

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI PROGETTO ESECUTIVO

**Adeguamento S.P.4
Impianti
Specifiche tecniche impianti tecnologici**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio Cociv Ing. G. Guagnozzi	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 1	E	C V	S P	N V 0 8 0 0	0 0 1	A

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima emissione	<i>Co. Q. Q.</i>	25/09/2012	<i>D. Re</i>	27/09/2012	<i>Eh</i>	28/09/2012	Ing. I. Barilli Dott. Ing. IVANO BARILLI ALBO DEGLI INGEGNERI Provincia V.C. n. 122

n. Elab.:	File: IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00
-----------	---------------------------------------

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	
	<p>IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00</p>	<p>Foglio 3 di 37</p>

INDICE

INDICE.....	3
1. NORMATIVE LEGISLATORE	5
1.1 CERTIFICAZIONI DI CONFORMITÀ E MARCATURA.....	5
1.2 LEGISLAZIONE GENERALE SUGLI IMPIANTI E MATERIALI D'INSTALLAZIONE	6
1.3 NORMATIVE TECNICHE SUGLI IMPIANTI E MATERIALI D'INSTALLAZIONE.....	7
2. NORMATIVE ILLUMINAZIONE.....	9
2.1 NORMATIVE RELATIVE ALL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	9
2.2 LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO PER L'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE.....	10
3. CARATTERISTICHE AMBIENTALI.....	11
4. CARATTERISTICHE DELLA RETE ELETTRICA	12
4.1 RETE B.T.....	12
5. QUADRI BT.....	13
5.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	13
5.2 MARCHIO CEE ED IMQ.....	13
5.3 DESCRIZIONE DELLA TIPOLOGIA DELLA FORNITURA.....	14
5.3.1 GENERALITÀ	14
5.3.2 CARATTERISTICHE ELETTRICHE	14
5.3.3 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	15
5.4 TIPOLOGIA DEI QUADRI.....	16
5.4.1 ILLUMINAZIONE: CIRCUITI DI POTENZA	16
6. CAVI ELETTRICI	17
6.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	17
6.2 DESCRIZIONE DELLA TIPOLOGIA DELLA FORNITURA.....	19
6.3 CAVI DI BT PER CIRCUITI DI POTENZA TIPO FG7(O)R.....	19
6.4 CAVI UNIPOLARI SENZA GUAINA PER CIRCUITI LUCE E PRESE.....	20
6.5 ACCORGIMENTI PER LIMITARE LA PROPAGAZIONE DELL'INCENDIO NELLE CONDUTTURE ELETTRICHE.....	20
6.6 CAVI RAGGRUPPATI IN FASCI.....	20
7. ARMADI STRADALI.....	23
7.1 GENERALITÀ.....	23
7.2 PRINCIPALI CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	23
7.3 GRADO DI PROTEZIONE MINIMO (CEI 70-1 / CEI EN 60529).....	23
7.4 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI E LE CORRENTI DA FULMINE.....	24
7.5 SPD DA PREVEDERE	25
7.6 CARATTERISTICHE DEI PRINCIPALI SPD	25
7.7 TARGHE IDENTIFICATRICI.....	27
7.8 CONDUTTORI DI CABLAGGIO.....	27
7.8.1 DIMENSIONAMENTO.....	27
7.8.2 DIMENSIONI MINIME DEI CONDUTTORI.....	28
7.9 CARATTERISTICHE ELETTRICHE PRINCIPALI	29
7.10 CARATTERISTICHE INTERRUTTORE ASTRONOMICICO CREPUSCOLARE	30
7.11 VANO PER L'ALLOGGIAMENTO DEI CONTATORI DELL'ENTE EROGATORE.....	30
7.12 DOCUMENTAZIONE TECNICA.....	31
7.12.1 QUADRI ELETTRICI.....	31

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00

8.	APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	32
8.1	NORME DI RIFERIMENTO	32
8.2	APPARECCHI ILLUMINANTI PER STRADE	33
8.2.1	ARMATURE STRADALI	33
8.3	PRESCRIZIONI FOTOMETRICHE	34
8.4	LAMPADE DICHIARAZIONI E COLLAUDI	34
8.5	SOSTEGNI PER ILLUMINAZIONE STRADE	35
8.5.1	Pali stradali	35
	Caratteristiche tecniche	35
	Cassetta di derivazione per armature su pali	36
	Supporti per pali sui muri (paratie)	36

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00</p> <p style="text-align: right;">Foglio 5 di 37</p>

1. NORMATIVE LEGISLATORE

Il progetto, le prestazioni, il collaudo e le caratteristiche delle apparecchiature, i materiali elettrici e le strutture meccaniche, dovranno essere conformi alle ultime edizioni delle Norme CEI, UNI, IEC CIE e altre eventuali normative emesse alla data della stipulazione del Contratto. Il valore legale di queste Norme Tecniche è stato sancito con le Leggi:

- 1 marzo 1968 n.186 artt.1-2
- 22 gennaio 2008 n. 37
- Qui di seguito sono elencate le principali normative di riferimento per la fornitura. Queste norme dovranno essere integrate, eventualmente, con ulteriori atti legislativi e con normative CEI ed UNI specifiche di più recente pubblicazione.

La progettazione e la costruzione del sistema, oggetto della presente relazione, devono essere realizzate conformemente a quanto previsto dalle:

- UNI EN ISO 9001 Controllo qualità
- CEE73/ 23 , modificato dalla 93/68 – direttiva B.T.
- CEE 89/336 (modificata dalle 93/68 e 93/31) in materia di Certificazione della compatibilità elettromagnetica.

1.1 CERTIFICAZIONI DI CONFORMITÀ E MARCATURA

Per tutti i quadri elettrici è richiesta la relativa Dichiarazione di Conformità.

- Legge 18-10-77 n° 791 e legge 5-3-90 n° 45- Decreto Legislativo 25-11-1996
- “I componenti elettrici da impiegare nella costruzione degli impianti devono essere muniti di marchio IMQ o di altro marchio di conformità alle norme di uno dei Paesi della Comunità Economica Europea.”
- D.M. 23 Luglio 1979 (G.U. nr. 19/21-1-80) : Designazione degli organismi incaricati a rilasciare certificati e marchi ai sensi della legge 18 ottobre nr.791
- Marchio ENEC (European Norms Electrical Certification) in alternativa al IMQ

Tutti i componenti elettrici utilizzati nella fabbricazione dell'apparecchiatura in oggetto dovranno comunque avere la marcatura CE in ottemperanza alla legge 18-10-1977 n° 791 relativa alla “Attuazione della direttiva del Consiglio della Comunità Europea (n° 72 /73 CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro i limiti di tensione specificate”

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00</p> <p>Foglio 6 di 37</p>

1.2 **LEGISLAZIONE GENERALE SUGLI IMPIANTI E MATERIALI D'INSTALLAZIONE**

- Legge 1 marzo 1968, n.186 - Disposizioni concernenti la produzione dei materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici
- Direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989 - Riguardante il riavvicinamento della legislazione degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica.
- D.L. 493 DEL 14-08-96 - Attuazione della direttiva CEE n.92/58 concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o salute sul luogo di lavoro
- D.L. 4 dicembre 1992, n. 476 (S.O.G.U. 9 dicembre 1992, n. 289) - Inquinamento elettromagnetico
- Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989, in materia di riavvicinamento della legislazione degli stati membri relativi alla compatibilità elettromagnetica (EMC) modificata dalla direttiva 92/31/ CEE del Consiglio del 24 aprile 1992
- D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 - Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro
- D.Lgs. 22 gennaio 2008 n. 37 (ex Legge 46/90) - Attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- DPR 8 giugno 1982 - Attuazione delle direttiva (CEE) n 77/576in materia di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro e della direttiva (CEE) n 79/640 che modifica gli allegati della direttiva suddetta
- DPR 16 maggio 1987 n. 246 art.5 - Norme di sicurezza antincendio. Art.5 – impianti elettrici
- D.M. 23 Luglio 1979 (G.U. nr. 19/21-1-80) - Designazione degli organismi incaricati a rilasciare certificati e marchi ai sensi della legge 18 ottobre nr.791
- CNR-UNI 10003 - Sistema internazionale di unità
- CEI 64 -8 / 1 - Fascicolo 1916 (1992) - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in ca e 1500Vcc. Parte 1: oggetto, scopo e principi fondamentali
- CEI 64 -8 / 2 - Fascicolo 1917 (1992) - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in ca e 1500Vcc. Parte 2: definizioni
- CEI 64 -8 / 3 - Fascicolo 1918 (1992) - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in ca e 1500Vcc. Parte 3: caratteristiche generali
- CEI 64 -8 / 4 - Fascicolo 1919 (1992) - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in ca e 1500Vcc. Parte 4: prescrizioni per la sicurezza
- CEI 50-11 - Prove relative ai rischi di incendio – Parte 2° - metodi di prova . 2.1 – Prova del filo incandescente . 2.2 – Prova di fiamma con ago

