

Il codice dei colori per i componenti elettrici e la sicurezza (prima parte)

Attraverso i colori la natura ci parla e ci consente di stabilire un rapporto di comunicazione con l'ambiente circostante. È tramite i nostri sensi che i colori ci mettono in contatto con la realtà e ci permettono nello stesso tempo di trasmettere dei messaggi che possono esprimere, a seconda delle circostanze, sentimenti, concetti e segnali, fino a costituire a volte un linguaggio vero e proprio.

L'associazione mentale codice-colore favorisce l'apprendimento e la memorizzazione e per questo motivo il colore è proficuamente utilizzato dall'industria: a livello commerciale per rendere riconoscibili i prodotti e a livello tecnico per identificare i componenti (componenti elettronici, tubazioni per fluidi, conduttori elettrici, segnalazioni su pannelli di controllo, cartelli monitori, ecc). A livello tecnico, in particolare, i colori assumono un significato ben preciso, spesso stabilito e riconosciuto internazionalmente.

Colore e contrasto

I colori così come ci appaiono dipendono dalla luce bianca: diffusa o riflessa da parte di corpi opachi, trasmessa attraverso corpi trasparenti oppure emessa da sorgenti luminose come fiamme, lampade, ecc ... Se si escludono quest'ultime, il colore di un corpo in definitiva dipende dalla luce che lo illumina, dai pigmenti colorati che lo ricoprono e dall'occhio che riceve le radiazioni che esso emette.

La necessità di attirare l'attenzione e rendere riconoscibile un messaggio si deve a volte conciliare con l'esigenza di migliorarne la leggibilità. Questo può essere ottenuto applicando un giusto contrasto che metta in rilievo i contorni dei vari elementi che compongono l'immagine.

Il contrasto può essere ottenuto tra colori diversi (un colore per lo sfondo e un diverso colore per segni e caratteri che li faccia risaltare rispetto allo sfondo) oppure tra tonalità diverse del medesimo colore (contrasto di chiaro-scuro, ma anche contrasto tra tonalità calde e fredde dello stesso colore). Nella pratica normalmente si tende a realizzare il massimo contrasto possibile: un esempio può essere quello della segnaletica stradale, dove si utilizzano soltanto i colori bianco, rosso, nero, giallo, blu e verde in abbinamenti che occupano i primi posti nella scala dei contrasti (tab.1).

Tabella 1 – La scala dei contrasti

| Testo | Sfondo | Risultato |
|--------|--------|-----------------|
| Nero | Giallo | Nero su Giallo |
| Verde | Bianco | Verde su Bianco |
| Rosso | Bianco | Rosso su Bianco |
| Blu | Bianco | Blu su Bianco |
| Bianco | Blu | Bianco su Blu |
| Nero | Bianco | Nero su Bianco |
| Giallo | Nero | Giallo su Nero |
| Bianco | Rosso | Bianco su Rosso |
| Bianco | Verde | Bianco su Verde |
| Bianco | Nero | Bianco su Nero |
| Rosso | Giallo | Rosso su Giallo |
| Verde | Rosso | Verde su Rosso |

La scala dei contrasti (rilevata empiricamente attraverso studi sulla percezione visiva media effettuata su un campione di individui) può servire per la scelta degli abbinamenti che assicurano il miglior risultato, senza dimenticare però che la leggibilità non dipende soltanto dall'accoppiamento dei colori ma anche dalla forma e dalla grandezza del corpo di segni e caratteri. Nella scala, rappresentata in ordine decrescente, la prima coppia è nero su giallo che garantisce il miglior contrasto mentre l'ultima è verde su sfondo rosso che fornisce il contrasto peggiore.

Il codice colore L'uso codificato del colore può, in alcuni casi, esprimere dei messaggi che influenzano profondamente le relazioni sociali: ad esempio nella simbologia religiosa, nell'abbigliamento giovanile, nelle divise civili e militari, nella colorazione di prodotti industriali, nei colori convenzionali che contraddistinguono i mezzi pubblici come tram e taxi, ecc... In altri casi il colore possiede caratteristiche definite e normate e ad esso è assegnato un significato specifico riferito alla sicurezza o all'identificazione di determinati componenti.

