



COMUNE DI SAN GIORGIO DI PIANO

Servizio Lavori Pubblici



CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA

Servizio Progettazione Costruzioni e Manutenzione Strade

RIORGANIZZAZIONE DELLA VIABILITÀ DI ADDUZIONE ALL'ACCESSO NORD DELL'INTERPORTO DI BOLOGNA NEL COMUNE DI SAN GIORGIO DI PIANO

SOGGETTO ATTUATORE



COMUNE DI SAN GIORGIO DI PIANO

CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA

DIRITTORE AREA PROGRAMMAZIONE E GESTIONE DEL TERRITORIO
Arch. Elena Chiarelli

DIRIGENTE DEL SERVIZIO VIABILITÀ
Ing. Pietro Luminasi

REFERENTE TECNICO
Arch. Alessandro Gaiani

REFERENTE TECNICO
Ing. Francesco Vitale

PROGETTO DEFINITIVO

DOCUMENTAZIONE GENERALE

OPERE TECNOLOGICHE

Relazione tecnica di Dimensionamento Impianto Elettrico

IL PROGETTISTA SPECIALISTICO

Ing. Andrea Tanzi
Ord. Ingg. Parma n.1154

RESPONSABILE OPERE
TECNOLOGICHE

IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Michele Angelo Parrella
Ord. Ingg. Avellino N. 933

PROJECT ENGINEER

IL DIRETTORE TECNICO

Ing. Andrea Tanzi
Ord. Ingg. Parma N. 1154

CODICE IDENTIFICATIVO

CODICE IDENTIFICATIVO																							Ordinatore:												
RIFERIMENTO PROGETTO						RIFERIMENTO DIRETTORIO								RIFERIMENTO ELABORATO								0													
Codice Commessa		Lotto, Sub- Cod. Appalto		Fase		Capitolo	Paragrafo	WBS tipologia		progressivo		PARTE D'OPERA				Tip.	Disciplina		Progressivo		Rev.														
5	7	1	0	0	1	S	P	0	1	P	D	D	G	I	M	P	0	0	0	0	0	0	0	0	R	O	P	T	0	0	0	1	-	0	SCALA: -



PROJECT MANAGER:

SUPPORTO SPECIALISTICO:

REVISIONE

n.	data
0	MAGGIO 2020
1	
2	-
3	-
4	-

REDATTO:

-

VERIFICATO:

-

Sommario

1	NOTE GENERALI	2
1.1	NOTE RELATIVE A MARCHE COMMERCIALI	2
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
2.1	PRESCRIZIONI ALLE NORME CEI 64.8/7 – Sez. 714.....	6
2.1.1	<i>Protezione contro i contatti diretti (Norme CEI 64.8 - art. 714.412).....</i>	<i>6</i>
2.1.2	<i>Protezione contro i contatti indiretti (Norme CEI 64.8 - art. 714.413).....</i>	<i>6</i>
2.1.3	<i>Resistenza d'isolamento (Norme CEI 64.8 - art. 714.31.1).....</i>	<i>7</i>
2.1.4	<i>Caduta di tensione a fondo linea (Norme CEI 64.8 - art. 714.525).....</i>	<i>8</i>
3	DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE	9
3.1	OGGETTO DELLA SPECIFICA	9
3.2	RISPONDE A NORME TECNICHE	9
3.3	AMBIENTE DI INSTALLAZIONE E CARATTERISTICHE	11
3.4	DATI TECNICI.....	11
3.5	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO	12
3.5.1	<i>Dimensionamento dei conduttori</i>	<i>12</i>
3.5.2	<i>Corrente massima (portata) nelle condizioni di posa previste così ricalcolata</i>	<i>13</i>
3.5.3	<i>Livello di isolamento.....</i>	<i>13</i>
3.5.4	<i>Caduta di tensione</i>	<i>13</i>
4	DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE	14
4.1	CARATTERISTICHE ALIMENTAZIONE ELETTRICA	14
4.2	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE STRADALE.....	14
4.3	QUADRI ELETTRICI IN BT.....	15
4.3.1	<i>Generalità</i>	<i>15</i>
4.3.2	<i>Quadro elettrico generale (QEG-LE).....</i>	<i>17</i>
4.4	INFRASTRUTTURE LONGITUDINALI.....	17
5	ALLEGATI:	18

1 NOTE GENERALI

Il presente documento descrive la metodologia di dimensionamento seguita nella progettazione Definitiva degli impianti elettrici di illuminazione stradale inerenti le opere di riqualificazione nel Comune di San Giorgio di Piano (BO).

In particolare si evidenzia che i calcoli allegati sono sviluppati con programmi software dedicati, universalmente riconosciuti di elevata affidabilità e debitamente validati.

1.1 NOTE RELATIVE A MARCHE COMMERCIALI

Le indicazioni di tipi e marche commerciali dei materiali nel presente documento e negli altri elaborati di progetto, sono da intendersi come dichiarazione di caratteristiche tecniche. L'Appaltatore dovrà, prima di fornire ciascun equipaggiamento, garantire l'equivalenza delle caratteristiche elettriche, meccaniche e prestazionali illuminotecniche dei materiali previsti.

Sono ammessi altri tipi e marche, rispetto a quanto indicato a progetto, purché equivalenti, su dimostrazione scritta del fornitore e approvati dalla D.L.

È quindi completa responsabilità dell'Appaltatore la scelta dei singoli componenti e sarà a suo carico la sostituzione di eventuali componenti non appropriati. Prodotti non in commercio al momento dell'Appalto potranno essere sostituiti con altri di caratteristiche equivalenti, previa approvazione della D.L..

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Norma CEI 64-8; Parte 7; Sezione 714 - Impianti di illuminazione situati all'esterno
- D.Lgs. del 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.