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00 Foglio 7 di 37

1.3 **NORMATIVE TECNICHE SUGLI IMPIANTI E MATERIALI D'INSTALLAZIONE**

- CEI 64-8 / 5 - Fascicolo 1920 (1992) - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in ca e 1500Vcc. Parte 5: scelta ed installazione dei componenti elettrici
- CEI 64 -8 / 6 - Fascicolo 1921 (1992) - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in ca e 1500Vcc. Parte 6: verifiche
- CEI 64 -8 / 7 - Fascicolo 1922 (1992) - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in ca e 1500Vcc. Parte 7: ambienti e applicazioni particolari
- EN 60439 -1 - Apparecchiature assiemate di protezione per bassa tensione. Parte 1: apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AN) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove non di tipo
- CEI EN 61082 - Preparazione dei documenti utilizzati in elettrotecnica
- CEI 20-20 Fasc.1345 (1990) - Cavi isolati in PVC con tensione non superiore a 450 / 750V
- CEI 20-22 Fasc.1025 (1987) - Prova dei cavi non propaganti l'incendio
- CEI 20-35 Fasc.688 (1984) - Prova dei cavi non propaganti la fiamma
- CEI 20-36 (IEC 331) - Cavi resistenti al fuoco
- CEI 20-37 - Cavi a ridotto sviluppo di fumi opachi e gas tossici e corrosivi
- CEI 20-38 - Cavi con isolamento elastometrico a ridotta emissione di gas tossici e corrosivi e opachi
- CEI 11-17 (1997-07) - Impianti di produzione e distribuzione di energia elettrica: Linee in cavo
- CEI 23-5 - Prese a spina per usi domestici
- CEI 23-12 Fasc. 1936E+1940E CEI EN 60309 - Prese a spina per usi industriali
- CEI 23-51 – Marzo 1996 - Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
- CEI 23-16 - Prese a spina di tipi complementari per usi domestici
- CEI 23-25 Fascicolo 1176 (1989) - Tubi per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI 23-22 - "Canalette portacavi di materiale plastico per cavi elettrici

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00</p> <p style="text-align: right;">Foglio 8 di 37</p>

- CEI 23-32 - Canali portacavi in materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e porta apparecchi per soffitto e parete
- CEI 23-26 (1968) - Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e similari
- CEI 23-28 Fascicolo 1177 (1989) - Tubi per installazioni elettriche. Parte 2: Norme particolari per tubi.Sez.1 – tubi metallici
- CEI 23-14 (1978) - Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori
- CEI 23-8 Fascicolo 335 (1973) - Tubi protettivi rigidi in PVC e accessori
- CEI 23-39 (1994) - Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00</p> <p>Foglio 9 di 37</p>

2. NORMATIVE ILLUMINAZIONE

2.1 ***NORMATIVE RELATIVE ALL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE***

- CIE (1986) - Guide to the lighting of exterior working areas
- CIE Publication N.12 (1997)- Recommendations for the lighting of road for motorised Traffic
- CIE 31 (1976) - Glare and uniformity in road lighting installation
- CIE 30.2 (1982) - Calculation and measurement of luminance and illuminance in road lighting
- CIE 79 (1988) - A guide for the design of road traffic light
- UNI 11248 – Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche
- UNI 13201-1 - Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche
- UNI 13201-2 - Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali
- UNI 13201-3 - Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni
- UNI 13201-4 - Illuminazione stradale – Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche
- EN 60439 –1 Edizione in vigore in fase di assegnazione lavori - Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione. Parte 1: apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AN) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove non di tipo
- CEI 70-1 (IEC144b e 529) Edizione in vigore in fase di assegnazione lavori - Classi di protezione. IP (International Protection)
- CEI EN 60598-2-22 art. 22.3 Edizione in vigore in fase di assegnazione lavori - Apparecchi d'illuminazione. Parte II: prescrizioni particolari Apparecchi d'illuminazione d'emergenza
- EN 60 598 Edizione in vigore in fase di assegnazione lavori - Classificazione apparecchi di illuminazione
- CEI 34-1 Edizione in vigore in fase di assegnazione lavori - Lampade ad incandescenza a filamento di tungsteno Lampade fluorescenti tubolari per illuminazione generale
- CEI 34-3 Edizione in vigore in fase di assegnazione lavori
- CEI 34-4 Fasc. Edizione in vigore in fase di assegnazione lavori - Alimentatori per lampade fluorescenti
- CEI 34-5 Edizione in vigore in fase di assegnazione lavori - Starter per lampade fluorescenti

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p style="text-align: center;">IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00</p> <p style="text-align: right;">Foglio 10 di 37</p>

- CEI 34-7 Edizione in vigore in fase di assegnazione lavori - Alimentatori per lampade a scarica(escluse lampade fluorescenti)
- CEI 34.12-16 Edizione in vigore in fase di assegnazione lavori - Lampade ad incandescenza a filamento di tungsteno per illuminazione generale
- CEI 34.18 Edizione in vigore in fase di assegnazione lavori - Alimentatori transistorizzati per lampade a fluorescenza
- CEI 34-22 Edizione in vigore in fase di assegnazione lavori - Apparecchi per l'illuminazione. D'emergenza
- CEI 34 Edizione in vigore in fase di assegnazione lavori - Classificazione apparecchi di illuminazione
- CEI 34.24 EN 60662 Edizione in vigore in fase di assegnazione lavori - Lampade a vapore di sodio ad alta pressione
- CEI 34.40 Edizione in vigore in fase di assegnazione lavori Fasc. 1071 - Lampade ad alogeni
- CEI 43-50 Edizione in vigore in fase di assegnazione lavori – Alimentatori
- CEI 34.26 Edizione in vigore in fase di assegnazione lavori - Condensatori per lampade fluorescenti ed altre lampade a scarica

2.2 **LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO PER L'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE**

- D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 - Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro
- D.Lgs. 22 gennaio 2008 n. 37 (ex Legge 46/90) - Attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- Direttiva Europea 92/58 recepita con D.L.14-8-96 n.493 - Segnaletica di sicurezza
- UNI 7543 parte 2a e UNI 7546 parte 5a - Segnalazioni per l'illuminazione di emergenza
- D.M. 23 Luglio 1979 (G.U. nr. 19/21-1-80) - Designazione degli organismi incaricati a rilasciare certificati e marchi ai sensi della legge 18 ottobre nr.791

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00	Foglio 11 di 37

3. CARATTERISTICHE AMBIENTALI

Località Pontedecimo - Comune di Genova (GE):

Zona climatica	D
Gradi/giorno	1435
Altitudine	19 m s.l.m.
Latitudine	44°25'19,92"N
Longitudine	08°54'18,72"E
Ambiente d'installazione	TIPO CIVILE
Temperatura minima	-5°C
Temperatura minima interna cabina	0°C
Temperatura massima	+40°C
Temperatura massima media nelle 24 ore	+35°C
Umidità relativa a +40°	60%
Umidità relativa a +20°	90%
Fenomeni di condensa per variazioni di temperatura	
Cabina	NON PRESIDATA
Grado di inquinamento (CEI EN 60439 ART. 6.1.2.3.)	3 ⁽¹⁾

¹⁾ **Grado di inquinamento o di polluzione** (norme EN 60439-1 art. 6.1.2.3)

Il grado di inquinamento o polluzione è il numero convenzionale basato sulla quantità di polvere conduttiva o idroscopica, di gas ionizzato o di sali, sull'umidità relativa e sulla frequenza che produce assorbimento o condensazione di umidità, fenomeno che comporta la riduzione della rigidità dielettrica e/o della resistività superficiale. Il grado di inquinamento o polluzione qui considerato è quello dell'ambiente che circonda le distanze in aria e superficiali fra parti a diverso potenziale.

Le distanze d'isolamento in aria e superficiali vengono assegnate in funzione al grado d'inquinamento.

Si distinguono quattro gradi d'inquinamento:

- **grado 1** - non c'è inquinamento o, se c'è, è di tipo secco non conduttivo;
- **grado 2** - presenza di inquinamento normale, di tipo non conduttivo.
Occasionalmente si può tuttavia verificare una conduttività temporanea a causa della condensazione;
- **grado 3** - presenza di inquinamento conduttivo. E' il grado tipico delle applicazioni industriali;
- **grado 4** - l'inquinamento provoca conduttività persistente per effetto di polvere conduttrice, di pioggia o di neve

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00	Foglio 12 di 37

4. CARATTERISTICHE DELLA RETE ELETTRICA

4.1 RETE B.T.

Tensione nominale (Un) (2)	230/400 V
Tensione nominale d'isolamento	> 600 V
Categoria del sistema elettrico	I ⁺
Variazione di tensione	± 10%
Frequenza nominale	50Hz
Sistema primario	3ph + N
Neutro	a terra
Sistema di distribuzione (CEI 64-8)	TT
Categoria di sovratensione	IV
Tensione circuiti ausiliari (Uc)	230V
Corrente di corto circuito simmetrica presunta	10 kA
Corrente nominale di breve durata	10 kA x 1 sec.