Lo scopo della presente guida è proprio quello, per quanto possibile, di raccogliere e commentare i riferimenti normativi o di origine storica relativi all'uso del colore nella pratica impiantistica, con particolare riferimento alla sicurezza degli impianti elettrici e delle macchine.

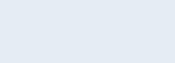
La **tabella CEI UNEL 00721** “*Colori delle guaine dei cavi elettrici*” si occupa della **codifica dei colori** delle guaine esterne dei cavi con lo scopo di semplificare le operazioni di identificazione di cavi destinati ad applicazioni diverse o appartenenti ad impianti elettrici di differente categoria.

I **sistemi di impianti elettrici** sono classificati secondo la loro tensione nominale dalla Norma CEI 11-1 in:

- *sistemi di Categoria 0 (Zero)* – con tensione nominale minore o uguale a 50 V se a corrente alternata o a 120 V se in corrente continua;
- *sistemi di Categoria I (Prima)* – con tensione nominale maggiore di 50 V e minore o uguale a 1.000 V in corrente alternata o da oltre 120 V fino a 1.500 V compreso se in corrente continua;
- *sistemi di Categoria II (Seconda)* - con tensione nominale maggiore di 1.000 V e minore o uguale a 30.000 V in corrente alternata o da oltre 1.500 V fino a 30.000 V compreso se in corrente continua;
- *sistemi di Categoria III (Terza)* – con tensione nominale superiore a 30.000V

I colori possono rivestire solo superficialmente la guaina dei cavi oppure far parte dell’intera massa del rivestimento di protezione, ma in ogni caso devono sempre essere facilmente ed inequivocabilmente riconoscibili. Pertanto non devono modificarsi nel tempo per l’azione della luce, degli agenti atmosferici e delle sostanze abitualmente presenti nel luogo di posa. Di seguito si riporta la tabella riassuntiva proposta dalla Norma (la Norma si applica solo ai cavi rispondenti a norme nazionali) con i colori delle guaine esterne dei cavi in relazione al loro uso e alla categoria del sistema di impiego.

Tabella 6 - Colori delle guaine dei cavi elettrici

| N. | Tensione di riferimento | | Applicazione prevista | Impianti | Colore |
|----|--|------------------------|---------------------------------------|-----------------|---|
| | Tensione nominale U_0/U | Tensione massima U_m | | | |
| 1 | - | - | Cavi telefonici | - |  |
| 2 | 300 / 300 V | - | Cavi per segnalazioni e comandi | Categoria 0 e I |  |
| | 300 / 500 V 450 / 750 V 0,6 / 1 kV | - - 1,2 kV | | | |
| 3 | 300 / 300 V | - | Cavi per energia a corrente alternata | Categoria I |  |
| | 300 / 500 V 450 / 750 V 0,6 / 1 kV | - - 1,2 kV | | | |
| 4 | 3,6 / 6 kV | 7,2 kV | Cavi per energia a corrente alternata | Categoria II |  |
| | 2,3 / 3 kV | 3,6 kV | | | |
| | 3,6 / 6 kV | 7,2 kV | | | |
| | 6 / 6 kV | 7,2 kV | | | |
| | 6 / 10 kV | 12 kV | | | |
| | 12 / 20 kV 18 / 30 kV | 24 kV 36 kV | | | |

La Norma CEI EN 60446 “Individuazione dei conduttori tramite colori o codici numerici”, conosciuta anche come CEI 16-4, stabilisce per l’identificazione dei conduttori l’uso dei seguenti colori: nero, marrone, rosso, arancione, giallo, verde, blu, viola, grigio, bianco, rosa, turchese (tab. 2).