Gli impianti ed i componenti devono essere realizzati a regola d'arte e specificatamente da tabella seguente:

Tabella 2-1. Norme di riferimento

NORMA	TITOLO
CEI 11.17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo
CEI EN 60073 (CEI 16-3)	Principi fondamentali e di sicurezza per le interfacce uomo macchina, la marcatura e l'identificazione. Principi di codifica per i dispositivi indicatori e per gli attuatori
CEI EN 62271 200: 2013-07 (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 EN 60947-3/A2 (CEI 17-11;V2)	Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
CEI EN 61439-1(17-113) CEI EN 61439-2(17-114) CEI EN 61439-3(17-116) CEI EN 61439-4(17-117) CEI EN 61439-4(121-4)	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT): Parte 1: Regole generali; Parte 2: Quadri di potenza; Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO); Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC); Parte 5: Quadri di distribuzione in reti pubbliche.
CEI EN 61386-1 (CEI 23-80)	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali
CEI EN 61386-21 (CEI 23-81)	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
CEI EN 61386-24 (CEI 23-116)	Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 24: Prescrizioni particolari - Sistemi di tubi interrati
CEI EN 61537 (CEI 23- 76)	Sistemi di canalizzazioni e accessori per cavi - Sistemi di passerelle porta cavi a fondo continuo e a traversini
CEI EN 50085-1/A1 (CEI 23-58;V1)	Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali
CEI EN 50085-2-1/A1 (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

I tipi dei conduttori da impiegare negli impianti devono essere conformi e certificati secondo CPR UE305/11 come da tabella sottostante.

Tabella 2-2. Cavi CPR in funzione dell'ambiente di installazione

LUOGHI DI IMPIEGO (EDIFICI ED ALTRE OPERE DI INGEGNERIA CIVILE)	LIVELLO DI RISCHIO	DESIGNAZIONE ATTUALE	DESIGNAZIONE CPR	CLASSE DI PRESTAZIONE
- AEREO-STAZIONI • STAZIONI FERROVIARIE • STAZIONI MARITTIME • METROPOLITANE in tutto o in parte sotterranee - GALLERIE STRADALI di lunghezza superiore ai 500m • FERROVIE superiori a 1000m	ALTO	FG10OM1 - 0,6/1 kV	FG18OM16 - 0,6/1 kV	B _{ca} -s1a, d1, a1
- STRUTTURE SANITARIE che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno • CASE DI RIPOSO per anziani con oltre 25 posti letto - STRUTTURE SANITARIE che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio - LOCALI DI SPETTACOLO E DI INTRATTENIMENTO in genere impianti e centri sportivi, palestre, sia di carattere pubblico che privato • ALBERGHI • PENSIONI • MOTEL • VILLAGGI ALBERGO • RESIDENZE TURISTICO-ALBERGHIERE • STUDENTATI • VILLAGGI TURISTICI • ALLOGGI AGRITURISTICI • OSTELLI per la gioventù • RIFUGI ALPINI • BED & BREAKFAST • DORMITORI • CASE PER FERIE con oltre 25 posti letto - STRUTTURE TURISTICO-RICETTIVE nell'aria aperta (campeggi, villaggi turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone - SCUOLE di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti - ASILI NIDO con oltre 30 persone presenti • LOCALI adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici - AZIENDE ED UFFICI con oltre 300 persone presenti • BIBLIOTECHE • ARCHIVI • MUSEI • GALLERIE • ESPOSIZIONI • MOSTRE • EDIFICI destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24m	MEDIO	FG7OM1 - 0,6/1 kV N07G9-K (H07Z1-K/U/R type 2)	FG16OM16 - 0,6/1 kV FG17 - 450/750 V (H07Z1-K/U/R type 2)	C _{ca} -s1b, d1, a1
EDIFICI destinati ad uso civile ed industriale, con altezza antincendio inferiore a 24m • SALE D'ATTESA • BAR • RISTORANTI • STUDI MEDICI	BASSO (posa a fascio)	FG7OR - 0,6/1 kV N07V-K	FG16OR16 - 0,6/1 kV FS17 - 450/750 V	C _{ca} -s3, d1, a3
ALTRE ATTIVITÀ: installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone r/o cose	BASSO (posa singola)	H07RN-F	H07RN-F	E _{ca}

Tabella 2-3. Norme di riferimento cavi CPR

NORMA	TITOLO
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 Uo/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 Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,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 Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
CEI-UNEL 35322	Cavi per comando e segnalemento 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 Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
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 da Costruzione (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 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 Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a,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 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 Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1
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 Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
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 rigidi per posa fissa - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a,d1,a1
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

Inoltre, devono essere rispettati i specifici articoli delle Norme CEI 64.8 Sez. 714:

2.1 PRESCRIZIONI ALLE NORME CEI 64.8/7 – SEZ. 714

2.1.1 Protezione contro i contatti diretti (Norme CEI 64.8 - art. 714.412)

Tutte le parti attive dei componenti elettrici devono essere protette mediante isolamento o mediante barriere o involucri per impedire i contatti indiretti.

Se uno sportello, pur apribile con chiave o attrezzo, è posto a meno di 2,5 m dal suolo e dà accesso a parti attive, queste devono essere inaccessibili al dito di prova (IPXXB) o devono essere protette da un ulteriore schermo con uguale grado di protezione, a meno che lo sportello non si trovi in un locale accessibile solo alle persone autorizzate.

Le lampade degli apparecchi di illuminazione non devono diventare accessibili se non dopo aver rimosso un involucro o una barriera per mezzo di un attrezzo, a meno che l'apparecchio non si trovi ad una altezza superiore a 2,8 m.

2.1.2 Protezione contro i contatti indiretti (Norme CEI 64.8 - art. 714.413)

La protezione mediante luoghi non conduttori e la protezione mediante collegamento equipotenziale locale non connesso a terra non devono essere utilizzate.

Nel caso di impianti di illuminazione esterna installati su sostegni che sorreggono anche linee elettriche adibite ad altri servizi, le prescrizioni contro i contatti indiretti indicati negli articoli della presente Sezione, si applicano solo all'impianto di illuminazione esterna e non alle linee elettriche aeree, per le quali valgono le prescrizioni della Norma CEI 11-4.

