missione è di preparare standard e specifiche tecniche nel campo delle attrezzature stradali. Aveva già presieduto per 20 anni, sin dalla sua creazione, la commissione francese di standardizzazione sulla regolamentazione del traffico stradale. **Le interazioni tra strada e veicoli autonomi rappresentano un'area di lavoro prioritaria.**

Una delle principali linee di lavoro del CEN TC 226 ruoterà intorno alla capacità del mondo della strada, e in particolare delle attrezzature stradali, **di essere in grado di comunicare con automobili autonome.** A tal fine, tutti i comitati tecnici del **CEN TC 226** sono già stati consultati per presentare i loro lavori al fine di convalidare la capacità del mondo della strada di comunicare con i veicoli connessi.



Dominique Mondé: "Questa nomina è un messaggio forte inviato alla nostra categoria professionale, quello del rinnovamento per raggiungere una grande sfida, quella delle attrezzature stradali al servizio del veicolo connesso. E' anche un appuntamento significativo per il Syndacate des Equipements de la Route (SER) cui sono il Vice Presidente: SER ha infatti perseguito volontariamente, e per anni, un approccio normativo proattivo e influente. Svolgiamo molte operazioni nel campo della standardizzazione e speriamo di essere in grado di rappresentare i desideri francesi in questo campo per essere in testa al mondo di domani".

I gruppi di lavoro presenti nel CEN TC 226 si applicano su diverse questioni: i dispositivi di ritenuta stradale (gestito da un **segretariato francese**), i segnali verticali (**segreteria tedesca**), l'illuminazione stradale (segreteria danese), timestamp (**segreteria francese**), pannelli a messaggio variabile (**segreteria austriaca**), segnaletica orizzontale (**segreteria spagnola**), controllo del traffico (**segreteria del Regno Unito**), dispositivi di protezione contro il rumore (**segreteria belga**) e la sicurezza per elementi fusibili (**segreteria francese**).



Grazie per l'attenzione



Novità sulle strade: segnaletica e pavimentazioni

Milano, 28 marzo 2018