

AUTOSTRADA (A14) : BOLOGNA-BARI-TARANTO

TRATTO: BOLOGNA BORGO PANIGALE - BOLOGNA SAN LAZZARO

POTENZIAMENTO IN SEDE DEL SISTEMA AUTOSTRADALE E TANGENZIALE DI BOLOGNA

"PASSANTE DI BOLOGNA"

PROGETTO DEFINITIVO

DOCUMENTAZIONE GENERALE

IMPIANTI

PARTE GENERALE

Relazione tecnico impianti di segnaletica luminosa
Galleria S. Donnino

IL PROGETTISTA SPECIALISTICO

Ing. Andrea Tanzi
Ord. Ingg. Parma n.1154
RESPONSABILE OPERE
TECNOLOGICHE

IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Raffaele Rinaldesi
Ord. Ingg. Macerata N. A1068

IL DIRETTORE TECNICO

Ing. Andrea Tanzi
Ord. Ingg. Parma N. 1154
PROGETTAZIONE NUOVE OPERE AUTOSTRADALI

CODICE IDENTIFICATIVO											ORDINATORE - SCALA /
RIFERIMENTO PROGETTO			RIFERIMENTO DIRETTORIO				RIFERIMENTO ELABORATO				
Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	W B S	Parte d'opera	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	
111465	0000	PD	DG	IMP	GE000	IMP00	R	O P T	0005	- 2	

 gruppo Atlantia	PROJECT MANAGER: Ing. Raffaele Rinaldesi Ord. Ingg. Macerata N. A1068				SUPPORTO SPECIALISTICO:				REVISIONE	
									n.	data
	REDATTO:				VERIFICATO:				0	DICEMBRE 2017
									1	SETTEMBRE 2019
									2	SETTEMBRE 2020
								3	-	
								4	-	

	VISTO DEL COMMITTENTE	VISTO DEL CONCEDENTE
	 IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Fabio Visintin	 Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI

Sommario

1	CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA	3
1.1	OGGETTO	3
1.2	STATO DI PROGETTO: DEFINIZIONE DELL'OPERA	3
1.3	VINCOLI	3
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
2.1	LEGGI DI RIFERIMENTO	4
2.2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	5
3	CARATTERISTICHE TECNICHE IMPIANTO DI SEGNALEZIONE	14
3.1	SEGNALETICA DI EMERGENZA.....	14
3.2	ARCHITETTURA DELL'IMPIANTO	14
3.3	REQUISITI INSTALLATIVI	15
3.4	IMPIANTO SEGNALI LUMINOSI DI INDICAZIONE USCITE DI EMERGENZA	17
3.5	IMPIANTO SEGNALETORI DIREZIONALI DELLE VIE DI ESODO	18
3.6	IMPIANTO SEGNALETORI DI STAZIONI DI EMERGENZA.....	19

Indice delle Tabelle e delle Figure

FIGURA 3-1. SEGNALI LUMINOSI PER INDICAZIONE VIA DI ESODO.....	17
FIGURA 3-2. SEGNALATORI DIREZIONALI DELLE VIE DI ESODO	18
FIGURA 3-3. SEGNALI LUMINOSI STAZIONE DI EMERGENZA.....	20

1 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA

1.1 OGGETTO

Il documento descrive i nuovi impianti di segnaletica luminosa della galleria San Donnino conseguenti all'ampliamento della terza corsia dell'asse tangenziale/Autostrada A14 in prossimità del nodo di Bologna.

Questa galleria di tipo fonico, subirà un intervento di riqualificazione per assicurare la funzionalità di tre corsie di marcia oltre alla corsia di emergenza; ciò si otterrà mediante un ampliamento dell'attuale galleria.

Assumendo come riferimento l'origine della tratta autostradale (Bologna), saranno nel seguito adottati i termini carreggiata Nord (direzione di marcia Milano) e carreggiata Sud (direzione di marcia Ancona)

1.2 STATO DI PROGETTO: DEFINIZIONE DELL'OPERA

La galleria sarà provvista di impianti di segnaletica luminosa in accordo con le prescrizioni di Legge e secondo quanto richiesto nelle guide ASPI.

In particolare saranno previsti per ciascun fornice i seguenti impianti:

- segnali luminosi di indicazione uscite di emergenza
- segnalatori direzionali luminosi delle vie di esodo
- segnalatori di stazioni di emergenza.

1.3 VINCOLI

L'Appaltatore sarà responsabile, durante ed al termine delle attività lavorative, del rispetto dei seguenti vincoli:

- Franco minimo rispetto al piano carreggiata pari a 5m per tutta la lunghezza del fornice
- Andamento lineare dei canali
- Idoneità degli ancoranti in relazione ai materiali previsti
Limitazione dei fenomeni corrosivi dovuti ad accoppiamenti di materiali metallici differenti mediante adozione di opportuni accorgimenti
- Posa dei cavi senza giunzioni intermedie, salvo i cavi delle linee di lunghezza che ecceda le pezzature commerciali, e comunque solo dopo autorizzazione scritta della D.L.