(2) **Tensione nominale Un** (CEI 64-8 art. 22.1)

Tensione per cui un impianto o una sua parte è stato progettato.

Nota: La tensione reale può differire dalla nominale entro i limiti di tolleranza permessi

In relazione alla loro tensione nominale i sistemi elettrici si dividono in:

- **sistemi di categoria 0 (zero)**, quelli a tensione nominale minore o uguale a 50V se a corrente alternata o a 120V se a corrente continua (non ondulata);
- **sistemi di I categoria**, quelli a tensione nominale da oltre 50V fino a 1000 V compresi se a corrente alternata o da oltre 120V fino a 1500 V se a corrente continua;
- **sistemi di II categoria**, quelli a tensione nominale oltre 1000V se a corrente alternata o oltre 1500 V se a corrente continua, fino a 30000V compreso;
- **sistemi di III categoria**, quelli a tensione nominale maggiore di 30000V

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00 Foglio 13 di 37

5. QUADRI BT

5.1 **NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

La progettazione e la costruzione del sistema, oggetto della presente specifica, è realizzata conformemente a quanto previsto dalle:

- EN 60439 –1: Apparecchiature assiemate di protezione per bassa tensione Parte 1: apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AN) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove non di tipo
- CEI 17-13: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione
- CEI 17-18: Apparecchiature industriali a bassa tensione. Profilati di supporto
- CEI EN 60 529: Classi di protezione” IP (International Protection)
- CEI EN 60898: Trasformatori di corrente per bassa tensione
- CEI 38-2: Trasformatori di tensione per bassa tensione
- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5): Interruttori automatici per c.a. $\leq 1000V$ e c.c. $\leq 1200 V$ ”
- CEI EN 60947-3 (CEI 17-11): Interruttori di manovra sezionatori
- CEI EN 60947-4-1 (CEI 17-50): Contattori e relè termici
- CEI EN 60947-7-1: Morsettiere
- CEI 85 – 4: Amperometri e voltmetri
- CEI 3-34: Codice di identificazione da utilizzare nella tecnologia elettrica
- CEI EN 61082: Preparazione dei documenti utilizzati in elettrotecnica
- CEI EN 60204-1/A1: Equipaggiamenti elettrici delle macchine Parte 2 Designazione dei componenti ed esempi di disegni, schemi, tabelle ed istruzioni.

5.2 **MARCHIO CEE ED IMQ**

- Legge 18-10-77 n° 791 e legge 5-3-90 n° 46 - Decreto Legislativo 25-11-1996

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00 Foglio 14 di 37

“I componenti elettrici da impiegare nella costruzione degli impianti devono essere muniti di marchio IMQ o di altro marchio di conformità alle norme di uno dei Paesi della Comunità Economica Europea.”

D.M. 23 Luglio 1979 (G.U. nr. 19/21-1-80) : Designazione degli organismi incaricati a rilasciare certificati e marchi ai sensi della legge 18 ottobre nr.791

Tutti i componenti elettrici utilizzati nella fabbricazione dell'apparecchiatura in oggetto dovranno avere la marcatura CE in ottemperanza alla legge 18-10-1977 n° 791 relativa alla “Attuazione della direttiva del Consiglio della Comunità Europea (n° 72 /73 CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro i limiti di tensione specificate”

5.3 DESCRIZIONE DELLA TIPOLOGIA DELLA FORNITURA

5.3.1 GENERALITÀ

I quadri oggetto della presente specifica sono adibiti all'alimentazione ed al controllo dell'impianto d'illuminazione.

5.3.2 CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Tensione nominale d'impiego (Ue)	400 V ± 10% a.c.
Tensione nominale d'isolamento (Ui)	≥ 690V
Categoria di sovratensione	IV
Tensione nominale dei circuiti aux	230V 50Hz
Prova a frequenza industriale circuiti	a 400-230V a.c. (NORMA EN 60439-1) 2500 V x 1 min.
Tensione di tenuta a impulso circuiti a 400V	$U_{imp} = 6kV$
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente nominale simmetrica I_k di c.c.	10kA
Corrente nominale di picco	$2 \times I_k$ (IEC439 item 7.5.3)
Corrente nominale di breve durata (I_{cw})	$15 I_k \times 1 \text{ sec}$
Fasi	3+N (L1-L2-L3-N)
Neutro	distribuito
Conduttore di protezione PE	Non previsto

- **NOTA:** Tutti gli interruttori del tipo “scatolato” dovranno avere potere d'interruzione di servizio I_{cs} minimo di 10kA

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00 Foglio 15 di 37

5.3.3 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Involucro in poliestere preimpregnato con fibre di vetro (vetroresina) SMC:

Colorazione	grigio RAL 7040
Categoria	ANS
Tipo di segregazione minima	Forma 2 a (1)
Grado di protezione	
A contro porte chiuse	≥ IP44C
A contro porte aperte	≥ IP3XB
A porte anteriori aperte	≥ IP XXB

Il grado di protezione deve essere considerato come riferito all'intero quadro compreso le parti d'ingresso dei cavi.

Il Costruttore è tenuto ad indicare i modi e i materiali che l'Installatore deve impiegare per garantire il grado di protezione contrattuale. (CEI EN 60439 art. 7.2.1.4)

Il quadro dovrà essere in pannelli modulari con canale cavi laterale

I cablaggi in conduttori flessibili in rame dovranno rispettare le sezioni minime come sotto riportato

Dimensioni minime dei conduttori di cablaggio

Tipo del cavo per il cablaggio	Sezione minima cavi di potenza	Sezione minima cavi ausiliari	Sezione min. conduttori di potenza in base alla In dell'interruttore a monte			
			Fino a 10.A	Da 16 a 25.A	32.A	Da 40 fino a 63.A
N1VV-K (CEI 20-22) e N07V-K per i centralini	2,5 mm ²	1,5 mm ²	2,5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²

- Le sezioni dei conduttori, per interruttori con portate superiori, dovranno essere conformi alla Tabella A.1 della Norma EN CEI 60439-1 pagina 143 ma con sezione minima di un gradino superiore al valore più basso indicato nella tabella stessa;
 - Le connessioni interne dovranno comunque rispettare quanto prescritto, dove applicabile, alla pos. 7.8 della stessa norma.

Individuazione dei conduttori secondo norma CEI EN 60439 art. 7.6.5 e 5.2

(1) Tipi di segregazione (CEI EN 60439 art. 7.7)

Forma 1	nessuna separazione;
Forma 2a	separazione sbarre/unità funzionale: più interruttori sono posti nella stessa cella e separati, con barriere, dai loro terminali per l'allacciamento dei cavi in uscita;
Forma 3a	separazione sbarre/unità funzionale. Separazione di tutte le unità funzionali l'una dall'altra con l'eccezione dei loro terminali d'uscita (i terminali d'uscita non necessitano di essere separati dalle sbarre);
Forma 3b	come 3a ma con separazione dei terminali d'uscita dalle sbarre;
Forma 4	come 3b ma con separazione anche tra i terminali d'uscita

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00</p> <p>Foglio 16 di 37</p>

5.4 **TIPOLOGIA DEI QUADRI**

5.4.1 **ILLUMINAZIONE: CIRCUITI DI POTENZA**

I circuiti di potenza dei quadri sono composti come da schemi elettrici elencati Nell'Elenco elaborati.

In linea generale ogni quadro è composto da:

- Arrivo linea da rete con interruttore di manovra sezionatore tetrapolare;
- Circuiti per l'alimentazione dei circuiti luce

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	
	<p>IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00</p>	<p>Foglio 17 di 37</p>