Tabella 2 – Individuazione dei conduttori tramite colori

| Uso | Colore |
|---|--|
| consigliato come conduttore di fase |  nero |
| consigliato come conduttore di fase |  marrone |
| per uso generale |  rosso |
| per uso generale |  arancione |
| utilizzabile singolarmente per uso generale se non confondibile |  giallo |
| utilizzabile singolarmente per uso generale se non confondibile |  verde |
| conduttore di neutro o mediano |  blu chiaro |
| per uso generale |  viola |
| per uso generale |  grigio |
| per uso generale |  bianco |
| per uso generale |  rosa |
| per uso generale |  turchese |
| conduttore di protezione (PE) |  giallo-verde |
| conduttore PEN |  blu chiaro con marcature giallo-verde alle terminazioni |
| conduttore PEN |  giallo-verde con marcature blu chiaro alle terminazioni |
| conduttore di neutro o mediano nudo quando identificato mediante colore |  banda blu chiara, larga da 15 mm a 100 mm, in ogni comparto o unità e in ogni posizione accessibile  colorazione blu chiaro per tutta la lunghezza |
| conduttore di protezione nudo quando identificato mediante colore |  nastro bicolore giallo-verde, largo da 15 mm a 100 mm, in ogni comparto o unità e in ogni posizione accessibile  colorazione giallo-verde per tutta la lunghezza |

La Norma CEI-UNEL 00722 “Identificazione delle anime dei cavi” fornisce indicazioni per l’identificazione tramite colore delle anime dei cavi rigidi e flessibili (per tensioni nominali fino a 1000 V compresi in corrente alternata) degli impianti elettrici utilizzatori, dei cavi di alimentazione degli apparecchi utilizzatori elettrici fissi o mobili e degli apparecchi elettrici trasportabili, mobili o portatili.

È prevista anche la possibilità di identificazione tramite numeri nei circuiti di distribuzione ad esclusione del conduttore di protezione che deve essere in ogni caso di colore giallo-verde. La Norma non si applica a:

- cavi con e senza guaina utilizzati nel cablaggio elettrico interno di apparecchi utilizzatori o di quadri costruiti secondo le loro relative Norme Europee;
- cavi utilizzati per applicazioni in corrente continua;
- cavi con più di cinque anime;
- cavi di circuiti destinati ad un utilizzo differente dalla fornitura di energia ai componenti elettrici (es. alimentazione di comandi a distanza di avviatori o di relè);
- cavi aerei da distribuzione per tensioni nominali $U_0/U (U_m)$: 0,6/1 (1,2) kV conformi alla Norma CEI 20-58;
- cavi per aeromobili, autoveicoli e rotabili ferroviari e filotranviari.

Cavi multipolari

Le anime dei cavi multipolari devono essere identificate mediante i colori indicati nelle seguenti tabelle (tab. 3 relativa ai cavi con un’anima giallo/verde e tab. 4 relativa ai cavi senza anima giallo/verde). Il colore di identificazione non è richiesto per i conduttori concentrici, per le anime di cavi flessibili piatti senza guaina o per i cavi isolati con materiali che non possono essere identificati mediante colore (es. i cavi con isolamento minerale).

Tabella 3 - Cavi con anima giallo/verde



| Numero di anime | Colore delle anime ⁽²⁾ | | | | |
|------------------|-----------------------------------|------------|---------|------|--------|
| | Conduttore di protezione | Neutro | Fase | Fase | Fase |
| 3 | giallo-verde | blu chiaro | marrone | --- | --- |
| 4 | giallo-verde | --- | marrone | nero | grigio |
| 4 ⁽¹⁾ | giallo-verde | blu chiaro | marrone | nero | --- |
| 5 | giallo-verde | blu chiaro | marrone | nero | grigio |

Note:

(1) - Solo per applicazioni particolari (es. in un cavo multipolare, in assenza del conduttore di neutro quando il conduttore di colore blu è utilizzato come conduttore di fase oppure per l’alimentazione di due punti luce con neutro comune).

(2) - In queste tabelle, un conduttore concentrico non provvisto di rivestimento isolante, quale una guaina metallica, un’armatura o uno schermo, non è considerato un’anima. Un conduttore concentrico è identificato dalla sua posizione e, pertanto, non necessita di essere identificato dal colore. Nel caso di cavi con più di 5 anime, con la presenza o meno del conduttore giallo verde, è utilizzato il metodo della marcatura mediante numerazione progressiva sulla superficie nera di ogni anima (ad eccezione del colore giallo/verde) in conformità alla Norma CEI EN 50334.