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1 LEGGI DI RIFERIMENTO

- Legge 1 marzo 1968, n.186: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”;
- Legge 18 aprile 2005, n. 62: Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunita' europee. Legge comunitaria 2004
- Legge 18 ottobre 1977, n. 791: Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee (n.73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione
- DM 26 marzo 2008, n.37: Riordino delle normative in materia di attività di installazione impianti;
- DM 14 settembre 2005: Norme di illuminazione delle gallerie stradali
- DM 13 luglio 2011: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi.
- DM 3 agosto 2015: Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.
- DPR 20 marzo 1956, n.320: Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro in sotterraneo.
- DPR 16 dicembre 1992, n.495: Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada.
- DPR 21 dicembre 1999, n.554: Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3 della legge 11 febbraio 1994, n.109 e successive modificazioni (*parzialmente abrogato dal DLgs 12/4/06 n.163*).
- DPR 6 giugno 2001, n. 380: Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia
- DPR 22 ottobre 2001, n.462: Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”
- DPR 1 agosto 2011, n.151: Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4 -quater , del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
- DPR 15 luglio 2014: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m³.
- DLgs 25 novembre 1996, n.626: Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione”
- DLgs 3 aprile 2006, n.152: Norme in materia ambientale.

- DLgs 9 aprile 2008, n. 81: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- DLgs 1 agosto 2016, n.159: Attuazione della direttiva 2013/35/UE sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) e che abroga la direttiva 2004/40/CE.
- DPCM 8 luglio 2003: Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodomesti
- Delibera AEEGSI ARG/elt 33/08: Condizioni tecniche per la connessione alle reti di distribuzione dell'energia elettrica a tensione nominale superiore ad 1 kV
- Circ.ML 16 luglio 2013: Segnaletica di sicurezza - D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i., Allegato XXV - Prescrizioni generali. Uso e rispondenza dei pittogrammi con la norma UNI EN ISO 7010:2012 - Chiarimenti

2.2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- CEI 0-10: Guida alla manutenzione degli impianti elettrici
- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
- CEI 3-14+28: Segni grafici per schemi ed apparecchiature;
- CEI 8-9: Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica
- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a rete di I e II categoria.
- CEI 11-46: Strutture sotterranee polifunzionali per la coesistenza di servizi a rete diversi Progettazione, costruzione, gestione e utilizzo Criteri generali e di sicurezza
- CEI 14-4/1: Trasformatori di potenza Parte 1: Generalità
- CEI 14-32: Trasformatori di potenza Parte 11: Trasformatori di tipo a secco
- CEI 14-50: Trasformatori trifase di distribuzione di tipo a secco a 50 Hz, da 100 kVA a 3150 kVA e con una tensione massima per il componente non superiore a 36 kV Parte 2: Determinazione della capacità di carico di un trasformatore alimentato con corrente non sinusoidale
- CEI 14-52: Trasformatori di media potenza a 50 Hz, con tensione massima per l'apparecchiatura non superiore a 36 kV Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI 17-1: Apparecchiatura ad alta tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata

- CEI 17-5: Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici
- CEI 17-6: Apparecchiatura ad alta tensione, Parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni superiori a 1 kV fino a 52 kV compreso
- CEI 17-83: Quadri di alta tensione e apparecchiature di comando - Parte102: Sezionatori in corrente alternata e sezionatori di terra
- CEI 17-88: Apparecchiatura ad alta tensione Parte 105: Interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori combinati con fusibili per tensioni nominali superiori a 1 kV fino a 52 kV compreso
- CEI 17-112: Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione Parte 1: Prescrizioni comuni
- CEI 17-113: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
- CEI 17-114: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza
- CEI 17-116: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)
- CEI 17-117: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)
- CEI 17-118: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Part 6: Busbar trunking systems (busways)
- CEI 17-126: Interruttori di Manovra Sezionatori combinati con Fusibili equipaggiati con relè di guasto a terra (IMS-FGT-R)
- CEI 17-130: Apparecchiatura ad alta tensione Parte 103: Interruttori di manovra e interruttori di manovra sezionatori per tensioni nominali superiori a 1 kV fino a 52 kV compreso
- CEI-UNEL 35016Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU "Prodotti da Costruzione" (305/2011)
- CEI-UNEL 35024 Portata di corrente in regime permanente dei cavi.
- CEI UNEL 35310 Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti daCostruzione (CPR)Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale Uo/U 450/750V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1
- CEI UNEL 35312 Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi con conduttori flessibili per posa fissa - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV – Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a,d1,a1
- CEI UNEL 35314 Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi con conduttori flessibili

per posa fissa - Tensione nominale U_o/U 0,6/1kV – Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a,d1,a1

- CEI UNEL 35316 Cavi per comando e segnalamento isolati in gomma elastomerica di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi multipolari flessibili per posa fissa - Tensione nominale U_o/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a,d1,a1
- CEI UNEL 35318 Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale U_o/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
- CEI UNEL 35320 Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi - Tensione nominale U_o/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
- CEI UNEL 35322 Cavi per comando e segnalamento isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina di PVC di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale U_o/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
- CEI UNEL 35324 Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale U_o/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1
- CEI UNEL 35326 Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi - Tensione nominale U_o/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1
- CEI UNEL 35328 Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale U_o/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1
- CEI UNEL 35716 Cavi per energia isolati con PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi

unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale Uo/U 450/750V -
Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3