Non è richiesta la messa a terra di parti metalliche poste ad una distanza inferiore ad 1 m dai conduttori nudi di linee elettriche aeree di alimentazione purchè:

- tali parti metalliche risultino isolate dalle restanti parti dell'impianto (funi di sospensione, pali, ecc.);
- tali parti metalliche vengano considerate in tensione e trattate alla stregua dei conduttori nudi di alimentazione per quanto concerne i distanziamenti di sicurezza che devono essere osservati dagli

operatori in occasione di interventi sugli impianti.

Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione art. 714.413.1

Non è necessario collegare all'impianto di terra dell'impianto di illuminazione le strutture metalliche (quali recinti, griglie, ecc.), che sono situate in prossimità ma non fanno parte dell'impianto di illuminazione esterno.

NOTA 1 - L'utilizzo di un singolo dispositivo di protezione a corrente differenziale all'origine dell'impianto di illuminazione, nel caso di un singolo guasto in un apparecchio di illuminazione, può determinare il distacco dell'intero impianto di illuminazione e rischi per la sicurezza degli utenti.

NOTA 2 - Si raccomanda di proteggere gli impianti di illuminazione situati in posti quali quelli indicati nel secondo alinea del 714.1 mediante dispositivi di protezione a corrente differenziale aventi corrente nominale differenziale non superiore a 30mA. Tali dispositivi di protezione forniscono inoltre una protezione addizionale contro i contatti diretti.

Protezione mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente art. 714.413.2

Non deve essere previsto alcun conduttore di protezione e le parti conduttrici, separate dalle parti attive con isolamento doppio o rinforzato, non devono essere collegate intenzionalmente all'impianto di terra.

Per le condutture elettriche si veda l'articolo 413.2. Ai fini di questo articolo si devono utilizzare cavi aventi tensioni di isolamento almeno 0,6/1 kV.

2.1.3 Resistenza d'isolamento (Norme CEI 64.8 - art. 714.31.1)

A. Con apparecchi di illuminazione disinseriti, ogni circuito di illuminazione alimentato a tensione fino a 1000 V, all'atto della verifica iniziale, deve presentare una resistenza di isolamento verso terra non inferiore ai valori presenti nella Tabella 61A della Norma CEI 64-8.

Tabella 6A – Valore minimo della resistenza di isolamento

Tensione nominale del circuito (V)	Tensione di prova c.c. (V)	Resistenza di isolamento (MΩ)
SELV e PELV	250	≥ 0,5
Fino a 500 V, compreso FELV	500	≥ 1,0
Oltre 500 V	1 000	≥ 1,0

B. Con apparecchi di illuminazione inseriti, ogni circuito di illuminazione, all'atto della verifica iniziale, deve presentare una resistenza di isolamento verso terra non inferiore a:

b1) per gli impianti di categoria 0: 0,25 MΩ

b2) per gli impianti di categoria I:

$$[2 / (L+N)] \text{ M}\Omega$$

dove:

L = lunghezza complessiva delle linee di alimentazione in chilometri (si assume il valore 1 per lunghezze inferiori a 1 km);

N = numero degli apparecchi di illuminazione presenti nel sistema elettrico.

Questa misura deve essere effettuata tra il complesso dei conduttori metallicamente connessi e la terra, con l'impianto predisposto per il funzionamento ordinario, e quindi con tutti gli apparecchi di illuminazione inseriti. La tensione di prova deve essere applicata per circa 60 s.

2.1.4 Caduta di tensione a fondo linea (Norme CEI 64.8 - art. 714.525)

Si applica quanto indicato in 525, e nel relativo commento, con la differenza di considerare la caduta di tensione al 4% della tensione nominale dell'impianto.

3 DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE

3.1 OGGETTO DELLA SPECIFICA

Oggetto della presente specifica è l'esposizione delle norme di carattere generale e in particolare per il calcolo dei cavi di alimentazione degli impianti illuminazione esterna, relativi alle opere di riqualificazione nel Comune di San Giorgio di Piano (BO).

3.2 RISPONDENZA A NORME TECNICHE

L'appaltatore con l'accettazione della presente specifica si impegna a rispettare:

- Tutte le leggi pertinenti in vigore nella Repubblica Italiana alla data di definizione dell'appalto e le Norme e Leggi in materia anti-infortunistica;
- Norme applicabili del Comitato Elettrotecnico italiano ed in particolare

Tabella 3-1. Norme di riferimento cavi

Titolo Norma	Titolo Norma	Fascicolo
CEI 11-17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo	8402
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 11-25	Correnti di cortocircuito nei sistemi trifase in corrente alternata – Parte 0: Calcolo delle correnti	6317
CEI 11-28	Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione	4142 R
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali Parte 2: Definizioni Parte 3: Caratteristiche generali Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici Parte 6: Verifiche Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari	11956 11957 11958 11959 11960 11961 11962

- Le tabelle UNEL applicabili per le caratteristiche dei materiali unificati per le portate di corrente ecc e le equivalenti norme Europee.

CEI-UNEL 35026	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata	
CEI-UNEL 35024/2	Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Portate di corrente in regime permanente per posa in aria	

3.3 AMBIENTE DI INSTALLAZIONE E CARATTERISTICHE

Le condizioni di impiego essenzialmente saranno tipo multipolare per: posa interrata entro tubazioni in PVC; a vista sempre entro tubi protettivi circolari con le seguenti condizioni ambientali:

- Posa interrata
 - Temperatura massima: +20°C
 - Temperatura minima: -5°C
- Posa a vista
 - Temperatura massima: +40°C
 - Temperatura minima: -15°C

3.4 DATI TECNICI

Identificazione del cavo	:	FG16R16 - 0,6/1kV
Tensione nominale	:	0,6/1kV
Tensione di prova	:	4kV
Temperatura d'esercizio	:	max 90°C
Temperatura di corto-circuito (max)	:	250°C
Conduttore	:	a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto
Isolamento	:	gomma HEPR ad alto modulo qualità G16
Guaina	:	guaina in PVC speciale di qualità R16
Colore	:	grigio chiaro

3.5 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

3.5.1 Dimensionamento dei conduttori

Il dimensionamento dei conduttori è eseguito per assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente per periodi prolungati ed in condizioni ordinarie di esercizio.