Tabella 4 - Cavi senza anima giallo/verde



| Numero di anime | Colore delle anime ⁽²⁾ | | | | |
|------------------|-----------------------------------|---------|------|--------|------|
| | Neutro | Fase | Fase | Fase | Fase |
| 2 | blu chiaro | marrone | --- | --- | --- |
| 3 | --- | marrone | nero | grigio | --- |
| 3 ⁽¹⁾ | blu chiaro | marrone | nero | --- | --- |
| 4 | blu chiaro | marrone | nero | grigio | --- |
| 5 | blu chiaro | marrone | nero | grigio | nero |

Note:

(1) - Solo per applicazioni particolari (es. in un cavo multipolare, in assenza del conduttore di neutro quando il conduttore di colore blu è utilizzato come conduttore di fase oppure per l’alimentazione di due punti luce con neutro comune).

(2) - In queste tabelle, un conduttore concentrico non provvisto di rivestimento isolante, quale una guaina metallica, un’armatura o uno schermo, non è considerato un’anima. Un conduttore concentrico è identificato dalla sua posizione e, pertanto, non necessita di essere identificato dal colore. Nel caso di cavi con più di 5 anime, con la presenza o meno del conduttore giallo verde, è utilizzato il metodo della marcatura mediante numerazione progressiva sulla superficie nera di ogni anima (ad eccezione del colore giallo/verde) in conformità alla Norma CEI EN 50334.

Dell'identificazione si occupa anche la Norma CEI 64-8/5 quando all'art. 513.2 stabilisce che le condutture devono essere disposte o contrassegnate in modo tale da poter essere identificate per le ispezioni, le prove, le riparazioni o le modifiche dell'impianto. Generalmente per l'identificazione è possibile basarsi sulla diversità di tipo, dimensione o tracciato delle condutture ed eventualmente, quando l'identificazione si presenta difficile, ci si può avvalere di uno schema topografico dell'impianto e contrassegnare, per esempio con etichette, la destinazione d'uso dei vari circuiti.

Quando si utilizzano i colori per distinguere i cavi unipolari senza guaina o le anime dei cavi multipolari, la Norma fa riferimento alla Tabella CEI-UNEL 00722 (per l'identificazione dei cavi senza guaina mediante simboli si applica la Norma CEI 16-1 "Individuazione dei conduttori isolati"). I conduttori nudi e le sbarre possono essere identificati per la loro forma o posizione, oppure, limitatamente alle estremità ed ai punti di connessione, mediante colori, cifre, simboli o segni grafici.

Per l'identificazione dei conduttori di neutro e di protezione separati ci si riferisce Norma CEI EN 60440 (CEI 16-4) "Individuazione dei conduttori tramite colori o codici numerici" mentre i conduttori PEN isolati (conduttore di neutro e conduttore di protezione usati congiuntamente) come al solito devono essere colorati col bicolore giallo/verde su tutta la loro lunghezza con fascette blu chiaro alle estremità oppure blu chiaro su tutta la loro lunghezza con fascette giallo/verde alle estremità.

Il bicolore giallo-verde deve essere dedicato ai conduttori di protezione, compresi i conduttori di terra ed i conduttori equipotenziali, mentre il colore blu chiaro al conduttore di neutro o mediano. Nei cavi multipolari senza conduttore di neutro o mediano, l'anima di colore blu chiaro può essere impiegata come conduttore di fase.

I conduttori di messa a terra funzionale (facenti capo a un distinto dispersore), non idonei a realizzare la messa a terra di sicurezza e per i quali non è prevista nessuna colorazione particolare, non devono essere di colore giallo-verde ed i morsetti corrispondenti devono riportare i simboli previsti dalla Norma CEI EN 60445 (CEI 16-2).

La norma CEI 16-6 si occupa di stabilire un codice letterale per la designazione di alcuni colori.

Nella seguente tabella viene fornito un codice alfabetico (è consigliato l'uso di caratteri maiuscoli ma non è precluso l'impiego di caratteri minuscoli) normalizzato per alcuni colori mentre per altri, non compresi nell'elenco, il codice utilizzato deve essere indicato nella documentazione allegata (schemi elettrici, relazioni tecniche, ecc..).