- CEI UNEL 35718 Cavi per energia isolati con PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori rigidi - Tensione nominale Uo/U 450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
- CEI EN 50575 Cavi per energia, controllo e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio
- CEI EN 50575/A1 Cavi per energia, controllo e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio
- CEI 20-13: Prescrizioni costruttive, i metodi e i requisiti di prova dei cavi isolati in G7, per tensioni di esercizio da 1 kV fino a 30 kV per posa fissa e da 1 kV fino a 6 kV per posa mobile;
- CEI 20-38: Cavi isolati in gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di gas tossici;
- CEI 20-45: Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica;
- CEI 22-32: Sistemi statici di continuità (UPS) Parte 1: Prescrizioni generali e di sicurezza
- CEI 23-49: Involucri per apparecchi per installazione elettriche fisse per usi domestici e similari;
- CEI 23-51: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare;
- CEI 23-58;V1: Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI 23-76: Sistemi di canalizzazioni e accessori per cavi - Sistemi di passerelle porta cavi a fondo continuo e a traversini
- CEI 23-80: Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI 23-81: Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
- CEI 23-82: Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori
- CEI 23-83: Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori
- CEI 23-93;V1: Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 2-1: Sistemi di canali e di condotti per montaggio a parete e a soffitto
- CEI 23-108: Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 2-4: Prescrizioni particolari per colonne e torrette
- CEI 23-116: Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 24: Prescrizioni particolari - Sistemi di tubi interrati
- CEI EN 60079-14: Atmosfere esplosive - Parte 14: Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici.
- CEI 31-35: Atmosfere esplosive. Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87)

- CEI 31-35-V1: Atmosfere esplosive. Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87): esempi di applicazione
- CEI 31-35/A: Atmosfere esplosive. Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87): esempi di applicazione
- CEI EN 60079-10-1: Atmosfere esplosive. Parte 10-1: Classificazione dei luoghi - Atmosfere esplosive per la presenza di gas
- CEI 31-56: Costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili. Guida all'applicazione della Norma CEI EN 61241-10 (CEI 31-66) "Classificazione delle aree dove sono o possono essere presenti polveri esplosive"
- CEI 31-56-V1: Atmosfere esplosive. Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di polveri combustibili in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-2 (CEI 31-88)
- CEI 33-8: Condensatori statici di rifasamento di tipo non autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 1000V Parte 1: Generalità - Prestazioni, prove e valori nominali - Prescrizioni di sicurezza Guida per l'installazione e l'esercizio
- CEI 34-21: Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove
- CEI 34-22: Apparecchi di illuminazione Parte 2-22: Prescrizioni particolari - Apparecchi di emergenza
- CEI 34-102: Sistemi di alimentazione centralizzata
- CEI 34-111: Sistemi di alimentazione di emergenza
- CEI 34-111: Sistemi di alimentazione di emergenza
- CEI EN 50272-1: Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni. Parte 1: Informazioni generali di sicurezza
- CEI EN 50272-2: Requisiti di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni Parte 2: Batterie stazionarie
- CEI EN 50272-3: Requisiti di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni Parte 3: Batterie di trazione
- UNI EN 1127-1: Atmosfere esplosive - Prevenzione dell'esplosione e protezione contro l'esplosione. Concetti fondamentali e metodologia
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- CEI 64-19: Guida agli impianti di illuminazione esterna
- CEI 64-20: Impianti elettrici nelle gallerie stradali
- CEI 70-1: Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
- CEI 78-17: Manutenzione delle cabine elettriche MT/MT e MT/BT dei clienti/utenti finali
- CEI 79-3: Sistemi di allarme Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione

- CEI 79-89: Sistemi di videosorveglianza per applicazioni di sicurezza Parte 4: Linee guida di applicazione
- CEI 81-10/1: (CEI EN 62305-1): Protezione contro i fulmini Parte 1: Principi generali
- CEI 81-10/2: (CEI EN 62305-2): Protezione contro i fulmini Parte 2: Valutazione del rischio
- CEI 81-10/3: (CEI EN 62305-3): Protezione contro i fulmini Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- CEI 81-10/4: (CEI EN 62305-3): Protezione contro i fulmini Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
- CEI 99-2 (CEI EN 61936-1): Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni
- CEI 99-3 : Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.
- CEI 99-4 : Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale
- CEI 99-5 : Guida per l'esecuzione degli impianti di terra delle utenze attive e passive connesse ai sistemi di distribuzione con tensione superiore a 1 kv in c.a.
- CEI 103-1: Impianti telefonici interni;
- CEI EN 50174-1: Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio strutturato Parte 1: Specifiche ed assicurazione della qualità
- CEI EN 50173-1: Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio strutturato Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 50173-2/A1: Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 2: Locali per ufficio
- UNI 10819:1999: Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso
- UNI 11095: Luce e illuminazione - Illuminazione delle gallerie stradali
- UNI 11248:2016: Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche
- UNI EN 12464-1: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni
- UNI EN 12464-2 Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno
- Norma UNI EN 13201:2016 Illuminazione stradale:
 - Parte 2: Requisiti prestazionali;
 - Parte 3: Calcolo delle prestazioni;
 - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche;
 - Parte 5: Indicatori delle prestazioni energetiche.
- UNI 11292: Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio - Caratteristiche costruttive e funzionali
- UNI EN 12601 Gruppi elettrogeni mossi da motori alternativi a combustione interna – Sicurezza
- UNI EN 12845:2015 Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione

