

SS38 "dello Stelvio" - Tangenziale Sud di Sondrio

Nuovo attraversamento in viadotto della linea ferroviaria Sondrio-Tirano e nuove connessioni alla viabilità locale tra le Pk 40+000 e la Pk 40+700 nei Comuni di Sondrio e Montagna in Valtellina

PROGETTO DEFINITIVO

COD. MI634

PROGETTAZIONE:



FRANCHETTI



PROGETTISTI:

*Ing. Stefano Monni
Ordine Ing. Prato n. 155*

*Ing. Carlo Mazzetti
Ordine Ing. Siena n. 1177*

*Dott. Luciano Luciani
Dott. Sc. Forestali*

*Dott. Giulio Tona
Ordine Agronomi e Forestali Firenze n. 1045*

*Ing. Michele Frizzarin
Ordine Ing. Verona n. A4547*

Il responsabile dell'integrazione tra le varie discipline specialistiche:

*Ing. Stefano Monni
Ordine Ing. Prato n. 155*

Il coordinatore della sicurezza in fase di progettazione:

*Arch. Giorgio Salimbene
Ordine Arch. Firenze n. 3997*

Il geologo:

*Dott. Geol. Pier Paolo Binazzi
Ordine Geologi Toscana n. 130*

VISTO
Il responsabile del procedimento:

Ing. Giancarlo Luongo

IMPIANTI TECNOLOGICI IMPIANTI TECNOLOGICI

RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA

CODICE PROGETTO

PROGETTO

LIV. PROG. ANNO

DPMI0634 **D** **23**

NOME FILE

T00IM00IMPRE01.DWG

CODICE ELAB.

T00IM00IMPRE01

REVISIONE

SCALA:

A

--

A	EMISSIONE	AGOSTO 2023	C.FLORIDI	C.MAZZETTI	S. MONNI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	1
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	1
3	DATI TECNICI DI PROGETTO.....	3
4	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI.....	4
4.1	PREMESSA.....	4
4.2	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	4
4.3	ELENCO OPERE DA REALIZZATE.....	5
5	REQUISITI DEI MATERIALI E APPARECCHIATURE.....	6
5.1	QUADRI ELETTRICI.....	6
5.2	IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE.....	8
5.3	OPERE COMPIUTE.....	12
5.4	APPARECCHI ILLUMINANTI.....	13
5.5	IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOTENZIALITÀ.....	13

1 INTRODUZIONE

La presente relazione tecnica è redatta allo scopo di dare un resoconto sulle linee guida, i parametri progettuali e le soluzioni costruttive selezionate relativamente agli impianti elettrici relativi al nuovo attraversamento in viadotto e nuove connessioni alla viabilità.

L'intervento oggetto del presente appalto riguarda la progettazione definitiva del nuovo impianto di illuminazione a servizio della S.S.n.38 "dello Stelvio" - Tangenziale Sud di Sondrio - nuovo attraversamento in viadotto della linea ferroviaria Sondrio-Tirano e nuove connessioni alla viabilità locale tra la PK 40+000 e la PK 40+700 nei comuni di Sondrio e Montagna in Valtellina.

Nello specifico saranno analizzati i seguenti tratti:

- Nuova rotatoria via Europa
- Viadotto Montagna
- Svincolo Montagna e Rampe
- Uscita Trippi
- Pista ciclabile
- Sottopasso ciclopedonale

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'impianto deve essere realizzato in conformità della legge 186 del 1 marzo 1968 che indica nelle norme emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano i criteri necessari per la realizzazione secondo buona tecnica.

In particolare occorrerà fare riferimento, in fase di collaudo, alle seguenti norme CEI ed UNEL, non escludendo il rispetto di altre pertinenti non citate:

- Norma CEI 64-8 per gli impianti elettrici utilizzatori, edizione IV e successive varianti.
- Norma CEI 11-1 per gli impianti di messa a terra.
- Guida CEI 64-12 per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario, edizione del Luglio 1993 e successive varianti

- Norma 17-13 per le apparecchiature costruite in fabbrica ACF - (Quadri Elettrici), fasc. 542 e successive varianti ed integrazioni CEN EN.
- Norma UNEL 35023-70 sulle portate dei cavi in regime permanente.
- Norma UNEL 35023-71 sulle cadute di tensione dei cavi.
- UNI 11248:2016 Illuminazione stradale - selezione delle categorie illuminotecniche
- UNI EN 13201-2 Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali
- UNI EN 13201-3 Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni
- UNI EN 13201-4 Illuminazione stradale – Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche.
- UNI 10819 Luce e illuminazione – Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.
- UNI EN 40-2: Pali per illuminazione pubblica – Requisiti generali e dimensioni.
- UNI EN 40-2 Pali per illuminazione pubblica – Specifiche per pali per illuminazione pubblica di acciaio.
- UNI EN 40-5: Pali per illuminazione pubblica – Specifiche per pali per illuminazione pubblica di acciaio.
- UNI EN 40-6 Pali per illuminazione pubblica – Requisiti per pali per illuminazione pubblica di alluminio.
- UNI 11095 Illuminazione delle gallerie stradali;
- DPR n°495 del 16/12/92 Regolamento al nuovo codice della strada.