Tabella 5 - Combinazioni di colori per uno stesso elemento

| Colore | Codice letterale |
|------------------------|------------------|
| Nero | BK |
| Marrone | BN |
| Rosso | RD |
| Arancione | OG |
| Giallo | YE |
| Verde | GN |
| Blu (compreso azzurro) | BU |
| Viola (porpora) | VT |
| Grigio (ardesia) | GY |
| Bianco | WH |
| Rosa | PK |
| Oro | GD |
| Turchese | TQ |
| Argento | SR |
| Verde - giallo | GNYE |

Le combinazioni di colori devono essere individuate mediante la composizione di codici dei diversi colori, nell'ordine indicato nella Tab.4.

Esempio: – Un elemento bicolore rosso e blu: RDBU.

Elementi distinti colorati diversamente devono essere designati mediante la combinazione dei codici letterali relativi ad ogni singolo colore separati dal segno più (+).

Esempio: – Un cavo a cinque conduttori isolati costituito da due conduttori neri, uno marrone, uno blu e uno verde-giallo: BK + BK + BN + BU + GNYE

Il codice dei colori per i componenti elettrici e la sicurezza (seconda parte)



Fig.2: Esempio di codifica cromatica per torretta luminosa a cinque colori. Le Norme di riferimento per la definizione dei colori da attribuire a pulsanti ed indicatori luminosi sono la **EN 60073 CEI 16-3** “Principi fondamentali e di sicurezza per l’interfaccia uomo-macchina, la marcatura e l’identificazione - Principi di codifica per gli indicatori e per gli attuatori” e la **EN 60204-1 CEI 44-5** “Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine”.

Colori distintivi dei pulsanti

Per i **comandi di marcia/arresto** si utilizzano pulsanti di colore bianco, grigio o nero. Il bianco si preferisce per l’avviamento mentre il nero per l’arresto ma è possibile utilizzare anche il grigio, sia per la marcia sia per l’arresto, ed il verde solo per la marcia. Il colore rosso deve essere utilizzato come pulsante d’arresto o di interruzione di emergenza anche se può essere impiegato per l’arresto in condizioni normali purché non sia utilizzato vicino ad un comando per operazioni di emergenza.

Il grigio (è ammesso anche il bianco e il nero ma è vietato impiegare pulsanti rossi, gialli o verdi) è utilizzato preferibilmente per i pulsanti che determinano alternativamente l’avviamento e l’arresto. Il bianco, il grigio o il nero sono da prediligere per i pulsanti che determinano il funzionamento quando sono premuti e l’arresto quando sono rilasciati (per es. comando ad azione mantenuta) mentre per questo scopo non devono essere usati il rosso, il giallo o il verde. I colori ammessi, relativamente al tipo di funzione, sono indicati in Tab. 7.

Tabella 7 - Codice dei colori dei pulsanti

| Colore | Significato | Descrizione | Esempi applicativi |
|---------------|-------------------|---|--|
| Rosso | Emergenza | Azione in condizione di pericolo o emergenza | Comando di arresto d'emergenza |
| Giallo | Anormale | Azione in caso di condizione anormale | Intervento manuale per riavviare un ciclo automatico interrotto o per sopprimere una condizione anormale |
| Verde | Sicurezza | Azionare per predisporre una condizione di sicurezza | Comando di avviamento |
| Blu | Obbligatorio | Azione di ripristino (reset) | Ripristino relè di protezione intervenuto |
| Bianco | | | Avviamento, inserzione Comando ad impulsi (avviamento-disinserzione) |
| Grigio | Manovra ordinaria | Azione per l'avvio generale delle funzioni ad eccezione dell'arresto di emergenza | Comando ad azione mantenuta |
| Nero | | | |

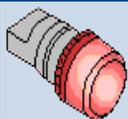
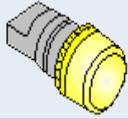
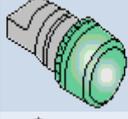
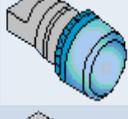
Colori degli indicatori luminosi

L'impiego del colore e l'uso intermittente delle segnalazioni luminose sono i mezzi più efficaci per richiamare l'attenzione degli addetti, i colori per dare una priorità, e le intermittenze per allertare l'operatore. Gli indicatori luminosi e i visualizzatori svolgono quindi una funzione di interfaccia fra la macchina e l'operatore e forniscono, tramite il loro colore, le seguenti informazioni:

- *segnalazione* - I colori rosso, giallo, verde e blu sono normalmente utilizzati per attirare l'attenzione dell'operatore o per comunicargli di eseguire una determinata manovra;
- *conferma* - I colori blu e bianco sono abitualmente usati (in alcuni casi si può usare anche il colore verde) per convalidare un comando, o una particolare condizione, o per confermare la fine di un periodo di cambiamento o di transizione.