- UNI EN 1838: Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza
- UNI EN 16276: Illuminazione di evacuazione nelle gallerie stradali
- UNI CEI 11222: Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza degli edifici - Procedure per la verifica e la manutenzione periodica
- UNI 10779:2014 Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio
- UNI 9795: Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e d'allarme incendio - Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore e punti di segnalazione manuali.
- UNI EN 54-1: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 1: Introduzione
- UNI EN 54-2: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 2: Centrale di controllo e di segnalazione.
- UNI EN 54-3 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 3: Dispositivi sonori di allarme incendio
- UNI EN 54-4: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 4: Apparecchiatura di alimentazione.
- UNI EN 54-5: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio-Rivelatori di calore - Rivelatori puntiformi con un elemento statico.
- UNI EN 54-6: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio -Rivelatori di calore - Rivelatori velocimetrici di tipo puntiforme senza elemento statico.
- UNI EN 54-7: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 7: Rivelatori di fumo - Rilevatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione.
- UNI EN 54-8: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio -Rivelatori di calore a soglia di temperatura elevata.
- UNI EN 54-9: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - Prove di sensibilità su focolari tipo.
- UNI EN 54-10: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 10: Rivelatori di fiamma - Rivelatori puntiformi
- UNI EN 54-11 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 11: Punti di allarme manuali
- UNI EN 54-12: Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio - Parte 12: Rivelatori di fumo - Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico
- UNI EN 54-13: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 13: Valutazione della compatibilità e connettività dei componenti di un sistema
- UNI CEN/TS 54-14: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 14: Linee guida per la pianificazione, la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione
- UNI EN 54-16: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale
- UNI EN 54-17: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 17: Isolatori di corto circuito

- UNI EN 54-18: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 18: Dispositivi di ingresso/uscita
- UNI ISO 7240-19: Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Parte 19: Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza
- UNI EN 54-20: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 20: Rivelatori di fumo ad aspirazione
- UNI EN 54-21: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 21: Apparecchiature di trasmissione allarme e di segnalazione remota di guasto e avvertimento
- UNI EN 54-24: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale – Altoparlanti
- UNI EN 54-22: Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio - Parte 22: Rivelatori lineari di calore ripristinabili
- UNI EN 54-23: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 23: Dispositivi visuali di allarme incendio
- UNI EN 54-24: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale - Altoparlanti
- UNI EN 54-25: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 25: Componenti che utilizzano collegamenti radio
- UNI EN 54-26: Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio - Parte 26: Rivelatori per il monossido di carbonio - Rivelatori puntiformi
- UNI EN 54-27: Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio - Parte 27: Rivelatori di fumo nelle condotte
- UNI EN 54-28: Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio - Parte 28: Rivelatori lineari di calore non ripristinabili
- UNI EN 54-29: Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio - Parte 29: Rivelatori combinati - Rivelatori puntiformi utilizzanti la combinazione di sensori per fumo e calore
- UNI EN 54-30: Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio - Parte 30: Rivelatori combinati - Rivelatori puntiformi utilizzanti la combinazione di sensori per monossido di carbonio e calore
- UNI EN 54-31: Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio - Parte 31: Rivelatori combinati - Rivelatori puntiformi utilizzanti la combinazione di sensori per il fumo, monossido di carbonio e opzionalmente calore
- CEI EN 60849: Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza
- UNI CEN/TS 54-32: Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio - Parte 32: Pianificazione, progettazione, installazione, messa in servizio, esercizio e manutenzione dei sistemi di allarme vocale

- CEI 214-10: Segnaletica verticale per il traffico stradale - Pannelli a messaggio variabile Parte 1: Norma di prodotto
- CEI 214-11: Segnaletica verticale per il traffico stradale - Pannelli a messaggio variabile Parte 2: Prove iniziali di tipo
- CEI 214-12: Segnaletica verticale per il traffico stradale - Pannelli a messaggio variabile Parte 3: Controllo di produzione in fabbrica
- CEI 214-13: Pannelli a messaggio variabile Caratteristiche in funzione degli ambiti applicativi
- CEI 214-6: Telematica per il traffico ed il trasporto su strada Norma Quadro Prospetto generale delle applicazioni, riferimenti ed indirizzi normativi
- CEI 214-8: Sistemi semaforici per la circolazione stradale - Compatibilità elettromagnetica
- CEI 214-14: Utilizzo delle lanterne a diodi luminosi (LED) negli impianti semaforici
- UNI EN 12899-1: Segnaletica verticale permanente per il traffico stradale - Parte 1: Segnali permanenti
- Raccomandazioni CIE 88/2004 "Guide for the lighting of road tunnels and underpasses";
- Raccomandazioni PIARC 05.05.B/1999 "Fire smoke control in road tunnels";
- Publication CIE 115/95 "Recommendations for the lighting of roads for motor and pedestrian traffic"
- Linee guida per la progettazione della sicurezza nelle gallerie stradali", rev. Dicembre 2009 emessa da ANAS S.p.a.
- Regolamento UE N°305/11 Regolamento del parlamento europeo e del consiglio che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio.

3 CARATTERISTICHE TECNICHE IMPIANTO DI SEGNALAZIONE

3.1 SEGNALETICA DI EMERGENZA

La segnaletica luminosa di emergenza sarà costituita da:

- Impianto segnali luminosi di indicazione delle uscite di emergenza all'aperto conformi a quanto previsto dalle guide ASPI.
- Impianto segnalatori direzionali luminosi delle vie di esodo verso le uscite di emergenza.
- Impianto segnalatori luminosi di stazioni di emergenza (postazioni SOS, estintori)

3.2 ARCHITETTURA DELL'IMPIANTO

L'impianto di illuminazione di evacuazione deve essere costituito dai seguenti componenti:

- plafoniere di evacuazione,
- plafoniere per l'identificazione dei luoghi sicuri e delle uscite di emergenza,
- sistema di alimentazione.

Le plafoniere di evacuazione devono essere distribuite lungo tutta la galleria installandole sul piedritto, lato degli accessi ai luoghi sicuri o alle vie di fuga, ad un'altezza non maggiore di 150cm dal piano della via d'esodo. Le plafoniere devono essere costituite da sorgenti luminose, di colore bianco, in grado di fornire guida e visibilità alle persone che abbandonano i propri veicoli ed evacuano la galleria a piedi verso l'uscita di emergenza in conformità alla norma UNI EN 16276.

