

RICEVUTO IL

25 MAR. 2014

COMUNE DI PAESE

Committente

SEVERIN COSTRUZIONI GENERALI S.r.l.

Via Trieste, 79

31038 - PAESE

- TREVISO -

Titolo

PROGETTO ESECUTIVO

Impianto di illuminazione pubblica

piano di lottizzazione "Via Asiago"

località Sovernigo di Paese (TV)

Oggetto

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

Revisione	Data	Descrizione	Note
00	Marzo 2014	Prima Emissione	

Progettista

Ing. Giuseppe Simion

Scaltenigo di Mirano (VE) - Via Caltana, 165

e-mail: tecnico@studiotomaellosimion.it

Progettazione impianti tecnologici

Tel. 041/5770381 Fax 041/5778147

P.IVA 02850460276



Consulenza Impiantistica
e Redazione Elaborati

Studio Tecnico

BETTIN ALESSANDRO

CONSULENZE PROGETTAZIONE IMPIANTI

Via Giovanni XXIII, 14 - 35010 Villanova di Camposampiero (PD)

Tel. 049 8256942 - Fax 049 9874000 - Cell. 347 6026512

E-mail: info@studiobettin.it - P.IVA 04396100283

Elaborato

RT

Scala

Commessa

676/14

File

676-RT.doc

E' vietata la riproduzione o comunicazione a terzi del presente elaborato senza espressa e preventiva autorizzazione del proprietario

INDICE

1. GENERALITA'	2
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	2
3. ANALISI DEI RISCHI, DEFINIZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE E LIVELLI DI ILLUMINAMENTO RICHIESTI	5
4. QUADRO ELETTRICO DI COMANDO E PROTEZIONE.....	6
5. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE.....	7
6. SOSTEGNI	8
7. MORSETTIERE PER PALO	9
8. CAVIDOTTI INTERRATI	10
9. LINEE ELETTRICHE IN CAVO	10
10. DIMENSIONAMENTO LINEE ELETTRICHE IN CAVO	11
11. COLLAUDO DELL'IMPIANTO	12
12. GARANZIA DEGLI IMPIANTI	12

1. GENERALITA'

La presente relazione tecnica fa parte progetto esecutivo dell'impianto di illuminazione pubblica del piano di lottizzazione "Via Asiago" nel comune di Sovernigo di Paese (TV) e commissionato dalla ditta Severin Costruzioni Generali S.r.l.

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo impianto di illuminazione pubblica per strada principale della lottizzazione, alimentato da un propria fornitura di energia elettrica, indipendente dagli impianti di illuminazione esistenti.

Le linee di alimentazione sono previste in cavidotto interrato. All'interno delle tubazioni saranno posati cavi a doppio isolamento del tipo FG7R in formazione e sezione adeguata al carico che dovranno alimentare.

A monte delle linee elettriche a servizio degli impianti di illuminazione pubblica è previsto un quadro elettrico di protezione e comando dell'impianto che, assieme al gruppo misure dell'energia elettrica, verrà installato all'interno di un armadio stradale in vetroresina chiuso a chiave da posizionare all'inizio della strada di lottizzazione, come indicato nelle tavole grafiche allegate.

I sostegni da utilizzare per l'illuminazione della strada saranno di tipo conico dritto, con marcatura CE in conformità alla norma UNI EN40, in acciaio S 235 JR EN 10025:93 saldati elettricamente, zincati a caldo secondo norme UNI, con altezza fuori terra 8 mt. Essi verranno installati unilateralmente, esternamente alla carreggiata, sul marciapiede in prossimità delle recinzioni delle proprietà private.

In sommità ai sostegni, a testa-palo, è prevista l'installazione di apparecchi illuminanti di tipo stradale con lampada a LED, potenza complessiva 106W, doppio isolamento con vetro inferiore piano di chiusura, come indicato nei dettagli costruttivi allegati al presente progetto.

Tutti i pali verranno fissati su appositi plinti di fondazione opportunamente dimensionati (vedi dettagli di installazione sulle tavole grafiche allegate), comprensivi di pozzetto per la realizzazione delle derivazioni dei cavi al punto luce stesso.

Tutto l'impianto di illuminazione pubblica verrà realizzato con componenti in classe di isolamento II pertanto non sarà necessario realizzare l'impianto di terra.