Le altre considerazioni che hanno influenzato la sezione del conduttore, coordinate con l'organo di protezione sono:

protezione contro i sovraccarichi verificando che:

$$I_Z \geq I_N \geq I_B$$

$$I_F \leq 1,45 \leq I_Z$$

Dove:

I_B = è la corrente di regime

I_N = è la corrente nominale dell'organi di protezione

I_Z = è la portata del conduttore nelle condizioni di posa previste

I_F = è la corrente di sicurezza di funzionamento della protezione

protezione contro i corto-circuiti verificando che:

tutti gli apparecchi di protezione sono stati scelti in modo che l'energia specifica lasciata passare (I_2t) sia inferiore a quella della linea e delle apparecchiature da proteggere;

la caduta di tensione non sia superiore a quella prevista del 5%;

la lunghezza massima protetta non è riportata nei documenti allegati, ma è ugualmente verificata dal calcolo computerizzato effettuato, anche se non richiesto dalle normative, in quanto i conduttori sono tutti verificati per la protezione contro i sovraccarichi;

3.5.2 Corrente massima (portata) nelle condizioni di posa previste così ricalcolata

Dalle tabelle CEI-UNEL 35026 si avrà

$$I_z = I_o \times K_1 \times K_7$$

Dove:

I_o portata con temperatura del terreno a 20°C relativo al metodo di installazione previsto, ricavato dalla tabella 1

K_1 è il fattore di correzione per temperatura ambiente diversa da 20°C (tabella II)

K_7 è il fattore di correzione per più circuiti installati in fascio o strato (tabella IV CEI UNEL 35024/1)

3.5.3 Livello di isolamento

La resistenza di isolamento dell'impianto predisposto per il normale funzionamento con l'interruttore generale aperto, ma con tutti gli apparecchi illuminanti inseriti dovrà soddisfare la seguente relazione

$$R_{iso} < \frac{2}{(L+N)} \text{ M}\Omega$$

dove

L : è la lunghezza massima della linea in chilometri (con un minimo di 1km)

N : è il numero degli apparecchi illuminanti connessi

3.5.4 Caduta di tensione

La tensione di alimentazione influisce direttamente sull'emissione luminosa degli apparecchi di illuminazione.

Le Norme CEI 64.8 - Parte 5 - art. 525 prescrivono che le cadute di tensione più elevate possono essere ammesse per i motori durante i periodi di avviamento, o per altri componenti elettrici che richiedano assorbimenti di corrente più elevati, con la condizione che ci si assicuri che le variazioni di tensione rimangano entro i limiti indicati nelle relative norme CEI. Possono non essere prese in considerazione condizioni transitorie dovute ad un funzionamento di tipo non ordinario

4 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

4.1 CARATTERISTICHE ALIMENTAZIONE ELETTRICA

Le caratteristiche dell'alimentazione elettrica dei quadri a bassa tensione sono le seguenti:

- N°2 forniture in bassa tensione: 3,00kW sezione illuminazione
- 3 fasi + neutro
- tensione concatenata (fase-fase)= 400 V
- tensione stellata (fase-neutro)= 230 V
- frequenza = 50 Hz
- fattore di potenza $\geq 0,9$

4.2 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE STRADALE

Ogni intervento previsto in progetto e più precisamente:

- Intervento 1 - rotatoria su via S. Maria in Duno con S.P. 44 Bassa Bolognese e con la viabilità Interporto "Accesso Nord"
- Intervento 2 - rotatorie su S.P. 4 Galliera con S.P. 44 bassa bolognese [2a] e con s.p. 42 Centese [2b]
- Intervento 3 -rotatoria su s.p. 4 Galliera con via Marconi
- Intervento 5 - rotatoria su S.P. 44 Bassa Bolognese con via Marconi

saranno equipaggiati con impianti di illuminazione stradale con apparecchi illuminanti aventi sorgenti led ad alta efficienza luminosa. Le armature stradali avranno ottiche asimmetriche stradali per la corretta illuminazione delle viabilità oggetto di intervento e ottiche asimmetriche ad ampia apertura per le zone di conflitto quali parcheggi e rotatorie di interconnessione direttrici traffico veicolare. Ogni apparecchio sarà inoltre dotato di scaricatore di tensione a bordo, all'interno dell'alimentatore elettronico, e a base palo all'interno della morsettiera di derivazione.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione tecnica di dimensionamento OPT-0002 e ai dettagli costruttivi OPT-0003.

La linea elettrica di dorsale, per l'alimentazione delle armature stradali, sarà realizzata con cavo tipo FG16R16 in formazione 5x10mm² posata all'interno di polifora interrata con tubazione in pvc flessibile a doppia camera di diametro esterno 110mm. La derivazione dalla morsettiera a base palo sarà realizzata con cavo FG16OR16 in formazione 2x1,5mm² sino al corpo illuminante e conduttore unipolare tipo FS17 1x6mm² con colorazione giallo/verde.

A seconda dell'intervento in oggetto, sarà prevista una nuova fornitura elettrica in bassa tensione o ad una richiesta di aumento di potenza della fornitura esistente, nello specifico:

- Intervento 1 - rotatoria su via S. Maria In Duno con S.P. 44 Bassa Bolognese e con la viabilità. Interporto "Accesso Nord" – Nuova Fornitura
- Intervento 2 - rotatorie su s.p. 4 Galliera con S.P. 44 Bassa Bolognese [2a] e con S.P. 42 Centese [2b] – Fornitura esistente (da richiedere aumento di potenza)
- Intervento 3 - rotatoria su S.P. 4 Galliera con via Marconi – Fornitura esistente (da richiedere aumento di potenza)
- Intervento 5 - rotatoria su s.p. 44 bassa bolognese con via Marconi – Nuova Fornitura

In fase esecutiva dovranno essere verificati i quadri elettrici esistenti ed oggetto di ampliamento, mediante sopralluoghi sul posto, verifiche funzionali per la possibilità di maggiorazione sia in termini di spazio fisico delle nuove apparecchiature che di potenza disponibile. In caso contrario verrà realizzato un nuovo quadro di distribuzione.