I requisiti illuminotecnici da rispettare saranno i seguenti:

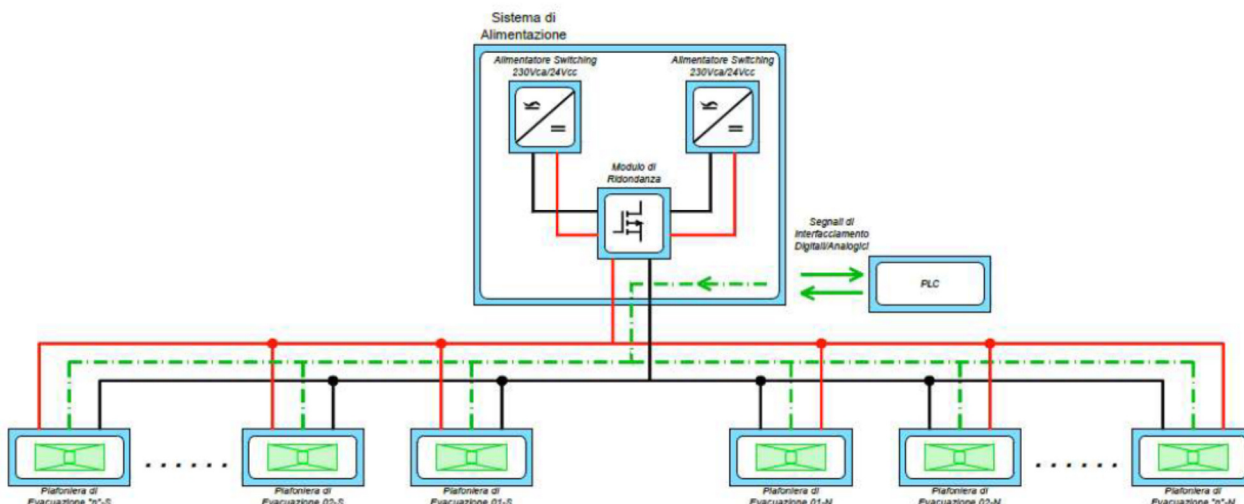
- In funzionamento ordinario l'intensità luminosa di ciascuna luce di indicazione non deve essere maggiore di 40cd in un cono 2x15° con l'asse formato dalla direzione di osservazione del conducente (UNI EN 16276)
- in caso di funzionamento in emergenza la sorgente luminosa dovrà avere un'intensità luminosa minima mantenuta di 2,5cd (0,1cd per ciascun metro di spaziatura tra i marcatori, in accordo alla norma UNI EN 16276).

Le plafoniere per l'identificazione dei luoghi sicuri e delle uscite di emergenza devono essere distribuite ai lati delle porte di accesso dei luoghi sicuri e delle uscite di emergenza; devono essere costituite da una sorgente luminosa, di colore verde, in grado di segnalare ed evidenziare l'ubicazione delle porte di accesso.

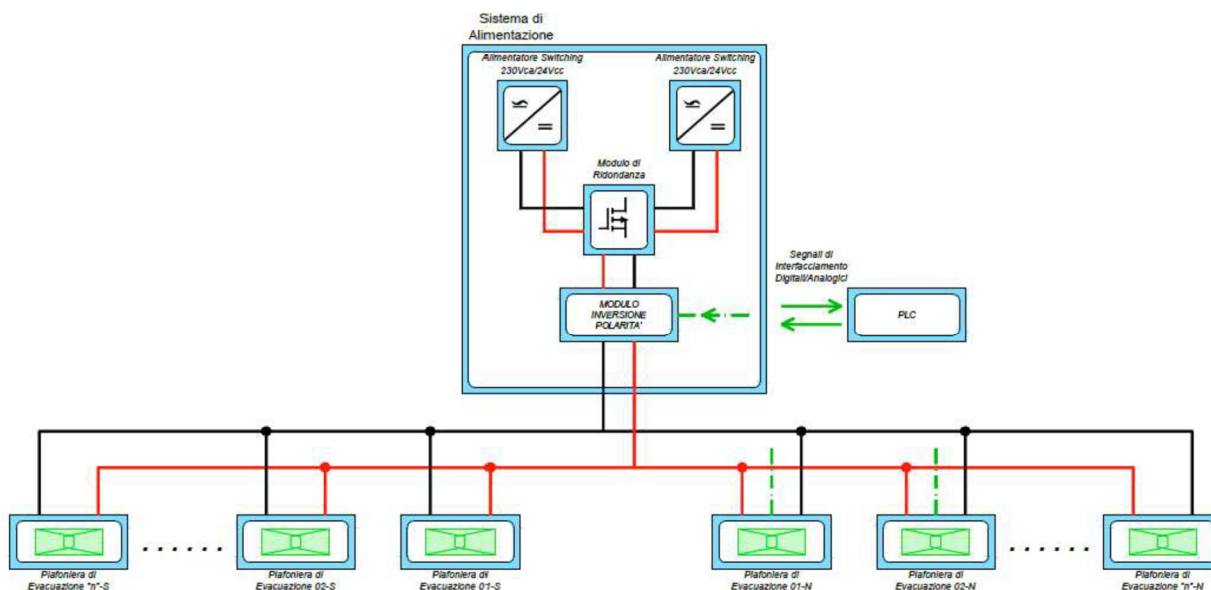
Le plafoniere devono essere alimentate in parallelo da un sistema di alimentazione 230Vca/24Vcc, in configurazione di alta affidabilità, realizzato con doppio alimentatore switching, ad alta frequenza, e da un modulo di ridondanza per disaccoppiamento, monitoraggio e regolazione, in grado di garantire alimentazione al carico anche in caso di guasto o non disponibilità di uno dei due alimentatori. Per l'integrazione con l'impianto di automazione e controllo della galleria, il sistema di alimentazione deve rendere disponibili segnalazioni di diagnostica di corretto funzionamento degli alimentatori e del modulo di ridondanza (ridondanza e bilanciamento correnti), un segnale di comando per accensione/spegnimento, un segnale di comando per innalzare al 100% il livello di illuminamento delle plafoniere (funzionamento in stato di "emergenza") ed un segnale analogico 4÷20mA proporzionale alla corrente erogata alle plafoniere di evacuazione.