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Gli impianti elettrici di illuminazione pubblica dovranno integralmente rispettare, salvo esplicite deroghe previste dal presente "progetto", le seguenti disposizioni legislative e normative; ad esse si farà riferimento in sede di accettazione e verifiche preliminari degli impianti e in sede di collaudo finale.

- Legge n. 186 del 01.03.68; Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici;
- La legge 791 del 18.10.77; Attuazione della direttiva CEE 72/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- D.M. del 23.07.79; Designazione degli organismi incaricati a rilasciare certificati e marchi ai sensi della legge 18.10.77 n° 791;
- Il D.P.R. 392 del 18.04.1994; Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza.
- Norma CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- Norma CEI EN 60439-1 CEI 17-13/1; Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
- Norma CEI EN 60439-3 CEI 17-13/3; Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD);
- Norma CEI 17-82; Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione - Protezione contro le scosse elettriche. Protezione dal contatto diretto accidentale con parti attive pericolose
- CEI-UNEL 35011; Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione (solo cavi non armonizzati)
- 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
- Norma CEI 20-11; Caratteristiche tecniche e requisiti di prova delle mescole per isolanti e guaine dei cavi di energia e segnalamento
- Norme CEI 20-20/ varie parti, relative ai cavi con isolamento in polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- Norma CEI 20-21; Calcolo delle portate dei cavi elettrici. Parte 1 in regime permanente (fattore di carico 100%);
- Norme CEI 20-22/ varie parti, relative alle prove sui cavi e relativi metodi;
- CEI 20-27; Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione (solo cavi armonizzati 450/750V)

- Norma CEI 20-38/1; Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte I - Tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1 kV
- Norma CEI 20-40; Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
- Norma CEI 20-63; Norme per giunti, terminali ciechi e terminali per esterno per cavi di distribuzione con tensione nominale 0,6/1,0 kV
- Norma CEI 20-65; Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente
- Norma CEI 20-67; Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV
- Norma CEI 23-39; Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali
- Norma CEI 23-46; Sistemi di canalizzazione per cavi. Sistemi di tubi. Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati
- Norma CEI 64-8; Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- Norma CEI EN 60529 CEI 70-1; Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- Norma UNI 11248 Ottobre 2012. Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche;
- Norma UNI EN 13201-2 Settembre 2004; Illuminazione Stradale – requisiti prestazionali;
- Legge Regione Veneto n. 17 del 07 agosto 2009; Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici.

Sono altresì applicabili a tutti gli effetti eventuali altre leggi e regolamenti emanati in corso d'opera e le prescrizioni dei vari soggetti aventi titolo, come ad esempio:

- la Soprintendenza per i BB.AA. competente per territorio;
- le società di distribuzione e di fornitura di energia elettrica;
- altri Enti o soggetti sopra non elencati, le cui norme interne o esterne ed i cui regolamenti devono essere rispettati.

L'osservanza di tutte queste norme si intende estesa a tutte le emanazioni fino al termine dell'esecuzione dei lavori. Tutti i componenti elettrici dovranno essere, ove possibile, provvisti del marchio di qualità IMQ e marchiati CE. Tutte le documentazioni necessarie dovranno essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipi di apparecchiature e componenti e consegnata al Committente all'ultimazione dei lavori.

3. ANALISI DEI RISCHI, DEFINIZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE E LIVELLI DI ILLUMINAMENTO RICHIESTI

Per la viabilità di progetto, a fini illuminotecnici, si è fatto riferimento a quanto previsto dalla norma UNI 11248 Ottobre 2012 e dalla norma UNI EN 13201-2 Settembre 2004.

La strada di progetto verrà classificata come "strada urbana di quartiere" con limite di velocità 50Km/h di tipo E. Pertanto, in base al prospetto 1 della norma UNI 11248, la categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi sarà la ME3b.

Effettuata l'analisi dei rischi secondo quanto indicato nel capitolo 7 della suddetta norma, la strada secondo alcuni parametri riportati nel prospetto 2 potrebbe essere ridotta di 1 categoria illuminotecnica; tuttavia, non essendo certi di poter escludere a priori alcuni fattori di rischio che potrebbero introdursi, anche nel tempo, nella zona oggetto di studio ed intervento, si decide, per la strada, di assumere la categoria illuminotecnica di ingresso come categoria illuminotecnica di esercizio finale. Pertanto, ai fini illuminotecnici, la strada verrà classificata di categoria illuminotecnica ME3b.