6. CAVI ELETTRICI

6.1 **NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

NORME CEI

NORMA	DESCRIZIONE
CEI 20-13 (IEC 60502-1 p.q.a.)	Descrive le prescrizioni costruttive, i metodi e i requisiti di prova dei cavi isolati in G7, per tensioni di esercizio da 1 kV fino a 3 kV.
CEI 20-13 (IEC 60502-2 p.q.a.)	Descrive le prescrizioni costruttive, i metodi e i requisiti di prova dei cavi isolati in G7, per tensioni di esercizio da 6 kV fino a 30 kV.
CEI 20-14 (IEC 60502-1 p.q.a.)	Descrive le prescrizioni costruttive, i metodi e i requisiti di prova dei cavi isolati in PVC di qualità R2, per tensioni di esercizio da 1 kV fino a 3 kV.
CEI 20-16	Descrive la procedura di prova della determinazione delle scariche parziali per i cavi di media tensione.
CEI 20-19/1	Descrive le prove e i requisiti delle mescole armonizzate elastomeriche di isolanti e guaine.
CEI 20-19/2	Descrive i metodi di prova e i requisiti dei cavi armonizzati isolati in gomma, con tensione di esercizio fino a 450/750 V.
CEI 20-19/4	Descrive le prescrizioni costruttive, i metodi e i requisiti di prova dei cavi isolati in gomma sotto guaina di gomma o policloroprene, per servizio mobile, con tensione di esercizio fino a 450/750 V.
CEI 20-19/16	Descrive le prescrizioni costruttive, i metodi e i requisiti di prova dei cavi isolati in gomma sotto guaina di policloroprene, per servizio mobile, con tensione di esercizio fino a 450/750 V per immersione.
CEI 20-20/1	Descrive le prove e i requisiti delle mescole armonizzate in PVC di isolanti e guaine.
CEI 20-20/2	Descrive i metodi di prova e i requisiti dei cavi armonizzati isolati in PVC, con tensione di esercizio fino a 450/750 V.
CEI 20-20/3	Descrive le prescrizioni costruttive, i metodi e i requisiti di prova dei cavi isolati in PVC senza guaina, per posa fissa, con tensione di esercizio fino a 450/750 V.
CEI 20-20/5	Descrive le prescrizioni costruttive, i metodi e i requisiti di prova dei cavi isolati in PVC sotto guaina di PVC, per servizio mobile, con tensione di esercizio fino a 450/750 V.
CEI 20-20/7	Descrive le prescrizioni costruttive, i metodi e i requisiti di prova dei cavi unipolari senza guaina per temperatura di 90°C, con tensione di esercizio fino a 450/750 V.
CEI 20-20/12	Descrive le prescrizioni costruttive, i metodi e i requisiti di prova dei cavi isolati in PVC sotto guaina di PVC, per servizio mobile, per temperatura di 90°C, con tensione di esercizio fino a 450/750 V.
CEI 20-20/13	Descrive le prescrizioni costruttive, i metodi e i requisiti di prova dei cavi isolati in PVC sotto guaina di PVC, resistente all'olio, con tensione di esercizio fino a 450/750 V.
CEI 20-22/2 (CEI 20-22 II)	Descrive la procedura di prova della non propagazione dell'incendio per cavi disposti a fascio, con materiale non metallico di 5 o 10 kg/m.
CEI EN 50266-2-4 CEI 20-22/3-4 (CEI 20-22 III) IEC 60332-3-24 Cat. C	Descrive la procedura di prova della non propagazione dell'incendio per cavi disposti a fascio, con materiale non metallico di 1,5 l/m.
CEI 20-36/2-1 (IEC 60331-21)	Descrive la procedura e le prescrizioni di prova della resistenza al fuoco dei cavi con tensione di esercizio fino a 0,6/1 kV. Procedura senza shock meccanico.
CEI 20-37/4-0 (CEI 20-37/7)	Descrive la procedura di prova della determinazione dell'indice di tossicità dei gas emessi durante la combustione.
CEI 20-38/1	Descrive le prescrizioni costruttive, i metodi e i requisiti di prova dei cavi non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di gas tossici e corrosivi (senza alogeni), per tensioni di esercizio fino a 1 kV.
CEI 20-40 (HD 516)	Descrive la guida all'uso dei cavi elettrici, con tensione di esercizio fino a 450/750 V.
CEI 20-45	Descrive le prescrizioni costruttive, i metodi e i requisiti di prova dei cavi resistenti al fuoco, con tensione di esercizio di 1 kV.
CEI 20-48	Descrive le prescrizioni generali dei cavi isolati in EPR ad alto modulo per la distribuzione, con tensione di esercizio di 0,6/1 kV.
CEI 20-52	Descrive la procedura e i requisiti di prova della determinazione della quantità di piombo dei materiali non metallici dei cavi.
CEI 20-67	Descrive la guida all'uso dei cavi elettrici con tensione di esercizio di 0,6/1 kV.
CEI EN 50200 CEI 20-36/4-0	Descrive la procedura di prova della resistenza al fuoco dei cavi aventi diametro fino a 20 mm. Procedura con shock meccanico.
CEI EN 50362 CEI 20-36/4-1	Descrive la procedura di prova della resistenza al fuoco dei cavi aventi diametro superiore a 20 mm. Procedura con shock meccanico.
CEI EN 50265-2-1, CEI 20-35/1-1 (CEI EN 60332-1-2) (IEC 60332-1 p.q.a.)	Descrive la procedura e i requisiti di prova della non propagazione verticale della fiamma sul singolo cavo.
CEI EN 50267-2-1, CEI 20-37/2-1 (IEC 60754-1 p.q.a.)	Descrive la procedura di prova della determinazione dei gas corrosivi (HCl) emessi dai materiali componenti i cavi durante la combustione.
CEI EN 50267-2-2 CEI 20-37/2-2	Descrive la procedura di prova per la determinazione del grado di acidità (corrosività) sui gas, emessi dai materiali componenti i cavi durante la combustione, mediante la misura del pH e della conducibilità.
CEI EN 50268-2, CEI 20-37/3-1 (IEC 61034-2)	Descrive la procedura di prova per la determinazione della densità del fumo emesso dai cavi sottoposti a combustione. (Trasmittanza ottica).

TABELLE CEI UNEL

TABELLA	DESCRIZIONE
UNEL 35024/1	Fornisce la portata di corrente in regime permanente in aria per cavi elettrici aventi tensione di esercizio fino a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c.
UNEL 35026	Fornisce la portata di corrente in regime permanente per posa interrata dei cavi elettrici aventi tensione di esercizio fino a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c.
UNEL 35027	Fornisce la portata di corrente in regime permanente per posa in aria e interrata dei cavi elettrici di media tensione.
UNEL 35368	Descrive le prescrizioni costruttive e dimensionali dei cavi tipo N07G9-K.
UNEL 35369	Descrive le prescrizioni costruttive e dimensionali dei cavi per energia tipo FG100M1-0,6/1 kV.
UNEL 35370	Descrive le prescrizioni costruttive e dimensionali dei cavi per energia tipo RG100M1-0,6/1 kV.
UNEL 35371	Descrive le prescrizioni costruttive e dimensionali dei cavi per segnalamento e comando tipo FG100M1-0,6/1 kV.
UNEL 35375	Descrive le prescrizioni costruttive e dimensionali dei cavi per energia tipo FG7R-0,6/1 kV, FG7OR-0,6/1 kV, FG7OH1R-0,6/1 kV, FG7OH2R-0,6/1 kV.
UNEL 35376	Descrive le prescrizioni costruttive e dimensionali dei cavi per energia tipo U/RG7R-0,6/1 kV, U/RG7OR-0,6/1 kV, U/RG7OH1R-0,6/1 kV.
UNEL 35377	Descrive le prescrizioni costruttive e dimensionali dei cavi per segnalamento e comando tipo FG7OR-0,6/1 kV, FG7OH1R-0,6/1 kV, FG7OH2R-0,6/1 kV.
UNEL 35378	Descrive le prescrizioni costruttive e dimensionali dei cavi per energia tipo U/RG7OFR-0,6/1 kV, U/RG7OZR-0,6/1 kV.
UNEL 35379	Descrive le prescrizioni costruttive e dimensionali dei cavi per energia tipo U/RG7ONR-0,6/1 kV.
UNEL 35382	Descrive le prescrizioni costruttive e dimensionali dei cavi per energia tipo FG7M1-0,6/1 kV, FG7OM1-0,6/1 kV, FG7OH1M1-0,6/1 kV, FG7OH2M1-0,6/1 kV.
UNEL 35384	Descrive le prescrizioni costruttive e dimensionali dei cavi per segnalamento e comando tipo FG7OM1-0,6/1 kV, FG7OH1M1-0,6/1 kV, FG7OH2M1-0,6/1 kV.
UNEL 35752	Descrive le prescrizioni costruttive e dimensionali dei cavi tipo N07V-K.
UNEL 35755	Descrive le prescrizioni costruttive e dimensionali dei cavi per segnalamento e comando tipo N1VV-K, N1VC7V-K, N1VC4V-K.
UNEL 35756	Descrive le prescrizioni costruttive e dimensionali dei cavi per energia tipo N1VV-K, N1VC7V-K, N1VC4V-K.
UNEL 35757	Descrive le prescrizioni costruttive e dimensionali dei cavi per energia tipo N1VV-K unipolari.
UNEL 36713	Descrive le prescrizioni costruttive e dimensionali dei cavi telefonici per interno tipo TR/R e TR/HR.
UNEL 73665	Descrive le prescrizioni costruttive e dimensionali dei cavi per energia per rotabili ferroviari, metropolitani, filotramviari e similari tipo FG19-450/750 V.
UNEL 73666	Descrive le prescrizioni costruttive e dimensionali dei cavi per energia per rotabili ferroviari, metropolitani, filotramviari e similari tipo FG200M3-0,85/1,5 kV.
UNEL 73671	Descrive le prescrizioni costruttive e dimensionali dei cavi per comandi e segnalazioni per rotabili ferroviari, metropolitani, filotramviari e similari tipo FFG200M3-300/300 V.
UNEL 73673	Descrive le prescrizioni costruttive e dimensionali dei cavi per comandi e segnalazioni per rotabili ferroviari, metropolitani, filotramviari e similari tipo FFG20OH2M3-300/300 V.
UNEL 73675	Descrive le prescrizioni costruttive e dimensionali dei cavi per energia per rotabili ferroviari, metropolitani, filotramviari e similari tipo FG200M3-450/750 V.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00 Foglio 19 di 37

6.2 DESCRIZIONE DELLA TIPOLOGIA DELLA FORNITURA

Le tipologie dei cavi per energia e segnalamento, da impiegare nel presente impianto saranno:

FG7R per i cavi di potenza unipolari non propaganti l'incendio a Norme CEI 20-22 II, non propaganti la fiamma a Norme CEI EN 60332-1-2, senza emissione di fumi e gas tossici e corrosivi Norma CEI EN 50267-1-2

FG7OR per i cavi di potenza multipolari non propaganti l'incendio a Norme CEI 20-22 II, non propaganti la fiamma a Norme CEI EN 60332-1-2, senza emissione di fumi e gas tossici e corrosivi Norma CEI EN 50267-1-2;

N1VV-K per cavi ausiliari multipolari a Norme CEI 20-22 non propaganti l'incendio;

N1VC4V- K per cavi ausiliari multipolari schermati a Norme CEI 20-22 non propaganti l'incendio;

N07V-K cavi di potenza unipolari senza guaina installati entro canalizzazioni con grado di protezione IP4X.