Nel caso di impiego di plafoniere di evacuazione con segnale di comando separato e dedicato per il funzionamento in stato di "emergenza", il comando del PLC deve interessare direttamente le plafoniere; nel caso di utilizzo di plafoniere che si attivano in stato di "emergenza" con l'inversione della polarità della tensione di alimentazione (cablaggio a 2 conduttori), il sistema di alimentazione deve comprendere un modulo in grado di invertire la polarità su comando del PLC.

Sistema di alimentazione per plafoniere di evacuazione con comando separato



Sistema di alimentazione per plafoniere di evacuazione senza comando separato

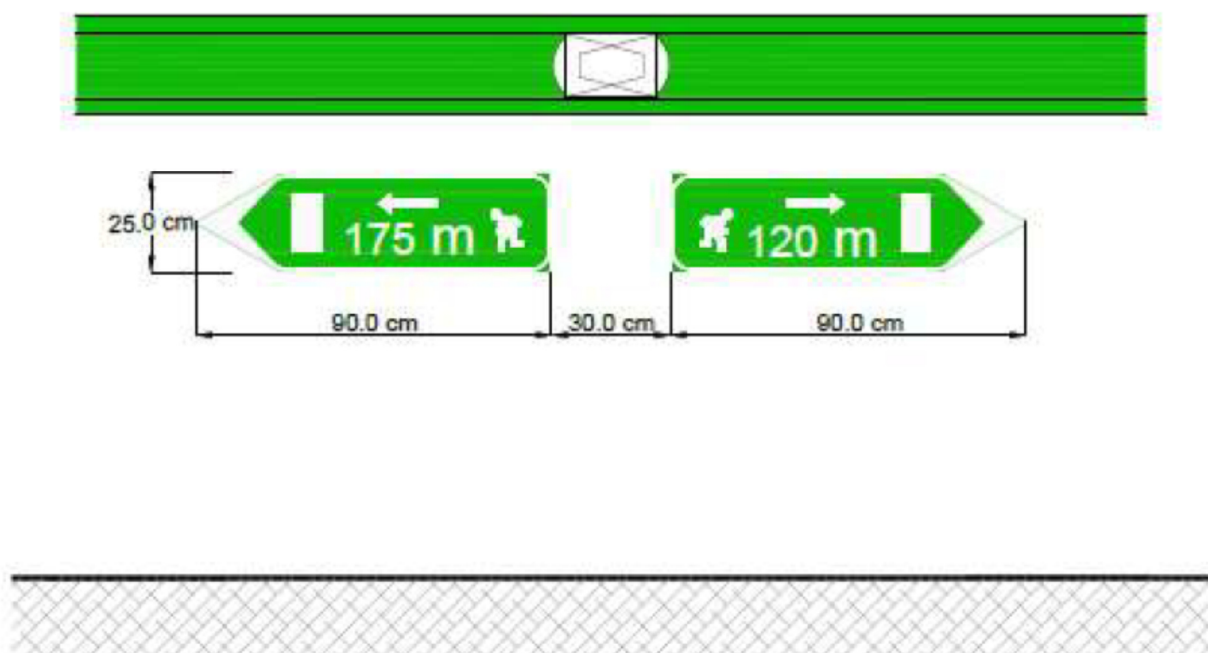


3.3 REQUISITI INSTALLATIVI

Le plafoniere di evacuazione devono essere installate sul piedritto della galleria, lato degli accessi ai luoghi sicuri o alle vie di fuga, per l'intera lunghezza, ad un'altezza non maggiore di 150cm dal piano stradale o dal piano di calpestio e ad una interdistanza di 25m, a partire dall'interasse tra due luoghi sicuri consecutivi. Devono essere fissate direttamente a parete, su profilo redirettivo, o ad incasso su di una canalina il cui sviluppo deve interessare l'intera lunghezza della galleria.