Dovranno altresì rispettate:

- Il Decreto L.vo 09 apr 2008 n°81 testo unico della sicurezza.
- La Legge n°494 del 27 Marzo 1996
- Il Decreto n.37 del 22 gennaio 2008 (ex-Legge 46/90)
- Le prescrizioni e le raccomandazioni degli organismi preposti ai controlli o comunque determinanti ai fini dell'installazione e dell'esercizio: ISPESL, VVFF, ASL, ecc

3 DATI TECNICI DI PROGETTO

Il progetto prevede di sfruttare le linee in bassa tensione esistenti e di potersi derivare dai quadri di zona esistenti.

Il complesso sarà quindi alimentato dalla rete dal Fornitore dell'Energia elettrica in bassa tensione trifase.

Il potere di interruzione degli interruttori di alimentazione del nuovo impianto da realizzare sarà di almeno 10kA sul quadro contatore e di 6kA sui quadri elettrici derivati a prescindere dal reale potere di interruzione dichiarato dal Fornitore dell'Energia elettrica.

Essendo l'impianto in oggetto di **I categoria** (secondo classificazione Norma CEI 64-8 art. 22.1) senza propria cabina di trasformazione, in base all'art. 413.1.4 della norma sopra citata, dovrà essere attuata la protezione contro i contatti indiretti prevista per i sistemi **TT**.

L'impianto **TT** (CEI 64-8/3 art.312.2) è definito nel seguente modo:

- T** Collegamento diretto a terra di un punto del sistema (nel nostro caso il neutro)
- T** Collegamento delle masse direttamente a terra

Nel rispetto di quanto sopra enunciato è stato previsto **un conduttore di protezione collegato all'impianto di terra indipendente esistente**.

Per la **protezione contro i contatti indiretti** dovrà essere verificata la seguente condizione

$$R_a \leq 50/I_a \quad \text{dove}$$

R_a = è la **somma delle resistenze**, in ohm, del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse

I_a = **I_{dn}** = valore, in ampere, delle correnti d'intervento del dispositivo di protezione, **entro 1"**, sui circuiti di distribuzione o degli interruttori differenziali tipo sui circuiti terminali.

In pratica per soddisfare la condizione sopracitata dovranno essere utilizzati interruttori differenziali nel seguente modo:

- 1) **Protezione differenziale con $I_{dn}=1A$** a regolazione del ritardo di intervento ($\leq 1''$) per gli interruttori generali installati in prossimità del punto di fornitura (quadro contatore)
- 2) **Protezione differenziale con $I_{dn}= 0,030A$** per tutti i circuiti prese in partenza dai quadri generali e/o dai quadri derivati (questa protezione è definita anche dalla norma 64-8 come protezione addizionale aggiuntiva per i contatti diretti)
- 3) **Protezione differenziale con $I_{dn}\leq 0,030A$** per tutti i circuiti di illuminazione in partenza dai quadri generali e/o dai quadri derivati.
- 4) **Protezione differenziale con $I_{dn}=0,300A$** per tutti i circuiti di alimentazione di apparecchiature e macchinari fissi (tipo quadro/quadro).
- 5) **doppio isolamento** per il tratto di linea dal contatore ai morsetti dell'interruttore generale.

Da notare che i punti da 1 a 5 consentiranno di ottenere oltre che un'ottima protezione dai contatti indiretti (diretti sui circuiti prese) anche un'ottima selettività d'intervento che esclude quasi totalmente la messa fuori servizio di grosse parti dell'impianto elettrico a causa di guasti verso terra.

4 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

4.1 PREMESSA

Gli impianti da realizzarsi dovranno essere forniti in opera completi in tutte le loro parti, perfettamente funzionanti e costruiti nel pieno rispetto sia della normativa vigente e sia della regola dell'arte.

La manodopera necessaria per eseguire le lavorazioni, gli eventuali noli sia a caldo e sia a freddo, gli eventuali tiri in alto, i trasporti, le assistenze murarie comprensive di sfondi, tracce e ripristini e quant'altro, se non altrimenti specificato, sono da considerarsi compresi nelle lavorazioni.