L'impianto elettrico sarà realizzato a perfetta regola d'arte e sarà corredato delle certificazioni previste dalla legge.

Il nuovo cavidotto sarà realizzato con una tubazione in PEAD corrugata ad anelli flessibili di diametro 110mm, posata interrata ad una quota minima dalla superficie e protetta da un rinfiacco in magrone nei tratti carrabili o da una soletta in magrone nei tratti non carrabili. I nuovi pozzetti saranno prefabbricati in C.A. posati su una

sottofondazione in magrone e completi di chiusino in ghisa sferoidale classe D400 se ubicati in aree carrabili o in lamiera striata classe C250 se ubicati su marciapiedi o aiuole.

Durante i lavori sarà sempre garantita la continuità delle alimentazioni elettriche, telefoniche e telematiche.

4.3 QUADRI ELETTRICI IN BT

4.3.1 Generalità

4.3.1.1 Armadi in esecuzione stradale

Ogni intervento oggetto di nuova fornitura di energia elettrica verrà equipaggiato di carpenteria in vetroresina di tipo stradale, in seguito denominato QEG-LE, avente le seguenti caratteristiche:

Realizzati con 2 vani (per contenimento apparecchiature e contatore ente distributore) + zoccolo inferiore integrati in unica struttura di sostegno. Altezza di ingombro disponibili: 1390mm, Tensione nominale di isolamento Ui 690V. Completati di telaio di ancoraggio per installazione su basamento in calcestruzzo. Porta incernierata completa di chiusura azionabile con maniglia a scomparsa e serratura di sicurezza a cifratura unica Y21 (cilindro a profilato DIN18252 - a richiesta cifrature personalizzate). Lato di apertura anta modificabile in opera, anche su singolo vano (per informazioni dettagliate consultare la sezione Accessori). Equipaggiabili con piastre di fondo e accessori dedicati per realizzazione quadri. Pareti di fondo munite di borchie predisposte per inserimento inserti filettati con prigioniero per fissaggio accessori M6x20. Setto di chiusura inferiore con passacavi conici e guarnizione di tenuta (solo esecuzioni IP55).

Carpenteria in vetroresina colore RAL 7035. Maniglia in resina termoplastica. Tenone di manovra in acciaio zincato. Aste e paletti interni in acciaio con trattamento GEOMET 321. Cerniere esterne non accessibili in acciaio inox. Telaio in acciaio zincato e verniciato. Guarnizioni di tenuta realizzate in EPDM espanso.

Normative: Certificazione IMQ secondo norma CEI EN 62208. Grado di protezione IP55 ed IP44 secondo CEI EN 60529, IK10 secondo CEI EN 62262. Predisposti per esecuzione di apparecchiature in classe II secondo CEI 64-8/4.

Piastra di fondo applicabile sulla parete di fondo dell'armadio mediante inserti speciali filettati muniti di prigioniero M6x20 oppure in abbinamento a montanti portapparecchiature. Disponibili in: acciaio prezinco - spessore 2mm; bachelite - spessore 5mm; PVC - spessore 5mm.

Setto di chiusura inferiore: realizzato in bachelite spessore 3mm da installare nella parte inferiore degli armadi per una maggiore protezione del vano verso i cunicoli di ingresso cavi. Disponibili chiusi per esecuzione in fase di installazione di adeguate forature o completi di 3 membrane coniche diam. max.76. Negli armadi IP55 il setto è fornito di serie.

All'interno della carpenteria saranno installati:

- Interruttori modulari magnetotermici, con e senza protezione differenziale, a protezione delle linee terminali.
- Sezionatori modulari
- Scaricatori di sovratensione
- Teleruttori
- Prese di servizio
- Cestelli di supporto apparecchiature modulari guide DIN modulari per la corretta posa delle apparecchiature modulari (Sezionatori, morsettiere ripartritrici, interruttori automatici, trasformatori, ecc...): realizzati in acciaio, asportabile dall'armadio per facilitare l'esecuzione del quadro; il montaggio e il cablaggio delle diverse apparecchiature possono essere eseguiti a banco. Predisposto per fissaggio su kit montanti. Completo di profilati DIN 46 277/3
- Pannelli chiusi o asolati: Realizzati in materiale termoplastico. Da applicare sul cestello per supporto apparecchiature modulari.

La distribuzione interna verrà realizzata mediante canaline in pvc complete di coperchio di protezione ed asolate lateralmente per permettere il cablaggio delle apparecchiature interne.

Ogni conduttore sarà codificato mediante targhette indicatrici indelebili ed identificative del circuito o codice di appartenenza come da schema elettrico costruttivo.

La morsettiera dei circuiti di potenza ed ausiliari 12V/24V sarà posizionata nella parte inferiore della carpenteria, in posizione facilmente accessibile ed in prossimità delle vie cavi di distribuzione terminale alle apparecchiature in campo.

Si rimanda agli schemi elettrici di progetto per maggiori dettagli.

4.3.1.2 Morsettiera

I quadri dovranno essere equipaggiati con le necessarie morsettiere per l'attestazione dei cavi di potenza e di segnale da e verso il campo, nonché per l'interfacciamento tra le varie unità. Il numero di morsetti dovrà essere sufficiente per garantire inoltre una scorta del 20%.

4.3.1.3 Unità per il trasporto

I quadri potranno essere suddivisi in unità di dimensioni idonee a consentirne un'agevole movimentazione. Le singole unità di trasporto dovranno essere dotate delle necessarie morsettiere per la connessione tra i pannelli.

4.3.1.4 Schema unifilare e funzionale

All'interno del quadro o, ove non sia possibile, in posizione ad esso adiacente, dovrà essere reso disponibile schema unifilare dei circuiti di potenza e schema funzionale dei circuiti ausiliari.