6.3 CAVI DI BT PER CIRCUITI DI POTENZA TIPO FG7(O)R

Cavi elettrici uni polari e multi polari per energia di BT. e segnalamento, adatti per l'installazione all'esterno per posa fissa senza emissione di fumi e gas tossici e corrosivi Norma CEI EN 50267-1-2

Conduttori	corda flessibile di rame
tensione d'isolamento (CEI 20-40)	U ₀ /U = 0,6/1kV
tensione di esercizio	400/230V
tensione di prova	4kV in c.a
temperatura massima di esercizio	90°C
temperatura massima di cto. cto.	250°C
temperatura minima di posa	≤ 0°C
isolante	gomma EPR ad alto modulo
guaina	PVC qualità Rz
caratteristiche della guaina	a basso sviluppo di fumi, gas tossici e corrosivi
designazione per cavi multi polari	FG7OR
designazione per cavi uni polari	FG7R
Individuazione delle anime	a tabella CEI Unel 00722
marcatore con stampigliatura ad inchiostro speciale :	CEI 20-22 III (**)
	IEMMEQU

NOTE : Cavi impiegati per condutture all'interno delle gallerie, posati in condutture interrato.e su canale metallico sospeso alla volta

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00	Foglio 20 di 37

6.4 **CAVI UNIPOLARI SENZA GUAINA PER CIRCUITI LUCE E PRESE**

tensione d'isolamento	U ₀ /U = 0,45/0,75kV
tensione di prova	2500V c.a.
temperatura massima di esercizio	70°C
temperatura massima di cto. cto.	160°C
isolante	PVC qualità R2
conduttori	corda flessibile in rame stagnato
Colore PE	giallo-verde
Colore Neutro	blu chiaro
Colore fasi e altro	nero
Norme di riferimento	CEI 20-22 II Non propag. dell'incendio
Dicitura stampigliatura sulla guaina esterna	IMQ e CEI 20-22 II
Tipo (designazione secondo CEI 20-27)	unipolare flessibile N07V-K

NOTE : Da impiegare per circuiti di potenza e ausiliari in ambienti industriali e civili. Sono adatti per posa all'interno. Adatti per l'installazione fissa entro tubazioni e canali portacavi.

Sono da impiegare, per gli impianti luce in tubo esposto o sottotraccia per la cabina elettrica. Sono impiegati per le corde di messa a terra isolate

6.5 **ACCORGIMENTI PER LIMITARE LA PROPAGAZIONE DELL'INCENDIO NELLE CONDUTTURE ELETTRICHE**

Quando la quantità di cavo in una canalizzazione supera un determinato limite occorre prendere provvedimenti al fine di evitare che l'incendio in un tratto di cavi possa propagarsi. Come riportato nelle note che seguono occorre prevedere delle opportune barriere che blocchino la propagazione dell'incendio.

Nel presente impianto si hanno, nelle canalizzazioni, raggruppamenti di cavi che superano i limiti di norma e pertanto si dovrà prevedere ogni 10m di via cavi e per un tratto di almeno un metro delle sigillature antifiamma

6.6 **CAVI RAGGRUPPATI IN FASCI**

Controllo della massima quantità di isolante ai fini dell'idoneità dei cavi a Norma CEI 20-22

La Norma CEI 20-22 relativamente alla "non propagazione dell'incendio" limita il quantitativo di cavi raggruppati in fasci; oltre questo limite sono necessari degli accorgimenti supplementari ai fini della non propagazione degli incendi come ad esempio barriere taglia fiamma, specie nei tratti verticali e nei passaggi tra locali che delimitano diversi comparti antincendio.

I cavi "non propaganti l'incendio" (CEI 20-22) sono infatti provati in fasci ove il contenuto di materiale combustibile (isolante e guaine) è inferiore ai 10kg se PVC e ai 5kg se gomma. Ne segue che la posa di fasci di cavi molto consistenti, superiori ai limiti di prova indicati, non garantisce più la qualità di non propagazione dell'incendio dei cavi stessi.

Conoscendo la massa di materiale isolante contenuto in ogni cavo si potrà verificare se la quantità di cavi posati è inferiore al limite imposto dalla norma CEI 20-22.

A tal fine sono fornite delle tabelle riportanti i parametri che esprimono la parte di materiale combustibile contenuta nel cavo, rapportata alla quantità di prova.

Ne segue che una semplice verifica della somma dei parametri ricavati in tabella, moltiplicati per il numero di cavi relativi posati fornirà un valore che se è inferiore a 1 indica rispetto delle quantità di prova.

La tabella 1 riporta i parametri che esprimono la parte di materiale combustibile contenuta nel cavo, rapportata alla quantità di prova.

TABELLA 1

Sezione mm ²	Cavi isolati in PVC- N1VV-K		Cavi isolati in gomma FG7	
	Tripolari	Tetrapolari	Tripolari	Tetrapolari
1,5	0,014	0,022	0,019	
2,5	0,027	0,024	0,22	
4	0,021	0,029	0,25	0,029
6	0,025	0,032	0,30	0,036
10	0,031	0,042	0,040	0,047
16	0,038	0,055	0,052	0,055
25	0,059	0,071	0,066	0,071
35	0,063	0,077	0,083	0,083
50	0,1'	0,10	0,11	0,11
70	0,13	0,13	0,13	0,13
95	0,14	0,15	0,14	0,14
120	0,17	0,17	0,17	0,17
150	0,19	0,21	0,20	0,20
185	0,24	0,25	0,25	0,25

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00

Foglio
22 di 37

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00 Foglio 23 di 37

7. ARMADI STRADALI

7.1 GENERALITÀ

Il presente capitolo descrive il quadro elettrico del tipo stradale di distribuzione, d'alimentazione manovra e controllo degli impianti d'illuminazione degli svincoli.

L'apparecchiatura in oggetto dovrà essere progettata, costruita e collaudata in conformità alle vigenti Norme tecniche (Europee armonizzate CEI EN, Nazionali CEI). Inoltre dovrà essere conformi anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione per la prevenzione degli infortuni.

7.2 PRINCIPALI CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Quadro per esterno tipo ad armadio stradale formato da:
n.1 scomparto per la distribuzione e per i moduli I/O

Le dimensioni dei quadri (vedere disegni di sistemazione delle apparecchiature), devono essere in accordo con gli spazi disponibili.

7.3 GRADO DI PROTEZIONE MINIMO (CEI 70-1 / CEI EN 60529)

Il grado di protezione deve essere considerato come riferito all'intero quadro; sono quindi comprese anche le parti relative all'ingresso dei cavi. Per garantire il grado di protezione contrattuale il Costruttore del quadro è tenuto ad indicare i modi e i materiali che l'Installatore deve impiegare (CEI EN 60439-1 art. 7.2.1.4)

I gradi di protezione dovranno essere:

Quadri per installazione all'esterno	
Con porte chiuse	≥ IP44
A porte aperte	≥ IP XXB

Tabella riassuntiva delle principali caratteristiche costruttive

Caratteristica	Armadi per esterno	NOTE
Involucro	Vetro resina	
Grado di protezione alla polvere e all'acqua	IP55	
Grado di protezione agli urti	IK 10	
Forma costruttiva	Armadio stradale	
Forma di segregazione	1	
Categoria	AS	
Uscita cavi	Dal basso	

7.4 **PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI E LE CORRENTI DA FULMINE**

L'affidabilità delle moderne apparecchiature e il dimensionamento effettuato nel progetto assicura un elevato grado di disponibilità dell'alimentazione. Il fattore che potrebbe ridurre detta disponibilità è da ricercare negli effetti delle sovratensioni.

Per il corretto funzionamento degli impianti è pertanto necessario prendere dei provvedimenti in modo che le diverse apparecchiature non subiscano danni per effetto delle sovratensioni. Tutti questi provvedimenti fanno parte delle problematiche conosciute come "coordinamento dell'isolamento".