Relativamente al marciapiede, questo sempre in base al prospetto 1 della norma UNI 11248, viene classificato con la categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi S2. Tuttavia, secondo quanto indicato nel capitolo 9.2 della suddetta norma, *"per zone adiacenti o contigue che prevedono categorie illuminotecniche diverse che a loro volta impongono requisiti prestazionali basati sulla luminanza o sull'illuminamento, è necessario individuare le categorie illuminotecniche che presentano un livello luminoso comparabile secondo quanto indicato nel prospetto 5"*. Pertanto essendo la strada adiacente in categoria illuminotecnica ME3, e anche in questo caso, non potendo escludere a priori alcuni fattori di rischio che potrebbero introdursi, anche nel tempo, nella zona oggetto di studio ed intervento, secondo quanto indicato nel suddetto prospetto 5 si assume come categoria illuminotecnica di esercizio finale la S1 per il marciapiede.

Riepilogando quindi quanto sopra descritto e in riferimento anche alla norma UNI EN 13201-2, per ciascuna zona di studio avremmo le seguenti classificazioni e i seguenti parametri illuminotecnici di riferimento:

Strada per traffico motorizzato (carreggiata):

- Classe: E;
- Classificazione: Strade urbane di quartiere;
- Indice di categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi: ME3b;
- Indice di categoria illuminotecnica di esercizio finale: ME3b;

Parametri illuminotecnici richiesti dalla norma UNI EN 13201-2 per la categoria ME3b:

- Valore minimo della luminanza media mantenuta: 1 cd/mq;

- Uniformità generale minima $U_0 = 0,4$ (rapporto tra luminanza minima e media su tutta la carreggiata);
- Uniformità longitudinale minima $U_l = 0,6$ (rapporto tra luminanza minima e massima lungo la mezzera di ciascuna corsia);
- Valore massimo dell'indice di abbagliamento debilitante $TI = 15\%$;
- Illuminazione di contiguità minima $SR = 0,5$.

Marciapiede:

- Classe: Fbis;
- Classificazione: Itinerari ciclo-pedonali;
- Indice di categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi: S2;
- Indice di categoria illuminotecnica di esercizio finale: S1;

Parametri illuminotecnici richiesti dalla norma UNI EN 13201-2 per la categoria S1:

- Valore minimo dell'illuminamento medio mantenuto: 15 lux;
- Valore dell'illuminamento minimo mantenuto: 5 lux.

4. QUADRO ELETTRICO DI COMANDO E PROTEZIONE

Per quanto riguarda l'alimentazione dell'impianto di illuminazione pubblica in oggetto, è stato previsto un punto di consegna dell'energia elettrica, posizionato come indicato nelle tavole grafiche allegate. La fornitura dovrà essere monofase a 230V, con potenza impegnata pari a 3kW.

A valle del gruppo misure dell'energia elettrica verrà installato il quadro elettrico generale Q.ILL, avente caratteristiche come indicato nello schema allegato. Il gruppo misure dell'energia elettrica ed il quadro elettrico Q.ILL verranno installati all'interno di un armadio stradale in vetroresina, IP44, a due vani, completo di serratura da fissare su apposito zoccolo di fondazione in calcestruzzo parzialmente interrato, da realizzare in opera.

All'interno del quadro elettrico Q.ILL è prevista l'installazione di un interruttore generale magnetotermico differenziale, 2x10A, curva C, $P_{di}=6$ kA, $I_{dn}=0,3A$ a protezione di tutto il circuito di illuminazione pubblica. A valle dell'interruttore verrà installato un contattore bipolare da 40A che sarà comandato da un orologio astronomico che accenderà l'impianto al tramonto e lo spegnerà all'alba. E' stato previsto inoltre un commutatore automatico-0-manuale che permette, oltre al funzionamento automatico, di spegnere completamente l'impianto o accenderlo manualmente in occasione di prove e verifiche.

Il circuito ausiliario di comando verrà protetto da dei fusibili da installare all'interno di un apposito sezionatore-portafusibili da collegare subito a valle dell'interruttore generale.

Per maggiori dettagli tecnici circa il posizionamento e le caratteristiche di tutte le apparecchiature sopra descritte si rimanda alle tavole grafiche e agli schemi dei quadri elettrici allegati alla presente relazione tecnica.

5. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Gli apparecchi illuminanti dovranno avere i requisiti tecnici indicati negli elaborati grafici allegati con espresso riferimento alla lampada a LED considerata ai fini del calcolo illuminotecnico.