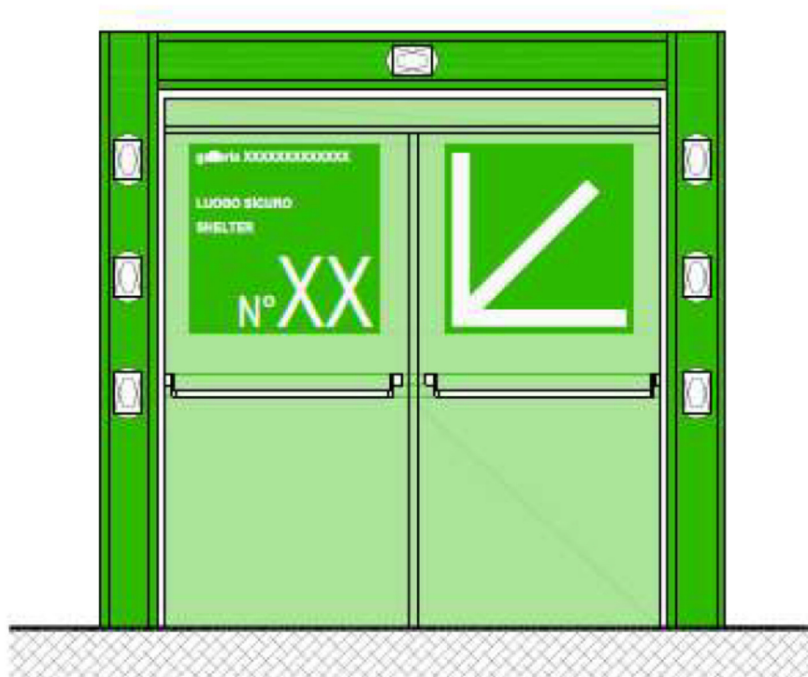
A passo di 25m devono essere previste due targhe segnaletiche su fondo verde con l'indicazione della distanza ai due luoghi sicuri, posti uno a destra e l'altro a sinistra. Le targhe devono essere rivestite da una pellicola retroriflettente microprismatica, ad alta intensità, di classe 2.

Esempio di installazione picchetti



Le plafoniere devono essere impiegate anche per segnalare e rendere visibili a distanza i luoghi sicuri ed in questo caso ne devono essere installate almeno n.3 verticalmente, ai lati dell'accesso, e almeno n.1 orizzontalmente, sopra la porta di accesso e devono essere di colore verde. Devono essere fissate direttamente a parete, in esterno, o ad incasso su di una canalina metallica. In condizioni di emergenza le luci verdi devono poter lampeggiare ad una frequenza compresa tra 0,5Hz e 2 Hz. Si richiede inoltre che tale funzionalità sia disabilitabile a cura del gestore.

Esempio di installazione picchetti porte luoghi sicuri/vie di fuga



Il sistema di alimentazione deve essere installato all'interno degli armadi previsti nei luoghi sicuri per ospitare le apparecchiature elettriche, di automazione, di telecontrollo, di trasmissione dati, ecc... Ne devono essere installati in numero sufficiente ad alimentare tutte le plafoniere e devono essere opportunamente dislocati nei luoghi sicuri disponibili. In ciascun luogo sicuro devono essere previsti almeno n.2 sistemi di alimentazione, ciascuno a servizio di uno dei due forni di galleria, in grado di alimentare metà delle plafoniere previste a monte fino al luogo sicuro successivo e metà delle plafoniere previste a valle fino al luogo sicuro precedente.

3.4 IMPIANTO SEGNALI LUMINOSI DI INDICAZIONE USCITE DI EMERGENZA

I segnali saranno costituiti da cassonetti luminosi bifacciali a tutto schermo, a forma di parallelepipedo con base triangolare di dimensioni 60x60x100 cm e altezza 110cm, alimentati dalla relativa sezione del quadro elettrico QDLS e sempre accesi.

I cassonetti saranno costituiti da una struttura portante in acciaio INOX AISI 316 e schermo in materiale autoestinguente, ad elevata resistenza meccanica, alle escursioni termiche, agli agenti corrosivi, agli idrocarburi e all'invecchiamento ai raggi UV da entrambi i lati, completo di pellicola SCOTCULITE DIAMONT GRADE 3M trans lucente tipo 3990T o equivalente, con simbologia come prevista guide ASPI (Fig.1).

Figura 3-1. Segnali luminosi per indicazione via di esodo



Lo schermo sarà costituito da un parallelepipedo triangolare in LEXAN spessore 3mm completo di idonee guarnizioni in gomma siliconica a cellula chiusa in modo da garantire un grado di protezione IP 66.

Ogni cassonetto sarà provvisto di:

- doppio attacco posteriore in barra omega od equivalente per fissaggio dello stesso alla parete o al rivestimento della galleria;
- sistema di sostituzione veloce dello schermo e delle lampade interne;
- impianto di illuminazione interna realizzato con quattro lampade fluorescenti da 36W montate in posizione tale da garantire una luce uniformemente distribuita su tutto il segnale;
- apparecchiature elettriche e relativo impianto in classe di isolamento II montate su piastra in acciaio INOX AISI 316 idoneamente rinforzata e completa di guarnizioni in gomma neoprene a cellula chiusa;
- cavo di alimentazione tipo FTG18OM16 sez. 3x1,5 mm²
- Le specifiche tecniche dei segnali luminosi triangolari sono indicate nelle guide ASPI. I segnali luminosi verranno installati in maniera alternata su entrambi i lati della carreggiata con interdistanza

pari a 75m, come indicato nella tavola di progetto allegata, e dovranno indicare su ogni faccia la distanza, espressa in m, dall'aperto.