4.3.1.5 Dichiarazione di conformità

Ciascun quadro dovrà essere corredato di dichiarazione di conformità, marcatura CE ove applicabile, targhette con identificazione del costruttore e targhette con identificazione di ogni circuito in arrivo/partenza

4.3.2 Quadro elettrico generale (QEG-LE)

Il quadro QEG-LE, verrà realizzato per gli interventi previsti in progetto che necessitano di nuova fornitura di energia elettrica, ed in particolare:

- Intervento 1 - rotatoria su via s. maria in duno con s.p. 44 bassa bolognese e con la viabilità priv. interporto "accesso nord" – Nuova Fornitura
- Intervento 5 - rotatoria su s.p. 44 bassa bolognese con via Marconi – Nuova Fornitura

La carpenteria sarà di tipo in vetroresina in esecuzione stradale così come descritto al punto 4.3.1.1. ed equipaggiata di interruttori modulari magnetotermici differenziali; per le caratteristiche costruttive si rimanda agli schemi di progetto. All'interno del quadro troveranno alloggio i componenti di potenza e di telecontrollo nonché, in vano dedicato, il contatore di energia elettrica dell'ente distributore. Ogni portella sarà corredata da serratura codificata Y21.

La struttura sarà del tipo a pavimento con piastra tirafondi da annegare nel blocco cementizio predisposto.

All'interno del quadro sarà previsto inoltre un dispositivo per la protezione dalle sovratensioni (scaricatore di sovratensioni): il conduttore di terra dello scaricatore di sovratensioni dovrà essere connesso nella maniera più breve e rettilinea possibile al complesso disperdente dell'impianto e dovrà risultare protetto contro i contatti accidentali per tutto il suo percorso.

4.4 INFRASTRUTTURE LONGITUDINALI

Contestualmente alle opere di illuminazione stradale si procederà alla posa delle infrastrutture longitudinali per il transito cavi di comunicazione, siano essi in rame o in fibra ottica mediante la posa di n°2 tubi da 110mm per gli impianti (impianti elettrici) e N°1 tritubo da 50mm per gli impianti di telecomunicazione.

Le polifore verranno inglobate in scavo dedicato e pozzetti rompitratta secondo necessità. In particolare i pozzetti in CLS per le reti elettriche avranno dimensioni di 600x600x600mm corredati di chiusino in ghisa sferoidale carrabile D400 (se installato in strada) o C250 (se installato in aree verdi, piste ciclopedonali o zone conflittuali); mentre i pozzetti per le reti di telecomunicazione saranno del tipo omologati Telecom ed aventi dimensioni esterne 1450x800x1200mm provvisto di prolunghe e chiusino in ghisa sferoidale carrabile D400 a 4 spicchi.

5 ALLEGATI:

IMPIANTO: INT. 1 - ROTATORIA SU VIA S. MARIA IN DUNO CON S.P. 44 BASSA BOLOGNESE E CON LA VIABILITA' PRIV. INTERPORTO "ACCESSO NORD"

DATI GENERALI DI IMPIANTO

Tensione Nominale [V]	Sistema di Neutro	Distribuzione	P. Contrattuale [kW]	Frequenza[Hz]
400	TT UI=50 Ra=1 Ig=50	3 Fasi + Neutro	1,55	50

ALIMENTAZIONE PRINCIPALE:INGRESSO LINEA

I_{cc} [kA]	dV a monte [%]	$\cos \varphi_{cc}$	$\cos \varphi$ carico
15	0,0	0,50	0,90

STRUTTURA QUADRI

Q0 - 1035

LINEE

Utenza	Siglatura	Ph/N/PE Derivazione	P [kW]	Cos φ	Tensione [V]	I _b [A]
--------	-----------	------------------------	--------	---------------	-----------------	-----------------------

Quadro: [Q0] 1035

PROTEZIONE AUX	U0.2.1	F+N+PE	0		230	0
TELERUTTORE GEN. LOVATO BF6500.230		3F+N+PE	1,55	0,90	400	2,49
CIRCUITO 1		3F+N+PE	1,55	0,90	400	2,48
RISERVA		3F+N+PE	0		400	0

REGOLAZIONI

Utenza	Interruttore	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]	T_{sd} [s]
Siglatura	Poli	I_i	I_g [$xI_n - A$]	T_g [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]

Quadro: [Q0] 1035

INT.RE GEN Q1	iC60 H 4	C -	63 -	63 -	-	0,63	0,63	-
PROTEZIONE AUX Q0.1.1	iC60 H 2	C -	10 -	10 -	-	0,1	0,1	-
CIRCUITO 1 Q0.2.1	iC60 H 4	D -	25 -	25 -	- Vigi	0,35 AC	0,35 0,3	- Ist.
RISERVA Q0.2.2	iC60 H 4	D -	25 -	25 -	- Vigi	0,35 AC	0,35 0,3	- Ist.

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] 1035

LINEA: INT.RE GEN

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1,55	2,49	2,49	2,49	2,49	0,9		1	

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1	3F+N+PE	uni	1	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 25	1x 16	1x 16	0,72	0,11	8,42	13,44	0	0	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
2,49	141	15	14,56	11,08	0,05

Designazione / Conduttore
FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
INT.RE GEN	iC60 H	4	C	63	63	-	0,63	0,63
Q1	4	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	-	-	-

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] 1035

LINEA: PROTEZIONE AUX

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0	0	0	0	0				

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
PROTEZIONE AUX	iC60 H	2	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.1.1	2	-	-	-				

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] 1035

LINEA: TELERUTTORE GEN. LOVATO BF6500.230

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1,55	2,49	2,49	2,49	2,49	0,9		1	

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I _n [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct0.1.2	iCT 40A Na (15A - AC7b)		40			