Le armature dovranno inoltre essere fornite cablate e rifasate a $\cos\phi \geq 0,9$ e per la protezione contro i contatti indiretti dovranno essere in classe II.

Il corpo illuminante, da installare a testapalo sulla sommità dei pali, deve rispettare i particolari costruttivi di montaggio imposti dalla Ditta costruttrice ed il criterio della regola dell'arte. Ad avvenuto montaggio dovrà essere eseguito l'orientamento dell'armatura in modo da garantire una buona uniformità luminosa sul manto stradale.

Sono previste delle armature stradali tipo PHILIPS serie CLEARWAY BGP303 LED98-/740 PSU II 76 o equivalente con lampada a LED, potenza complessiva 106W, avente le seguenti caratteristiche:

- Sorgente luminosa: Modulo LED integrale;
- Potenza (+/-10%): 106 W;
- Flusso luminoso netto: 8366 lm;
- Efficacia apparecchio > 77 lm/W;
- Temperatura del colore correlata: 4000° K;
- Indice di resa dei colori CRI = 70;
- Mantenimento flusso luminoso - L80F10: 50.000 ore;
- Temperatura operativa: Da -30°C a +25°C;
- Driver: Integrato nell'apparecchio;
- Tensione di rete: 120-277 V / 50-60 Hz;
- Classe di isolamento: II;
- Classe di protezione: IP66;
- Corrente di spunto: Driver corrente costante 150 W: 105 A / 160 μ s;
- Ottica: Fascio medio;
- Copertura ottica: Vetro piano;
- Materiale Corpo: pressofusione di alluminio;
- Colore: Grigio (RAL 7035);
- Manutenzione: Apertura con utensili, tramite 4 viti;
- Installazione: Montaggio laterale 42 / 60 mm, Montaggio testa-palo 42 / 60 mm o 76 mm;

- Altezza di montaggio consigliata: Da 4 a 10 m;
- Tilt regolabile: montaggio testa-palo 0, +5°, +10°, +15°, montaggio laterale: -15°, -10°, -5°, 0, +5°, +10°, +15°;
- Resistenza all'impatto: IK08;
- Peso massimo Kg. 7,5;
- prodotto da azienda certificata UNI EN ISO 9001, certificato secondo Legge Regione Veneto n°17 del 07/08/2009.

6. SOSTEGNI

I pali di sostegno saranno conformi alle norme UNI EN 40, realizzati in acciaio conforma alla norma UNI EN 10025, zincati a caldo secondo norme UNI EN ISO 1461, avranno dimensioni come indicato nelle tavole grafiche allegate e verranno ancorati al suolo mediante appositi plinti di calcestruzzo opportunamente dimensionati (vedi particolari costruttivi allegati).

Per quanto riguarda i pali dopo averli correttamente posizionati, in allineamento perfetto e a piombo, lo spazio residuo tra il palo e la tubazione di sostegno verrà riempito di sabbia ben costipata ed il tutto sarà sigillato da una coronella di malta cementizia posta nel punto di incastro del palo stesso. Ogni palo sarà dotato di asola entrata cavi, bullone di messa a terra, portello copri asola in alluminio pressofuso completo di guarnizione e morsettiera in resina poliammidica, realizzata in classe di isolamento II, con fusibili di protezione.

I pali dovranno essere protetti contro la corrosione alla base per un tratto di almeno 10 cm fuori terra e 30 cm entro terra (totale 40 cm) con uno dei seguenti sistemi:

- nastro autocollante in gomma butile, con primer integrato e film portante in materiale resistente ai raggi ultravioletti; nastro da applicarsi su superficie pulita e asciutta, a spirale dal basso all'alto, con sormonto minimo di 1 cm;
- manicotto termorestringente. L'applicazione va eseguita su superficie pulita, asciutta e preriscaldata sui 55°C. Il riscaldamento del manicotto va fatto con fiamma a temperatura non superiore ai 125°C. Il diametro del manicotto da usare deve essere non meno del 10% più grande del diametro del palo.

Il palo non potrà essere posizionato in vicinanza di linee elettriche a distanze inferiori a quanto ammesso dalle norme CEI 64-8/7, che si intendono espressamente richiamate.

Il palo non potrà essere posizionato rispetto al bordo esterno della carreggiata a distanze inferiori a quanto ammesso dalle norme CEI 64-8/7, UNI EN 1317, UNI CEI 70030, DM 18.02.1992 n. 223 e successivi aggiornamenti che si intendono espressamente richiamate.