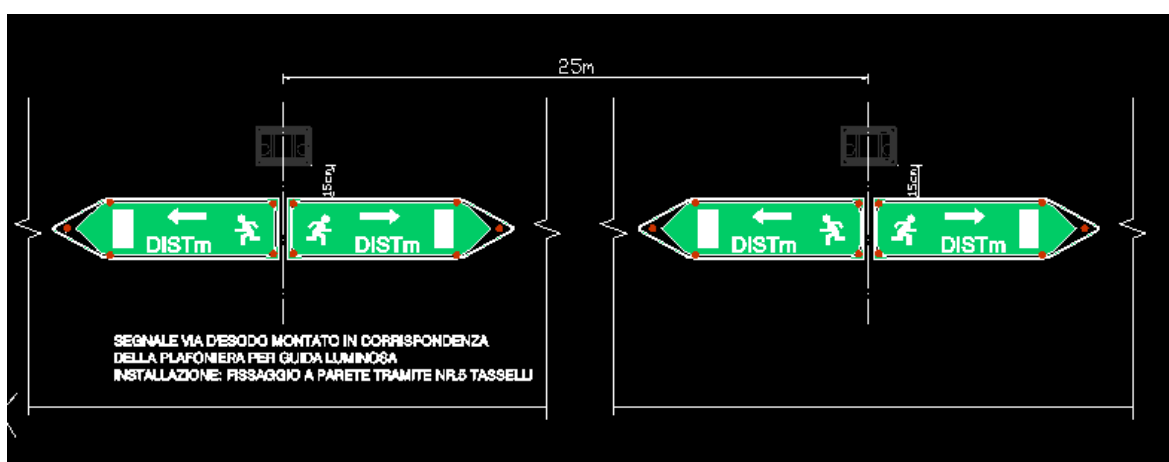
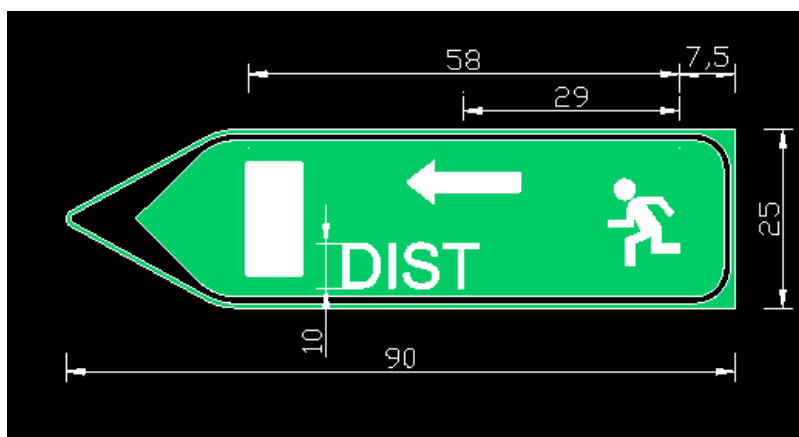
3.5 IMPIANTO SEGNALATORI DIREZIONALI DELLE VIE DI ESODO

I segnalatori saranno a cuspidi con due frecce luminose indicanti la direzione per le vie di esodo in caso di incendio od altra emergenza verso essi saranno installati in parete sinistra rispetto al senso di marcia della galleria, ad un'altezza di ca.80 cm dal piano di calpestio del marciapiede e con interdistanza di 25 m a partire dell'imbocco per tutta la lunghezza della galleria e verranno:

Caratteristiche segnale via di esodo

Larghezza	90cm
Altezza	25cm
Supporto	Alluminio 25/10
Pellicola	rifrangente classe 2 superiore microprismatica
Pittogramma	segno grafico UNI7546-5
Dim. pittogramma	fattore moltiplicazione $k=3.6$ distanza osservazione 16m
Colore pittogramma	bianco
Simbolo numerico	TAB.II.22.C(art.39 CdS)
Altezza simbolo numerico	10cm
Colore simbolo numerico	Bianco
Colore sfondo	Verde
Copertura sfondo	>50%

Figura 3-2. Segnalatori Direzionali Delle Vie Di Esodo



3.6 IMPIANTO SEGNALETORI DI STAZIONI DI EMERGENZA

I segnalatori saranno costituiti da cassonetti luminosi bifacciali a tutto schermo, a forma di parallelepipedo con base triangolare di dimensioni 40x40x40 cm e altezza 80cm, alimentati dalla relativa sezione del quadro elettrico QDLS e sempre accesi.

I cassonetti saranno costituiti da una struttura portante in acciaio INOX AISI 316 e schermo in materiale autoestinguente, ad elevata resistenza meccanica, alle escursioni termiche, agli agenti corrosivi, agli idrocarburi e all'invecchiamento ai raggi UV da entrambi i lati, completo di pellicola SCOTCULITE DIAMONT GRADE 3M trans lucente tipo 3990T o equivalente, con simbologia come prevista da guide ASPI

Figura 3-3. Segnali luminosi stazione di emergenza



Lo schermo sarà costituito da un parallelepipedo triangolare in LEXAN spessore 3mm completo di idonee guarnizioni in gomma siliconica a cellula chiusa in modo da garantire un grado di protezione IP 66.

Ogni cassonetto sarà provvisto di:

- doppio attacco posteriore in barra omega od equivalente per fissaggio dello stesso alla parete o al rivestimento della galleria;
- sistema di sostituzione veloce dello schermo e delle lampade interne;
- impianto di illuminazione interna realizzato con due lampade fluorescenti da 36W, montate in posizione tale da garantire una luce uniformemente distribuita su tutto il segnale;
- apparecchiature elettriche e relativo impianto in classe di isolamento II montate su piastra in acciaio INOX AISI 316 idoneamente rinforzata e completa di guarnizioni in gomma neoprene a cellula chiusa;
- cavo di alimentazione tipo FTG18OM16 sez. 3x1,5 mm²
- Le specifiche tecniche dei segnali luminosi triangolari sono riportate nelle guide ASPI.

I segnali luminosi verranno installati in corrispondenza della stazioni di emergenza con interdistanza pari a 150m, come indicato