Per attuare praticamente questo coordinamento si deve agire in due direzioni:

a - Scegliendo apparecchiature che siano in grado di sopportare, senza danni, le sollecitazioni dovute alle sovratensioni; la qualità del prodotto deve venire controllata durante il collaudo finale con l'esecuzione di prove di tensione applicata (a frequenza industriale) o di isolamento (prova con tensione ad impulso) specificatamente previste dalla normativa.

La prova a frequenza industriale ha significato per quanto riguarda la protezione contro le sovratensioni di origine interna, mentre quella ad impulso riguarda quella contro le perturbazioni di origine atmosferica.

b - Prevedendo opportune protezioni contro le presunte sovratensioni in modo da limitare i valori a livelli inferiori a quelli sopportabili dalle apparecchiature.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00 Foglio 25 di 37

La normativa fornisce delle indicazioni sulla scelta dei componenti e apparecchiature in modo tale che la loro tensione di tenuta ad impulso sia almeno uguale al valore delle sovratensioni presunte in quel punto d'installazione dell'apparecchiatura.

Nel seguito sono riportati alcuni articoli della normativa e le categorie.

Gli scaricatori (SPD) da prevedere dovranno limitare le sovratensioni nei vari punti dell'impianto a valori uguali o inferiori a quelle nominali delle apparecchiature.

7.5 **SPD DA PREVEDERE**

Per i punti di consegna la tensione nominale di tenuta ad impulso (U_{imp}) dovrà essere ≤ 6 kV. Gli scaricatori dovranno inoltre essere in grado di sopportare e scaricare verso terra le correnti da fulmine;

La massima tensione continuativa U_c deve essere tale da garantire una grande affidabilità e continuità d'esercizio anche in presenza di TOV. (Sovratensioni Oscillatorie a frequenza di rete)

Per i quadri di consegna gli SPD e i fusibili sezionabili devono essere installati entro apposite cassette omologate ed in grado di sopportare gli sforzi elettrodinamici che si manifestano in occasione di scariche dirette o ravvicinate.

7.6 **CARATTERISTICHE DEI PRINCIPALI SPD**

Scaricatori di corrente da fulmine e sovratensione – Caratteristiche tecniche

Tabella 1

Denominazione	cod.	Dati
Scaricatore combinato Classe 1, per la protezione da sovratensioni di impianti elettrici utilizzatori in BT anche con scariche dirette. Collegamento secondo lo schema 3+1 Da combinare con Spinterometro autoestinguente incapsulato, non soffiante. (vedi tabella .2)		
Adatto per essere installato	Inizio impianto – In prossimità della ogni linea alimentazione	
Cassetta di contenimento omologata	Atta a contenere i fusibili, i tre scaricatori istori e uno scaricatore spinterometrico p. 2	
Categoria di sovratensione (vedere Appendice)	IV	
Sistema elettrico	TT	
Tensione nominale del circuito d'alimentazione	U_0	230V
Tensione massima continuativa (fase / terra) $1,45 \times U_0$	U_c	335 V
Classe di prova secondo CEI –IEC 61643-1		I e II
Corrente ad impulso 10 / 350 μ s	I_{imp}	25kA

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00 Foglio 26 di 37

Corrente nominale di scarica (8/20 µs)	I _{sn}	100kA
Corrente nominale di scarica (8/20 µs)	I _{max}	150kA
Livello di protezione con corrente di scarica	U _{res}	40kA ≤1,9kV; 10kA ≤1,1kV;
Livello di protezione con I _{imp}	U _{prot}	≤ 1 kV
Tempo d'intervento	T _a	≤ 25ns
Fusibile sezionabile	A	125 A gL/gG
Corrente max di c.to c.to con fusibile di protezione	I _{cc}	25kA 50Hz
Temperatura d'esercizio	°C	- 25 ... +70°C
Sezione conduttori di collegamento		16-25mm ² flessibile
Morsetti di collegamento multifunzionali		Contattiera a pattine
Montaggio su		Guida DIN 35mm EN 50 022
Grado di protezione	IP	20
Contatti di telesegnalamento		In scambio
Cassetta di contenimento degli SPD e dei fusibili		
Classe di prova	I e II	secondo CEI IEC 61643-1

Tabella 2

Denominazione	cod.	Dati
Spinterometro autoestinguente incapsulato, non soffiante, da impiegare per collegamento 3+1		
installato	Entro cassetta omologata	
Sistema elettrico	TT	
Tensione massima continuativa (fase / terra)	U _c	350V
Classe di prova secondo CEI –IEC 61643-1		I e II
Corrente massima di scarica (8/20 µs)	I _{max}	200 kA
Corrente ad impulso 10 / 350 µs	I _{imp}	100 kA
Livello di protezione con corrente di scarica	U _{res}	40kA ≤1,9kV; 10kA ≤1,1kV;
Livello di protezione 1,2 / 50 µs	U _p	≤ 1,6 kV
Tempo d'intervento	T _a	≤ 100ns
Resistenza d'isolamento	R _{isol}	> 1Gohm
Temperatura d'esercizio	°C	- 25 ... +70°C
Sezione conduttori di collegamento		16-25mm ² flessibile
Morsetti di collegamento multifunzionali		Contattiera a pattine
Montaggio su		Guida DIN 35mm EN 50 022
Grado di protezione	IP	20
Contatti di telesegnalamento		In scambio

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00 Foglio 27 di 37

7.7 **TARGHE IDENTIFICATRICI**

Le apparecchiature e gli organi di manovra, sia sul fronte che all'interno del quadro, dovranno essere chiaramente contrassegnate tramite apposite targhette.

Le targhe, sul fronte del quadro poste in corrispondenza degli organi di manovra, protezione, segnalazione e misura, dovranno riportare la denominazione e/o funzione dell'apparecchio.

Ogni componente all'interno del quadro e sul retro della portella, deve essere identificato a mezzo targhette anche del tipo autoadesivo, purchè di sicura stabilità anche in condizioni di elevate temperature. Sulle targhette dovrà essere riportato il codice dello schema elettrico.

Sulla piastra di fondo, sotto ogni componente, dovrà essere posta la targhetta con il codice dell'apparecchio stesso, in modo che in caso di rimozione del componente per manutenzione o sostituzione, sia possibile riconoscere il codice dello stesso.

Dovranno essere previste indicazioni per le parti che possono rimanere in tensione anche dopo l'apertura degli interruttori principali.

Le barriere o diaframmi fissi la cui asportazione con attrezzo permette l'accesso a parti in tensione, dovranno essere dotate di targhette adesive indicanti il pericolo.

Sul fronte del quadro, nella parte superiore, dovrà essere installata una targa di materiale termoplastico, con xerigrafata la denominazione del quadro.

In generale, dovranno essere previste targhe identificative secondo le prescrizioni della norma CEI EN 60439 art. 5.1

7.8 **CONDUTTORI DI CABLAGGIO**

7.8.1 **DIMENSIONAMENTO**

Il dimensionamento dei conduttori di potenza (cavi, bandelle in rame flessibile isolate, ecc.) e, in particolare delle sbarre, deve essere conforme:

- Alla corrente nominale d'impiego IB
- Al valore di IN del dispositivo di protezione (vedere anche CEI EN 60439 art 7.5.5.1)
- Alle sollecitazioni elettrodinamiche.

I conduttori di collegamento che si derivano dalle sbarre principali del quadro e/o di ciascun scomparto per alimentare gli scomparti secondari o i sistemi di distribuzione verso gli interruttori del quadro stesso, dovranno essere di sezione tale da garantire sia la portata che la resistenza alle sollecitazioni da corto circuito; in particolare deve essere verificata che l'energia specifica massima sopportabile dal conduttore sia superiore all'energia termica specifica " I2t " che il dispositivo di protezione immediatamente a monte lascia passare in condizione di corto circuito o sovraccarico.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00 Foglio 28 di 37

Quanto permesso dalla Norma CEI EN 60439-1 all'art. 7.5.5.1.2 (*) non deve essere generalizzato ma limitato solo a particolari casi.

(*) Art. 7.5.5.1.2 " All'interno di uno scomparto, i conduttori (incluse le sbarre di distribuzione) posti tra le sbarre principali e il lato alimentazione delle singole unità funzionali, come pure i componenti costitutivi di queste unità, possono essere dimensionati in base alle sollecitazioni di corto circuito ridotte che si producono a valle del dispositivo di protezione di corto circuito dell'unità, purchè i conduttori siano disposti in modo tale che, in condizioni normali di servizio, il corto circuito interno tra le fasi e/o tra le fasi e la terra sia da considerarsi una possibilità remota. E' preferibile che tali conduttori siano di costruzione rigida.

7.8.2 DIMENSIONI MINIME DEI CONDUTTORI

Nel presente progetto i tipi e le sezioni dei conduttori, oltre ai criteri di dimensionamento descritti sopra, dovranno avere i seguenti valori minimi:

Conduttori tipo H07V-K e N1VV-K	a norme CEI 20-22
Sezione minima conduttori di potenza	2,5 mm ²
Sezione minima conduttori ausiliari	1,5 mm ² (*)
Individuazione conduttori	con anellini marcafilo

(*) Fanno eccezione i cablaggi dei sistemi elettronici che non ammettono conduttori di tale sezione.