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] 1035

LINEA: CIRCUITO 1

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1,55	2,48	2,48	2,48	2,48	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	Temp. [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.2.1	3F+N+PE	uni	400	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 10	1x 10	1x 10	720,0	47,6	728,42	61,04	0,89	0,89	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
2,48	80	14,56	0,31	0,1	0,05

Designazione / Conduttore
FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
CIRCUITO 1	iC60 H	4	D	25	25	-	0,35	0,35
Q0.2.1	4	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] 1035

LINEA: RISERVA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/ I_{nm} [A]	I_R [A]	I_S [A]	I_T [A]	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0	0	0	0	0				

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	T_{sd} [s]	I_i	I_g [x I_n - A]	T_g [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
RISERVA	iC60 H	4	D	25	25	-	0,35	0,35
Q0.2.2	4	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

IMPIANTO: INT. 2 - ROTATORIE SU S.P. 4 GALLIERA CON S.P. 44 BASSA BOLOGNESE [2A] E CON S.P. 42 CENTESE [2B]

DATI GENERALI DI IMPIANTO

Tensione Nominale [V]	Sistema di Neutro	Distribuzione	P. Contrattuale [kW]	Frequenza[Hz]
400	TT UI=50 Ra=1 Ig=50	3 Fasi + Neutro	3	50

ALIMENTAZIONE PRINCIPALE:INGRESSO LINEA

I_{cc} [kA]	dV a monte [%]	$\cos \varphi_{cc}$	$\cos \varphi$ carico
15	0,0	0,50	0,89

STRUTTURA QUADRI

Q0 - 1035

LINEE

Utenza	Siglatura	Ph/N/PE Derivazione	P [kW]	Cos φ	Tensione [V]	I _b [A]
--------	-----------	------------------------	--------	---------------	-----------------	-----------------------

Quadro: [Q0] 1035

PROTEZIONE AUX	U0.2.1	F+N+PE	0		230	0
TELERUTTORE GEN. LOVATO BF6500.230		3F+N+PE	3	0,89	400	4,83
CIRCUITO 1		3F+N+PE	3	0,90	400	4,81
RISERVA		3F+N+PE	0		400	0

REGOLAZIONI

Utenza	Interruttore	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]	T_{sd} [s]
Siglatura	Poli	I_i	I_g [$xI_n - A$]	T_g [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]

Quadro: [Q0] 1035

INT.RE GEN Q1	iC60 H 4	C -	63 -	63 -	-	0,63	0,63	-
PROTEZIONE AUX Q0.1.1	iC60 H 2	C -	10 -	10 -	-	0,1	0,1	-
CIRCUITO 1 Q0.2.1	iC60 H 4	D -	25 -	25 -	- Vigi	0,35 AC	0,35 0,3	- Ist.
RISERVA Q0.2.2	iC60 H 4	D -	25 -	25 -	- Vigi	0,35 AC	0,35 0,3	- Ist.

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] 1035

LINEA: INT.RE GEN

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
3	4,83	4,83	4,83	4,83	0,89		1	

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	Temp. [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1	3F+N+PE	uni	1	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 25	1x 16	1x 16	0,72	0,11	8,42	13,44	0	0	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
4,83	141	15	14,56	11,08	0,05

Designazione / Conduttore
FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
INT.RE GEN	iC60 H	4	C	63	63	-	0,63	0,63
Q1	4	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	-	-	-

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] 1035

LINEA: PROTEZIONE AUX

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/ I_{nm} [A]	I_R [A]	I_S [A]	I_T [A]	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0	0	0	0	0				

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	T_{sd} [s]	I_i	I_g [x I_n - A]	T_g [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
PROTEZIONE AUX	iC60 H	2	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.1.1	2	-	-	-				

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] 1035

LINEA: TELERUTTORE GEN. LOVATO BF6500.230

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
3	4,83	4,83	4,83	4,83	0,89		1	

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I _n [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct0.1.2	iCT 40A Na (15A - AC7b)		40			

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] 1035

LINEA: CIRCUITO 1

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
3	4,81	4,81	4,81	4,81	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	Temp. [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.2.1	3F+N+PE	uni	400	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 10	1x 10	1x 10	720,0	47,6	728,42	61,04	1,72	1,72	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
4,81	80	14,56	0,31	0,1	0,05

Designazione / Conduttore
FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
CIRCUITO 1	iC60 H	4	D	25	25	-	0,35	0,35
Q0.2.1	4	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] 1035

LINEA: RISERVA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0	0	0	0	0				

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
RISERVA	iC60 H	4	D	25	25	-	0,35	0,35
Q0.2.2	4	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

IMPIANTO: INT. 3 -ROTATORIA SU S.P. 4 GALLIERA CON VIA MARCONI / INT.

DATI GENERALI DI IMPIANTO

Tensione Nominale [V]	Sistema di Neutro	Distribuzione	P. Contrattuale [kW]	Frequenza[Hz]
400	TT UI=50 Ra=1 Ig=50	3 Fasi + Neutro	3,34	50

ALIMENTAZIONE PRINCIPALE:INGRESSO LINEA

I_{cc} [kA]	dV a monte [%]	$\cos \varphi_{cc}$	$\cos \varphi$ carico
15	0,0	0,50	0,90

STRUTTURA QUADRI

Q0 - 1035

LINEE

Utenza	Siglatura	Ph/N/PE Derivazione	P [kW]	Cos φ	Tensione [V]	I _b [A]
--------	-----------	------------------------	--------	---------------	-----------------	-----------------------

Quadro: [Q0] 1035

PROTEZIONE AUX		F+N+PE	0		230	0
TELERUTTORE GEN. LOVATO BF6500.230		3F+N+PE	3,34	0,90	400	5,39
CIRCUITO 1 INT. 3	U0.2.1	3F+N+PE	0,82	0,90	400	1,31
CIRCUITO 2 INT. 3	U0.2.2	3F+N+PE	2,52	0,90	400	4,05

REGOLAZIONI

Utenza	Interruttore	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]	T_{sd} [s]
Siglatura	Poli	I_i	I_g [$xI_n - A$]	T_g [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]

Quadro: [Q0] 1035

INT.RE GEN Q1	iC60 H 4	C -	63 -	63 -	-	0,63	0,63	-
PROTEZIONE AUX Q0.1.1	iC60 H 2	C -	10 -	10 -	-	0,1	0,1	-
CIRCUITO 1 INT. 3 Q0.2.1	iC60 H 4	D -	25 -	25 -	- Vigi	0,35 AC	0,35 0,3	- Ist.
CIRCUITO 2 INT. 3 Q0.2.2	iC60 H 4	D -	25 -	25 -	- Vigi	0,35 AC	0,35 0,3	- Ist.