I pali previsti sono del tipo CML serie CPC0388, lunghezza totale 8,8m, altezza fuori terra 8m, diametro alla base 148 mm, diametro in sommità 60mm, spessore 3 mm.

7. MORSETTIERE PER PALO

Per l'alimentazione di ogni singolo apparecchio illuminante e la derivazione da palo a palo si dovranno utilizzare delle morsettiere con caratteristiche di classe II fissate all'interno di ogni singolo palo. E' vietato l'uso di muffole e/o qualsiasi altra derivazione eseguita all'interno dei pozzetti.

Le derivazioni agli apparecchi di illuminazione, di sezione inferiore a quella della linea, potrebbero risultare non protette contro il sovraccarico dall'interruttore di linea, dovranno pertanto essere protette con fusibili (Norma CEI 64-8/4 art. 473.1.2).

Ogni palo dovrà essere sezionabile alla base, tale da garantire la sicurezza delle persone che lavorano in vicinanza di parti attive. Negli impianti di tipo TT anche il conduttore di neutro viene considerato attivo pertanto dovrà essere sezionato, come il conduttore di fase (Norma CEI 64-8/2 art. 23.1).

Le morsettiere saranno di tipo bipolari a tre o più vie, doppio isolamento complete di fusibili e portello di chiusura a chiave.

Le morsettiere previste saranno del tipo Conchiglia MMW/216/2 aventi le seguenti caratteristiche:

- Contenitore stampato in polipropilene autoestinguente V2 colore naturale.
- Base isolante stampata in poliammide 6 colore naturale autoestinguente VO a 0,75 mm (UL-94) ed antitraccia CTI 600 (secondo IEC 112).
- Morsetti per collegamento dorsale in ottone (UNI EN 12165).
- Barrette di connessione a sezione rettangolare (collegamento dorsale-derivazione) in ottone (UNI EN 12165).
- Piastrine in acciaio inox AISI 304 per serraggio cavo derivazione.
- Pinze di aggancio fusibile in Ot 58 (UNI 4892 - EN 1652) con molla elastica.
- Base e coperchio stampati in resina poliammidica rinforzata con fibre di vetro autoestinguente VO (UL-94).
- Morsettiera bipolare a 3 vie per polo. Capacità Max. di connessione n°2 cavi (entrata/uscita) da 16 mmq.
- Serraggio conduttori su dorsale con viti in acciaio inox AISI 304 (impronta esagonale incassata).
- Tensione nominale 450 V; corrente max 63 A. Capacità max. di connessione n°2 cavi da 4 mmq. Viti di serraggio piastrine su derivazione in acciaio inox X2CrNi 18.09 con testa cilindrica ad esagono incassato.
- Portafusibile sezionabile per fusibili a cartuccia dim. 8,5 x 31,5 - 380 V - max 10 A. Tensione nominale 450 V.

- Per incasso su palo diametro minimo 101 mm (rilievo all'altezza della feritoia) con feritoia 45 x 186 mm a testate semitonde.
- Contenitore in classe II (doppio isolamento) secondo CEI 64-8/4.
- Grado di protezione sul perimetro coperchio IP 43, in zona ingresso cavi IP 23B (secondo norme CEI EN 60529), IK 08 secondo CEI EN 50102.

8. CAVIDOTTI INTERRATI

Il cavidotto per la posa dei cavi dovrà essere del tipo flessibile a doppia parete per uso interrato, conforme alla norma NF-C 38-171, costituito da polietilene ad alta densità, di tipo pesante resistente allo schiacciamento a 450 N, con parete esterna corrugata ed interno completamente liscio, dovranno essere predisposti dei giunti di collegamento nelle parti di inizio e fine tubazione. La tubazione dovrà avere un diametro interno 1,3 volte il fascio circoscritto dei cavi passanti, (Norma CEI 64-8/5 art. 522.8.1.1).

La tubazione dovrà essere posata ad una profondità superiore o uguale a 0,5m, individuabile mediante nastro rosso da posarsi prima della chiusura dello scavo. In alcuni attraversamenti stradali, la tubazione dovrà essere protetta da tegolo in calcestruzzo o getto di cemento.

Lungo la tubazione dovranno essere disposti dei pozzetti di ispezione in corrispondenza delle derivazioni, dei centri luminosi, dei cambi di direzione, in modo da facilitarne la posa, rendere l'impianto sfilabile e accessibile per riparazioni, o ampliamenti (vedi planimetria allegata alla presente relazione).