4.2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento consta nella realizzazione dell'impianto di illuminazione a servizio della nuova S.S.n.38 "dello Stelvio" - Tangenziale Sud di Sondrio - nuovo attraversamento in viadotto della linea ferroviaria Sondrio-Tirano e nuove connessioni alla viabilità locale tra la PK 40+000 e la PK 40+700 nei comuni di Sondrio e Montagna in Valtellina.

Nello specifico saranno analizzati i seguenti tratti:

- Nuova rotatoria via Europa
- Viadotto Montagna
- Svincolo Montagna e Rampe
- Uscita Trippi

4.3 ELENCO OPERE DA REALIZZATE

Di seguito sono sintetizzate le principali opere da eseguire:

- Modifiche su quadri esistenti. La voce comprende l'inserimento di nuove protezioni a servizio dei nuovi quadri illuminazione, la certificazione dell'intervento e Verifica, ripristino e siglatura dei collegamenti
- Nuova linea in partenza dal quadro esistente per alimentare i nuovi quadri illuminazione.
- Quadro Illuminazione Pubblica (Q.ILL). La voce comprende tutti gli allacci elettrici, entranti ed uscenti, e tutte le attività accessorie quali murarie, di fabbro, di elettricista ect. per rendere l'opera perfettamente funzionante.
- Le nuove linee in partenza dal nuovo Illuminazione Pubblica (Q.ILL) nessuna esclusa, destinate alla alimentazione o degli altri quadri di zona o di funzione e di tutte le utenze definite negli elaborati grafici e costituenti gli impianti oggetto del presente intervento
- Impianto illuminazione. Saranno da realizzarsi i punti luce secondo quanto riportato nelle tavole di progetto e nel rispetto delle prescrizioni tecniche applicabili (grado di protezione IP, dimensione minima condutture e conduttori, etc). La voce comprende tutte le attività accessorie quali murarie, di fabbro, di elettricista etc. per rendere l'opera perfettamente funzionante.
- Distribuzione principale e secondaria; la voce comprende i corrugati interrati disposti lateralmente alla viabilità principale ed i relativi pozzetti di ispezione. Saranno poi realizzati stacchi ai singoli corpi illuminanti tramite pozzetti di derivazione dedicati alle singole armature stradali.
- Impianto di rete di terra e realizzazione dei collegamenti equipotenziali tra le masse e le masse estranee e di equipotenzialità secondaria.
- Tutte le opere murarie quali tracce, sfondi e ripristino dei medesimi; di fabbro quali pendinature, elettricista per dare complete le opere sopra descritte.

5 REQUISITI DEI MATERIALI E APPARECCHIATURE

Nel presente capitolo sono descritte tutte le apparecchiature necessarie al buon funzionamento dell'impianto e si forniscono ulteriori indicazioni ad integrazione di quanto deducibile dalla documentazione tecnica dei vari capitoli, facente parte della presente specifica tecnica.

Nel caso inoltre non fossero descritte alcune delle apparecchiature raffigurate nelle planimetrie queste dovranno essere della migliore qualità ed installate secondo la migliore e più recente tecnologia e comunque dovranno essere sempre sottoposte ad approvazione da parte della Direzione dei Lavori.

Le caratteristiche tecniche riportate devono essere considerate minime ed irriducibili.

Nel caso non compaiano alcuni dati caratteristici sarà cura dell'offerente la loro compilazione.

Tutte le apparecchiature dovranno essere di primaria marca, che dia la massima garanzia di lunga durata e di buon funzionamento; potranno essere di produzione nazionale/comunitaria od estera, ma per tutte la Ditta Installatrice dovrà garantire la facile reperibilità sul mercato interno dei pezzi di ricambio e l'esistenza in Italia di un efficiente servizio di assistenza e manutenzione.

Di tutte le sotto indicate tipologie merceologiche è sempre da considerarsi comprensiva la fornitura, la posa in opera comprensiva di ogni tipo di magistero e la corretta attivazione.

5.1 QUADRI ELETTRICI

Tutti i quadri elettrici dovranno essere rispondenti alle Norme CEI 17-13/1.

Per quanto possibile tutte le apparecchiature installate nei quadri dovranno essere prodotte dalla stessa casa costruttrice.