Dimensioni minime dei conduttori di cablaggio

Tipo del cavo per il cablaggio	Sezione minima cavi di potenza	Sezione minima cavi ausiliari	Sezione min. conduttori di potenza in base alla In dell'interruttore a monte			
			Fino a 10 A	Da 16 a 25 A	32 A	Da 40 fino a 63 A
N1VV-K (CEI 20-22) e N07V-K per i centralini di distribuzione	2,5 mm ²	1,5 mm ²	2,5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²
- Le sezioni dei conduttori, per interruttori con portate CEI 60439-1 pagina 143 ma con sezione minima per cavi fino a 70mm ² di un gradino superiore al valore più basso indicato nella tabella stessa; - Individuazione dei conduttori secondo Norma CEI EN 60439 art. 7.6.5 e 5.2 Vedere anche pos. 2.3.3.3 della presente specifica						

I conduttori ausiliari nei tratti comuni con i circuiti di potenza dovranno essere opportunamente protetti, o avere pari grado d'isolamento.

- Individuazione dei conduttori (CEI EN 60439-1 artt. 5.2 e 7.6.5)

I codici d'identificazione dei circuiti e delle apparecchiature dovranno essere in accordo con quanto prescritto dalla Norma CEI 3-34, o secondo quanto concordato con la D.L.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00
	Foglio 29 di 37

I colori dei conduttori di neutro e di protezione dovranno essere in accordo alla vigente normativa (CEI 64-8/5 art. 514.3.1 e CEI UNEL 00722 art. 10C)

L'identificazione dei conduttori dovrà essere eseguita usando il "sistema TRAP" della GRAFOPLAST o sistemi equivalenti; più precisamente, dovrà essere effettuata utilizzando l'apposito tubetto a due cavità: una per il passaggio del conduttore e l'altra per la siglatura. Altri sistemi con risultati equivalenti sono comunque accettati.

Colore delle guaine dei conduttori

In accordo con le Norme di cui sopra, i colori delle guaine dei conduttori sono definite come segue:

a) Circuiti di potenza

Fase L1 (R) – Marrone

Fase L2 (S) – Grigio

Fase L3 (T) – Nero

Neutro (N) – Blu chiaro (*)

Conduttore di protezione – Giallo Verde (*)

b) Circuiti ausiliari 230 V 50Hz

Fase – Marrone

Neutro o polarità a terra sul circuito secondario dei trasformatori ausiliari – Blu chiaro (*)

Conduttori del secondari di trasformatori d'isolamento – Marrone e grigio

Secondari TA – bianco

Secondari TV - Nero

Conduttore di protezione – Giallo-verde (*)

(*) In accordo alla vigente normativa (CEI 64-8/5 art. 514.3.1 e CEI UNEL 00722 art. 10C)

7.9 **CARATTERISTICHE ELETTRICHE PRINCIPALI**

Tutti i quadri dovranno possedere le caratteristiche elettriche riportate nella tabella

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00	Foglio 30 di 37

Tensione d'esercizio dei quadri	400-230 V 50 Hz
Tensione nominale d'impiego (Ue)	400 V \pm 10%
Frequenza nominale	50 Hz
Variazione di frequenza	49,5 – 50.5 Hz
Tensione nominale d'isolamento (Ui)	$440 \leq U_i \leq 690V$
Prova a frequenza industriale circuiti	EN 60439 -1 art. 8.2.2.1/8.2.2.4 e 8.3.2
Tensione di tenuta a impulso	$U_{imp} = 4kV$
Sistema di richiusura automatica	Vedere descrizione nel seguito
Armadi con Regolatori di flusso	Come da descrizione nel seguito
Altre caratteristiche	come da schemi
Interruttori modulari - Potere d'interruzione estremo Icn	20 kA [vedi appendice 60.13.1]
Interruttori modulari - Potere d'interruzione di servizio Ics	≥ 10 kA [Vedi appendice 60.13.2]
Per gli interruttori scatolati, il potere d'interruzione dovrà essere non inferiore a 25 kA	

[60.12] Icn = Potere di interruzione nominale in corto circuito (norma CEI 23-3)

7.10 **CARATTERISTICHE INTERRUTTORE ASTRONOMICICO CREPUSCOLARE**

Calcolo automatico degli istanti di accensione e spegnimento dell'impianto con adattamento automatico alla differente durata del giorno durante l'anno;

Possibilità di specificare latitudine e longitudine del luogo di installazione per ottenere gli istanti esatti di accensione e spegnimento dell'impianto (da parte dell'interruttore astronomico crepuscolare) in quella determinata zona geografica;

Possibilità di inserire tempi di "offset" per ritardare o anticipare le accensioni e gli spegnimenti proposti dall'interruttore astronomico crepuscolare;

Calcolo degli istanti di accensione e spegnimento dell'interruttore astronomico crepuscolare con approssimazione inferiore a ± 2 min nell'intero anno solare;

Time-out hardware di buon funzionamento, con commutazione del contatto in uscita, per l'accensione dell'impianto di illuminazione attraverso sensore crepuscolare di sicurezza in caso di avaria all'interruttore astronomico crepuscolare;

Contatto in scambio per segnalazione di funzionamento comandato dall'interruttore astronomico crepuscolare.

7.11 **VANO PER L'ALLOGGIAMENTO DEI CONTATORI DELL'ENTE EROGATORE**

Materiale: SMC poliestere stampato a caldo rinforzato con fibra di vetro

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00	Foglio 31 di 37

Grado di protezione: IP44 secondo IEC 529/89

Piastra di fondo in materiale isolante per fissaggio gruppi misura

7.12 DOCUMENTAZIONE TECNICA

Costituiscono parte integrante della fornitura i seguenti documenti tecnici:

7.12.1 QUADRI ELETTRICI

Schemi elettrici di potenza multifilari e funzionali (simbologia secondo CEI);

Disegno d'ingombro quotato;

Disegni fronte quadro con legenda dei componenti;

Disegno della disposizione delle apparecchiature e delle morsettiere all'interno dei quadri;

Elenco materiali con indicato il tipo, le caratteristiche tecniche ed i relativi Costruttori;

Manuale d'istruzione con descrizione di funzionamento e raccolta dei manuali e/o cataloghi dei componenti evidenziando nei cataloghi, quelli installati;

Bollettini di collaudo

Dichiarazione di conformità (*)

I documenti di base dovranno essere approvati dalla D.L. prima che siano resi esecutivi.

Nella stesura degli schemi dovranno essere rispettate le normative seguenti oltre naturalmente i segni grafici a Norme CEI o IEC)

CEI EN 61082	Preparazione dei documenti utilizzati in elettrotecnica
CEI EN 60204-1/A1	Equipaggiamenti elettrici delle macchine Parte 2 Designazione dei componenti ed esempi di disegni, schemi, tabelle ed istruzioni

Tutti gli elaborati dovranno essere eseguiti in AUTO CAD

(*) Guida CEI 17-70:1999-04 – allegato D art. D4 .2 – La Dichiarazione di Conformità

Secondo l'Allegato II del D.L. 626/96, essa deve comprendere i seguenti elementi:

- Il nome e indirizzo del costruttore o del suo rappresentante stabilito nella Comunità;
- L'identificazione del quadro;
- Le norme armonizzate di riferimento;
- La firma del costruttore o del suo rappresentante stabilito nella Comunità Europea;
- I riferimenti alle direttive applicabili;
- Le ultime due cifre dell'anno in cui è stata apposta la marcatura CE

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00	Foglio 32 di 37

8. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

8.1 **NORME DI RIFERIMENTO**

Tipo documento	Numero	Descrizione
Norma	UNI 11248 Ottobre 2007	Illuminazione Stradale Selezione delle categorie illuminotecniche
Circolare ANAS	del 8 settembre 1999 n. 7735	Concernente la sicurezza della circolazione nelle gallerie stradali;
UNI 10819 del 31-03-99	(Vedi nota)	Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso (Per la parte d'impianto relativa all'illuminazione stradale

Documento	Descrizione
Norma CEI 64-7 fasc. 4618 anno 1998	Impianti elettrici d'illuminazione pubblica e similari
Norma UNI – EN 40-1: 1991	Pali per illuminazione Parte 1: Definizioni e termini
Norma UNI – EN 40-2 :1976	Pali per illuminazione Parte 2: Dimensioni e tolleranze
Norma UNI – EN 40-4 : 1982	Pali per illuminazione Parte 4: protezione della superficie dei pali metallici
Norma UNI – EN 40-5: 1982	Pali per illuminazione pubblica Specifiche per pali per illuminazione pubblica di acciaio
Norma UNI EN 12464-1 dell'1-7-2003	Illuminazione per interni con luce artificiale
Norma CEI EN 60598 -1 anno 2001- Class. CEI 34-21 Fasc. 5991 Norma CEI EN 60598 -1/A15 anno 2003 Class. CEI 34-21;V4 Fasc.6845	Apparecchi d'illuminazione. Parte I. Prescrizioni generali e prove