In relazione allo stato della macchina le gemme degli indicatori luminosi devono avere i colori indicati nella Tab. 8, a meno che non esistano diversi accordi tra fornitore e utilizzatore. Ai colori possono essere attribuiti anche significati diversi (Norma Europea EN 60073) quando lo richiede la sicurezza delle persone e dell'ambiente circostante o lo stato dell'equipaggiamento elettrico. Se gli addetti ai comandi sono persone che non distinguono bene i colori o se i colori non sono ben riconoscibili è bene utilizzare oltre il colore ulteriori metodi di codifica.

Tabella 8 - Codice dei colori degli indicatori luminosi

| Colore | Significato | Spiegazione |
|--|---------------------------------|---|
| Rosso  | Emergenza | Condizioni pericolose, situazione che necessita di una risposta immediata |
| Giallo  | Anormale | Attenzione Condizione anormale Condizione critica imminente |
| Verde  | Sicurezza Condizione normale | Indica una condizione sicura oppure un'autorizzazione a procedere |
| Blu  | Obbligatorio | Indicazione di una condizione che richiede un'azione dell'operatore |
| Bianco  | Nessun significato specifico | Qualsiasi significato può essere utilizzato tutte le volte che si presenta un dubbio sull'uso di rosso, giallo, verde |

Pulsanti luminosi

Gli **attuatori dei pulsanti luminosi** devono essere colorati secondo quanto indicato nelle Tab. 7 e 8. Il bianco deve essere usato nei casi di difficile individuazione di un colore adeguato ed il rosso, da usare per l'attuatore dell'arresto di emergenza, non deve dipendere dall'illuminazione della sua lampadina.

Torrette luminose

L'uso di **torrette luminose** (fig. 2) ha lo scopo di raccogliere **in un unico dispositivo di segnalazione** ben visibile tutte le **informazioni** necessarie in un **determinato ambito**. Sono dei piccoli semafori che normalmente trasmettono informazioni a persone che si trovano in loco occasionalmente, diverse quindi dagli operatori della macchina. Possono fornire indicazioni relative alla sicurezza ma anche allo stato di funzionamento in cui si trova la macchina in un determinato momento. In ogni caso è bene che il significato dei segnali sia codificato in modo univoco (segnalazione per la sicurezza o di processo) e che le persone che frequentano gli ambienti siano adeguatamente istruite sul significato dei segnali forniti dalle torrette.

Il riferimento legislativo che occorre tener presente è il **D. Lgs 493/96**, attuazione della **direttiva europea 92/58/CEE**, concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro. Tale decreto stabilisce degli obblighi per il datore di lavoro, quali:

- **fare uso di segnaletica di sicurezza** per impedire comportamenti pericolosi, avvertire dei pericoli esistenti, prescrivere comportamenti sicuri, fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza e ai mezzi di soccorso e altre informazioni in materia di sicurezza;
- **informare e formare i lavoratori** e i rappresentanti per la sicurezza;
- **seguire le norme di buona tecnica**, per le ipotesi non considerate dal decreto;

Anche i lavoratori, per non pregiudicare il conseguimento delle finalità stabilite, devono attenersi ad alcune regole fra le quali quella di non modificare o rimuovere, senza autorizzazione, i dispositivi di sicurezza o di segnalazione o di controllo (art. 5 del Decreto legislativo 626/96).