Su ogni carpenteria dovranno essere indicati:

- il nome del costruttore
- riferimento a normative seguite per la costruzione
- tipologia di quadro
- n. di matricola
- natura corrente nominale
- frequenza, tensione nominale e di isolamento

- tensione ausiliaria
- corrente di c.to c.to max
- condizioni di servizio e sistema di collegamento a terra
- data commessa ed eventuale riferimento a schema elettrico

Alla consegna degli impianti l'Appaltatore dovrà corredare il quadro con una copia aggiornata degli schemi (posta in apposita tasca interna), sia dei circuiti principali che di quelli ausiliari.

Su tale copia dovranno comparire tutte le stesse indicazioni (sigle, marcature, etc.) che sono riportate sul quadro; dovrà inoltre essere consegnato alla Committenza il relativo verbale di verifica e di collaudo.

Grado di protezione minimo: involucro esterno IP40/IP31 fino a IP55

porta cristallo

involucro interno e parti attive IPXXB

Condizioni nominali di esercizio: temperatura ambiente minima -5°C

temperatura ambiente massima $+40^{\circ}\text{C}$

con umidità relativa massima 95%

Segregazione interna: forma 2 in generale

In particolare dovranno essere previste dal Costruttore opportune barriere, coprimorsetti ed accorgimenti al fine di evitare l'accesso a parti in tensione assicurando il grado di protezione interno sovraindicato

Tensione nominale: 400 V 3F+N+T

Tensione circuiti ausiliari: 230 o 24 Vca

Tensione nominale di isolamento: 500 V

Tensione di prova (50Hz /1 min.): 3 kV

Tensione di tenuta ad impulso: 2.5 kV

Frequenza nominale: 50/60 Hz

Corrente nominale delle sbarre principali: vedasi schemi

Corrente ammissibile di breve durata: 6 kA 1sec per i sistemi di sbarre
6 kA 1sec per le apparecchiature

I quadri di distribuzione dovranno rispondere alle seguenti normative:

- CEI 23-48
- CEI 23-49

Dovranno essere rispettati inoltre i requisiti di isolamento completo secondo la norma CEI EN 60439-1 e CEI 64-8.

5.2 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE

Si intende la parte di impianto collegante unità terminali.

Cavi e conduttori:

I cavi ed i conduttori da utilizzare saranno conformi alle Norme CEI 20-20; 20-22; 20-29; 20-34; 20-35; 20-38.

All'interno saranno utilizzati cavi del tipo:

- FG16(O)R16 0,6/1 kV: cavo unipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR)
- FS17 450/750 V: Cavo per energia isolato in PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR)

A seguito dell'entrata in vigore del REGOLAMENTO DA COSTRUZIONE UE 305/11 tutti i cavi elettrici forniti dovranno essere conformi e marchiati secondo quanto previsto dal regolamento europeo e la vigente normativa.

Tubazioni

Le tubazioni dovranno essere in PVC autoestinguente conformi alle norme CEI 23-8; 23-14; 23-25 e 23-39.

Il diametro interno sarà determinato in modo da risultare sempre non inferiore ad 1,3 volte il diametro del cerchio che involupa i conduttori; i tubi non dovranno comunque contenere più di 6 conduttori attivi per sezione fino a 4 mmq e non più di 4 sezioni a partire da 6 mmq.

Cassette da incasso e scatole da frutto

Le cassette per incasso a parete o a pavimento dovranno essere adatte al bloccaggio con malta entro tracce predisposte ed impenetrabili dalla malta stessa.

Saranno in polistirolo antiurto con coperchio in policarbonato o poliestere rinforzato bianco a 4 viti (2 viti solo per le cassette tonde).

Le scatole da frutto avranno montati all'interno supporti metallici filettati per il fissaggio dei cestelli portafrutto.

Avranno setti pretranciati che permettano lo sfondamento dopo il fissaggio a parete o a pavimento.

Giunzioni

Le giunzioni dei conduttori per la realizzazione di derivazioni o per l'alimentazione di singole apparecchiature, saranno realizzate con morsetti di dimensioni corrispondenti a quelle delle sezioni dei conduttori da serrare, del tipo a mantello complementare alle cassette impiegate o se non trattasi di cassette di attesa, del tipo sciolto con cappuccio isolante.

Tutte le giunzioni saranno contrassegnate per la chiara individuazione dei circuiti.

Condutture

La distribuzione dell'impianto di illuminazione esterna sarà composta dalle condutture (polifere) e dai cavi elettrici che avranno origine dal contatore e termineranno agli apparecchi di illuminazione secondo lo schema riportato sulle tavole.

Le polifere saranno realizzate con tubazioni corrugate e dovranno essere protette da bauletto in cls e complete di pozzetti di ispezione; nell'impianto si intendono incluse, tutte le apparecchiature di protezione linee e sono inclusi tutti gli apparecchi di illuminazione completi delle lampade, dei relativi supporti su palo e relativi pozzetti e fondazioni di supporto.