Lo scavo dovrà essere praticato preferibilmente in banchina. La condotta, se posta a quota sufficientemente profonda, sarà ricoperta con uno strato di sabbia mentre per quote minime di profondità e per gli attraversamenti stradali dovrà essere ricoperta in calcestruzzo.

La ditta appaltatrice dovrà contattare le aziende locali per dare comunicazione di tali lavori e chiarire eventuali punti di interferenza.

9. LINEE ELETTRICHE IN CAVO

Le linee elettriche saranno costruite esclusivamente con cavo isolato in gomma etilenpropilenica conforme alla Norma CEI 20-13, 20-22 II, 20-35, 20-37 e alle relative tabelle UNEL 35375-35376-35377, con conduttori in rame, del tipo FG7(O)R 0,6/1KV e con sezioni 2x2,5 mmq per la derivazione tra la morsettiera e l'apparecchio illuminante e sez. 2x(1x6) mmq per la linea principale.

Il cavo verrà infilato nei cavidotti interrati previsti mediante apposito sistema di traino, avendo cura di non danneggiare il rivestimento isolante esterno; qualora questo avvenisse l'intero tratto di cavo interessato dovrà essere sostituito.

Nel caso di incroci o parallelismi con linee di telecomunicazione o con gasdotti, dovranno essere rispettate le distanze di sicurezza prescritte dalla norma ed in particolare per le linee di telecomunicazione Norma CEI 11-17 art. 4.1, per gasdotti Norma CEI 11-17 art. 4.3 e DM 24/11/84 (vedi particolari costruttivi).

10. DIMENSIONAMENTO LINEE ELETTRICHE IN CAVO

Il dimensionamento delle linee elettriche sarà realizzato in modo da ridurre al minimo il pericolo derivante dai sovraccarichi e nel rispetto delle seguenti prescrizioni:

- protezione contro i sovraccarichi

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove :

I_f = corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione;

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_z = portata del conduttore;

I_b = corrente di impiego del circuito;

- protezione contro i corto circuiti

$$(I^2 t) \leq K^2 S^2$$

dove :

$(I^2 t)$ = integrale di Joule lasciato passare dal dispositivo di protezione per la durata del cortocircuito;

S = sezione del conduttore in mmq;

K = coefficiente che varia con il variare del tipo di cavo; è pari a 115 per cavi in rame isolati in PVC, a 135 per cavi in rame isolati in gomma ordinaria ed a 146 per cavi in rame isolati in gomma etilenpropilenica e polietilene reticolato;

Tali linee, saranno protette a monte da interruttori automatici magnetotermici, nonché corredate di marcatura all'estremità dei singoli conduttori per identificazione, saranno dimensionate secondo il tipo di posa ed in funzione della caduta di tensione massima ammessa.

La massima caduta di tensione a pieno carico deve essere non superiore al 5% per le linee elettriche di illuminazione, (Norma CEI 64-8/7 art. 714.525) con riferimento alla tensione di alimentazione, il tratto considerato è quello compreso tra la sorgente o contatore della Società erogatrice e l'ultima utenza (più lontana) presa in considerazione.

11. COLLAUDO DELL'IMPIANTO

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti alle condizioni del progetto approvato ed alle disposizioni, anche in variante, eventualmente impartite dalla Direzione Lavori.

Nel collaudo definitivo si dovrà procedere alle seguenti verifiche:

- 1) misura della resistenza di isolamento dei circuiti;
- 2) misura della caduta di tensione lungo le linee di alimentazione;
- 3) verifica della protezione contro i contatti indiretti;
- 4) sfilabilità dei cavi posati nelle tubazioni;
- 5) identificazione e colorazione dei componenti;
- 6) funzionalità delle apparecchiature e dei circuiti.

A discrezione della Direzione Lavori saranno eseguiti in corso d'opera tutte quelle verifiche tecniche e pratiche ritenute opportune.

12. GARANZIA DEGLI IMPIANTI

A fine lavori la ditta appaltante dovrà rilasciare una dichiarazione di verifica dell'impianto e di installazione a regola d'arte dello stesso ai sensi della legge 186/68.

L'impianto in questione dovrà essere fornito di garanzia completa estesa ai materiali, alle opere ed alle installazioni tutte oggetto dell'appalto, entro dodici mesi dalla data di approvazione del certificato di collaudo.