Della segnaletica di sicurezza si occupa l'UNI che ha prodotto le seguenti norme:

- Norma **UNI 7543-1** “Colori e segnali di sicurezza - Prescrizioni generali”;
- Norma **UNI 7543-2** “Colori e segnali di sicurezza - Proprietà colorimetriche e fotometriche delle superfici”;
- Norma **UNI 7543-3** “Colori e segnali di sicurezza – Avvisi”;

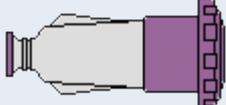
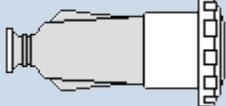
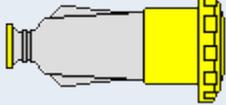
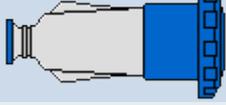
Da non dimenticare neppure la **Norma ISO 3864** “Colori e segnali di sicurezza” e la **IEC 80416-1** “Basic principles for graphical symbols for use on equipment – Creation of symbol originals”.

A proposito di colori, prendendo in considerazione la Norma UNI 7543-1 e il DLgs 493/96 che si occupa di colori e segnali di sicurezza da utilizzare ai fini di prevenire le situazioni di emergenza sui luoghi di lavoro, le definizioni principali da prendere in considerazione sono le seguenti:

- *colore di sicurezza* - Colore di caratteristiche definite, al quale è assegnato un determinato significato relativo alla sicurezza;
- *colore di contrasto* - Colore di caratteristiche definite, avente lo scopo di porne in risalto un altro;
- *colorazione (di sicurezza)* - Colore di sicurezza applicato ad una superficie senza alcun riferimento a figure geometriche o segni grafici, allo scopo di attirare l'attenzione ai fini della sicurezza;
- *segnale di sicurezza* - Segnale che esprime un messaggio di sicurezza, ottenuto con la combinazione di una figura geometrica, di colori e di un segno grafico, simbolo o pittogramma, fornisce una indicazione determinata e può essere corredato da un segnale supplementare;

Le prese ad uso industriale sono trattate dalla Norma CEI EN 60309-1–CEI 23-12/1 “Spine e prese per uso industriale”. La tensione nominale di impiego, oltre alla normale marcatura, può essere individuata tramite un colore. In questo caso la Norma fornisce il codice dei colori che deve essere utilizzato (Tab. 10).

Tabella 10 - Codice colori delle prese e spine per l'uso industriale

| Tensione nominale di impiego (V) | Colore |  |
|----------------------------------|--------|---|
| da 20 a 25 | viola |  |
| da 40 a 50 | bianco |  |
| da 100 a 130 | giallo |  |
| da 200 a 250 | blu |  |
| da 380 a 480 | rosso |  |
| da 500 a 690 | nero | |

Principali Norme e Leggi citate nella presente guida:

- CEI UNEL 00721 - “Colori delle guaine dei cavi elettrici”;
- CEI EN 60446 (CEI 16-4) “Individuazione dei conduttori tramite colori o codici numerici”;
- CEI-UNEL 00722 - “Identificazione delle anime dei cavi”;
- CEI 16-6 - “Codice di designazione dei colori per elettrotecnica generale e materiali per uso elettrico”
- La CEI EN 60204-1 (CEI 44-5) - “Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine”;
- CEI EN 60309-1 (CEI 23-12/1) - “Spine e prese per uso industriale”.
- EN 60073 (CEI 16-3) “Principi fondamentali e di sicurezza per l’interfaccia uomo-macchina, la marcatura e l’identificazione - Principi di codifica per gli indicatori e per gli attuatori”
- EN 60204-1 (CEI 44-5) - “Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine”.
- Norma UNI 7543-1 - “Colori e segnali di sicurezza - Prescrizioni generali”;
- Norma UNI 7543-2 - “Colori e segnali di sicurezza - Proprietà colorimetriche e fotometriche delle superfici”;
- Norma UNI 7543-3 - “Colori e segnali di sicurezza – Avvisi”;
- Norma ISO 3864 - “Colori e segnali di sicurezza”
- IEC 80416-1 - “Basic principles for graphical symbols for use on equipment – Creation of symbol originals”;
- CEI UNEL 00721 - “Colori delle guaine dei cavi elettrici”
- Norma CEI 64-8 - “Impianti elettrici utilizzatori”;
- D. Lgs 493/96 – “Segnaletica di sicurezza – direttiva 92/58/CEE”;