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] 1035

LINEA: INT.RE GEN

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
3,34	5,39	5,39	5,39	5,39	0,9		1	

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1	3F+N+PE	uni	1	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 25	1x 16	1x 16	0,72	0,11	8,42	13,44	0	0	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
5,39	141	15	14,56	11,08	0,05

Designazione / Conduttore
FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
INT.RE GEN	iC60 H	4	C	63	63	-	0,63	0,63
Q1	4	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	-	-	-

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] 1035

LINEA: PROTEZIONE AUX

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0	0	0	0	0				

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
PROTEZIONE AUX	iC60 H	2	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.1.1	2	-	-	-				

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] 1035

LINEA: TELERUTTORE GEN. LOVATO BF6500.230

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
3,34	5,39	5,39	5,39	5,39	0,9		1	

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I _n [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct0.1.2	iCT 40A Na (15A - AC7b)		40			

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] 1035

LINEA: CIRCUITO 1 INT. 3

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,82	1,31	1,31	1,31	1,31	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	Temp. [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.2.1	3F+N+PE	uni	250	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 10	1x 10	1x 10	450,0	29,75	458,42	43,19	0,29	0,29	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
1,31	80	14,56	0,5	0,15	0,05

Designazione / Conduttore
FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
CIRCUITO 1 INT. 3	iC60 H	4	D	25	25	-	0,35	0,35
Q0.2.1	4	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] 1035

LINEA: CIRCUITO 2 INT. 3

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
2,52	4,05	4,05	4,05	4,05	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	Temp. [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.2.2	3F+N+PE	uni	350	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 10	1x 10	1x 10	630,0	41,65	638,42	55,09	1,27	1,27	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
4,05	80	14,56	0,36	0,11	0,05

Designazione / Conduttore
FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
CIRCUITO 2 INT. 3	iC60 H	4	D	25	25	-	0,35	0,35
Q0.2.2	4	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

IMPIANTO: INT. 5 - ROTATORIA SU S.P. 44 BASSA BOLOGNESE CON VIA MARCONI

DATI GENERALI DI IMPIANTO

Tensione Nominale [V]	Sistema di Neutro	Distribuzione	P. Contrattuale [kW]	Frequenza[Hz]
400	TT UI=50 Ra=1 Ig=50	3 Fasi + Neutro	1	50

ALIMENTAZIONE PRINCIPALE:INGRESSO LINEA

I_{cc} [kA]	dV a monte [%]	$\cos \varphi_{cc}$	$\cos \varphi$ carico
15	0,0	0,50	0,89

STRUTTURA QUADRI

Q0 - 1035

LINEE

Utenza	Siglatra	Ph/N/PE Derivazione	P [kW]	Cos φ	Tensione [V]	I _b [A]
--------	----------	------------------------	--------	---------------	-----------------	-----------------------

Quadro: [Q0] 1035

PROTEZIONE AUX	U0.2.1	F+N+PE	0		230	0
TELERUTTORE GEN. LOVATO BF6500.230		3F+N+PE	1	0,89	400	1,61
CIRCUITO 1		3F+N+PE	1	0,90	400	1,6
RISERVA		3F+N+PE	0		400	0

REGOLAZIONI

Utenza	Interruttore	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]	T_{sd} [s]
Siglatura	Poli	I_i	I_g [$xI_n - A$]	T_g [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]

Quadro: [Q0] 1035

INT.RE GEN Q1	iC60 H 4	C -	63 -	63 -	-	0,63	0,63	-
PROTEZIONE AUX Q0.1.1	iC60 H 2	C -	10 -	10 -	-	0,1	0,1	-
CIRCUITO 1 Q0.2.1	iC60 H 4	D -	25 -	25 -	- Vigi	0,35 AC	0,35 0,3	- Ist.
RISERVA Q0.2.2	iC60 H 4	D -	25 -	25 -	- Vigi	0,35 AC	0,35 0,3	- Ist.

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] 1035

LINEA: INT.RE GEN

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1	1,61	1,61	1,61	1,61	0,89		1	

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1	3F+N+PE	uni	1	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 25	1x 16	1x 16	0,72	0,11	8,42	13,44	0	0	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
1,61	141	15	14,56	11,08	0,05

Designazione / Conduttore
FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
INT.RE GEN	iC60 H	4	C	63	63	-	0,63	0,63
Q1	4	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	-	-	-

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] 1035

LINEA: PROTEZIONE AUX

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0	0	0	0	0				

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
PROTEZIONE AUX	iC60 H	2	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.1.1	2	-	-	-				

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] 1035

LINEA: TELERUTTORE GEN. LOVATO BF6500.230

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1	1,61	1,61	1,61	1,61	0,89		1	

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I _n [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct0.1.2	iCT 40A Na (15A - AC7b)		40			

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] 1035

LINEA: CIRCUITO 1

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1	1,6	1,6	1,6	1,6	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	Temp. [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.2.1	3F+N+PE	uni	150	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 10	1x 10	1x 10	270,0	17,85	278,42	31,29	0,21	0,21	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
1,6	80	14,56	0,82	0,26	0,05

Designazione / Conduttore
FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
CIRCUITO 1	iC60 H	4	D	25	25	-	0,35	0,35
Q0.2.1	4	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] 1035

LINEA: RISERVA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0	0	0	0	0				

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
RISERVA	iC60 H	4	D	25	25	-	0,35	0,35
Q0.2.2	4	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.