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00	Foglio 33 di 37

8.2 APPARECCHI ILLUMINANTI PER STRADE

8.2.1 ARMATURE STRADALI

Le armature dovranno essere equipaggiate con lampada a Vapori di Sodio alta pressione (SAP) da 150 W ; 230V; 50Hz

Dovranno avere le seguenti caratteristiche:

CARATTERISTICHE	DATI
Tipo	Full cut-off
Telaio / corpo	in pressofusione d'alluminio verniciato; parte superiore dell'armatura in alluminio
Apertura	con dispositivo a clip senza utilizzo d'utensili;
Riflettore	in alluminio anodizzato sottovuoto, regolabile in diverse posizioni, ottica cut-off;
Portalampada	in ceramica, ad elevata resistenza meccanica asportabile senza utilizzo d'utensili;
piastra portalampada	tramite lamelle striscianti;
Gruppo ottico	separato meccanicamente dal vano alimentatori;
Telaio	con vetro piano di chiusura del vano ottico;
Grado di protezione	IP 65 sia per il vano ottico che per il vano unità elettrica e vano palo;
Montaggio	Su sbraccio
Viteria	in acciaio inox
Tensione nominale	230 V – 50 Hz. cosfi 0,9
max c.d.t. all'accensione	≤ 8%
max c.d.t. a regime	≤ 3%
Classe di isolamento	II
Unità elettrica	unità elettrica montata su piastra in materiale isolante ad elevata resistenza meccanica, asportabile senza l'utilizzo di utensili e senza scollegare la linea di alimentazione ed i cablaggi esterni; accenditore compoundato Doppio fusibile
doppio dispositivo di	SI

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00 Foglio 34 di 37

sezionamento	
--------------	--

8.3 **PRESCRIZIONI FOTOMETRICHE**

Le curve fotometriche degli apparecchi illuminanti sono riportate nello studio illuminotecnico ; l'impiego di apparecchi con curve differenti comporterà un nuovo studio che l'Appaltatore è tenuto ad eseguire per verificare che i risultati (luminanza ed uniformità) siano uguali o superiori a quelli di progetto.

8.4 **LAMPADE DICHIARAZIONI E COLLAUDI**

Ogni fornitura di lampade dovrà essere corredata di:

- dichiarazione del Costruttore delle lampade che le caratteristiche di durata nominale non risultano modificate dal sistema di regolazione adottato (tensione variabile fra 190 e 250 V) e ciò a seguito di prove specifiche effettuate dal costruttore;
- curve di mortalità e di decadimento del flusso luminoso calcolati secondo cicli di funzionamento di 5 ore e mezzo con spegnimenti di mezz'ora;
- marcatura su ogni lampada della data di costruzione.

Per DURATA NOMINALE s'intendono le ore di funzionamento entro il quale la mortalità statistica di un certo lotto di lampade verificata in condizioni di laboratorio secondo la normativa IEC è inferiore o uguale al 20%

La mortalità statistica è definita rilevando la percentuale di lampade del lotto in esame che risultano a fine vita (spente) o comunque con un flusso luminoso residuo inferiore al 70% del nominale.

Inoltre, le lampade della fornitura devono, salvo diversa prescrizione, rispondere alle seguenti caratteristiche:

- finitura del bulbo tubolare: chiaro per tutti i formati
- posizione di funzionamento: qualsiasi

Potenza delle lampade SAP da installare

Potenza (W)	Flusso luminoso (Lumen)	Perdite alimentatore (W)	Potenza assorbita (W)
150	17 500	30	180

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00 Foglio 35 di 37

8.5 SOSTEGNI PER ILLUMINAZIONE STRADE

8.5.1 Pali stradali

Caratteristiche tecniche

Pali dritti conici (per sbracci $L = 1\text{ m}$), unificati UNI EN 40, a sezione circolare lamiera d'acciaio saldata longitudinalmente (tipo Fe 360 B UNI 7070) avente carico di rottura 360-410 n / mm².

Altezza totale	12,8 m	
Altezza fuori terra	12 m	
Diametro di base	168,00 mm	
Spessore	4 mm	
Diametro in testa	60 mm	
Protezione contro la corrosione	I pali su plinto dovranno essere protetti contro la corrosione con guaina termorestringente. La protezione (tipo Raitech o equivalente) dovrà proteggere tutta la parte infissa e la parte esterna per un minimo di 40cm sopra il terreno	
Accessori	Tappo sommatiale	in materiale plastico
	Portello	in pressofusione d'alluminio verniciato a poveri poliesteri con chiusura antivandalo
	Morsettiera (cassetta di derivazione)	in classe II in grado di ospitare in ingresso 4 cavi . Dettagli come pos. 2.1.2
	Asola per passaggio cavi	150 x 50 mm
	Asola per morsettiera	200 x 75 mm

I pali dovranno avere le seguenti caratteristiche:

CARATTERISTICHE	DATI
Pali tipo	Dritti, conici rastremati con sommità $\Phi 60$
Norme e leggi di riferimento	UNI EN 10025 D.M. 16-01-1996 " Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni dei carichi e dei sovraccarichi
Sezione	Circolare
Lamiera	D'acciaio S235JR (tipo Fe 360 B UNI 7070) con le estremità formate a freddo e successiva saldatura circonferenziale sotto gas di protezione, in conformità alle Norme CNR UNI 1001/88, , UNI EN 288. Carico di rottura 360-410 N / mm ² .
Finitura	A seguito della saldatura devono essere effettuate le operazioni di finitura e ripristino per ovviare alle deformazioni prodotte dai fenomeni di ritiro della saldatura.
Zincatura	La protezione superficiale interna ed esterna, deve essere assicurata mediante un processo di zincatura a caldo per immersione in bagno di zinco fuso, previo decapaggio ed eliminazione delle scorie di saldatura. Processo di zincatura conforme alla Norma UNI EN 40 parte 4 – art. 4.1
Lavorazioni unificate alla base	Tutti i pali devono essere comprensivi di lavorazioni alla base

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00 Foglio 36 di 37

Cassetta di derivazione per armature su pali

Per pali classificabili di classe II la cassetta di derivazione dovrà essere completa di morsettiera per incasso entro asola palo, in classe isolamento II grado di protezione IP44, per cavi fino a 16mm² con portafusibili e completa di portella in materiale plastico o lega d'alluminio con grado di protezione IP55.

Le caratteristiche di questa morsettiera sono le seguenti:

- Contenitore stampato in resina poliammidica autoestinguente VO a 0,75 mm (norme UL 94) ed antitraccia CTI 600 (secondo IEC 112); in classe II (doppio isolamento) secondo CEI 64-8/4;
- Base isolante stampata in poliammide 6 autoestinguente VO a 0,75 mm (norme UL 94) ed antitraccia CTI 600 (secondo IEC 112);
- Morsetti in Ot 58 (UNI 5705) a 3 vie per polo;
- Serraggio indipendente dei conduttori con viti in acciaio inox AISI 304;
- Tensione nominale 500 V; corrente max 30 A;
- Portafusibile realizzato su circuito stampato per fusibili 5x20, omologato UL, CSA VDE, tensione 250 V, portata max 10 A.;
- Grado di protezione sul perimetro del coperchio IP43, in zona ingresso cavi IP23B (secondo -Norme CEI EN 60529), IK 08 secondo CEI EN 50102;
- N. poli / sezione fino a 4(1x16) mm²

Supporti per pali sui muri (paratie)

L'Appaltatore dovrà eseguire una verifica della stabilità, soprattutto per quanto riguarda la freccia in testa e la sollecitazione all'incastro o sugli ancoraggi.

Per quanto riguarda le ipotesi di carico dei pali in oggetto, destinati unicamente al sostegno degli apparecchi illuminanti, occorre attenersi alle Norme UNI – EN 40/6 ultima edizione che tengono conto delle forze e dei momenti determinati dall'azione del vento e dal peso proprio del palo e dall'armamento.

La flessibilità dei pali, dovrà essere tale da evitare fenomeni d'oscillazione risonanti e svitamento delle lampade, a questo scopo i pali da adottare devono essere certificati dal costruttore mediante calcolo o prove secondo le Norme UNI – EN 40/8

I supporti per pali dovranno essere realizzati in acciaio INOX AISI 316 L .

Il dimensionamento dei supporti sarà eseguito dall'Appaltatore tenendo presente i valori della normativa per la zona 1.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-01-E-CV-SP-NV08-00-001-A00</p> <p>Foglio 37 di 37</p>

L'Appaltatore dovrà fornire la relazione di calcolo firmata da un professionista abilitato.

Eventuali variazioni possono essere effettuate previa autorizzazione con la Direzione Lavori.

La struttura del supporto (sezione bicchiere, dimensioni profilati, bulloni tirafondo) dovranno essere dimensionati dall'Appaltatore a seguito della reale definizione della scelta del palo.