Le linee esterne interrato saranno eseguite con cavo isolato in gomma con guaina e grado di isolamento 0,6/1 kV. Detti cavi saranno posati in appositi cavidotti interrati a quota – 80 cm dal piano di campagna secondo CEI 11-17, provvisti di pozzetti rompitratto e dotati di chiusini carrabili.

Cavidotti

Per condotta elettrica si intende l'insieme dei conduttori e degli elementi che assicurano l'isolamento e la protezione meccanica. Un tipico esempio è il cavidotto costituito da uno o più cavi posati all'interno di un tubo protettivo interrato.

Nell'esecuzione dei cavidotti si dovrà attenersi alle caratteristiche dimensionali dello scavo in trincea, sufficienti a garantire il passaggio delle tubazioni necessarie per la posa dei cavi occorrenti. Durante la fase di scavo dei cavidotti dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti.

I cavidotti dovranno essere messi in opera ad una profondità di circa 70cm se lo scavo sarà eseguito su carreggiata ed a una profondità di circa 60cm per le restanti tipologie di scavo (marciapiede, banchina, aerea verde, ecc.). I tubi potranno essere interrati ad una profondità inferiore a 50cm previo autorizzazione da parte dell'ufficio competente dell'amministrazione comunale.

I tubi protettivi da impiegare conformi alla norma CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46) dovranno essere di tipo flessibile "450/750" (resistenza alla compressione con marcatura stampigliata all'esterno), aventi diametro esterno minimo di 110mm e realizzati in polietilene ad densità (PEAD o PEHD) multiparete costituiti dalla combinazione di due distinte pareti fra loro coestruse: quella interna liscia e quella esterna corrugata. I tubi dovranno essere corredati di guida tirafilo e di eventuali accessori quali manicotti di congiunzione per l'idoneo accoppiamento. I tubi dovranno essere posati su un letto di sabbia fine (granulometria 1mm) dello spessore di 5cm e ricoperti con la stessa sabbia fino a 5cm oltre la sommità del tubo.

Nell'esecuzione dei cavidotti si dovrà cercare di mantenere percorsi rettilinei con cambi di direzione realizzati di norma a 90°.

Nei parallelismi o negli incroci tra cavi di energia e di telecomunicazione se entrambi i cavi sono posati entro tubazioni non sono richieste particolari distanze di rispetto o protezioni, si raccomanda comunque una distanza in pianta di almeno 0,15m. Nel caso contrario occorre mantenere una distanza in pianta di almeno di 0,30m.

Nei parallelismi o negli incroci con tubazioni del gas si devono posare le condutture elettriche alla maggior distanza possibile dalla condotta del gas. In particolare per le condotte di gas di 4^a e 5^a specie (con pressione compresa tra 0,50 e 5,00 bar) la distanza deve essere almeno di 0,5m.

Pozzetti di derivazione e chiusini

Lungo le tubazioni dovranno essere predisposti pozzetti di ispezione in corrispondenza delle derivazioni, dei centri luminosi, dei cambi di direzione o comunque in tutte quelle situazioni che lo richiedano in modo da facilitare la posa dei cavi e rendere l'impianto sfilabile ed accessibile per riparazioni, manutenzione o ampliamenti.

I pozzetti realizzati in calcestruzzo vibrato dovranno essere aperti sul fondo per consentire il drenaggio dell'acqua piovana e dovranno avere sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi. I pozzetti di derivazione dovranno essere realizzati separatamente dal blocco di fondazione dei pali ed essere raccordati a questo mediante cavidotto in tubo dello stesso tipo messo in opera con le stesse modalità di posa usate per la canalizzazione principale.

I cavidotti che si attestano nei pozzetti dovranno essere tagliati a filo delle pareti interne del pozzetto e la parte in cemento attorno ai tubi dovrà essere perfettamente stuccata.

I pozzetti dovranno avere dimensioni tali da permettere l'infilaggio dei cavi rispettando il raggio minimo di curvatura ammesso. Le dimensioni minime esterne dovranno essere di 40x40cm salvo particolari applicazioni previa autorizzazione da parte dell'ufficio competente dell'amministrazione comunale.

I chiusini per i pozzetti di derivazione dovranno essere realizzati in ghisa di qualità lamellare o sferoidale suddivisi in varie classi e dimensioni a seconda della tipologia di installazione, con caratteristiche di indeformabilità, ottima resistenza ad urti e rotture, perfetta stabilità e resistenza alla corrosione atmosferica. L'operazione di apertura e chiusura dovrà essere eseguita senza difficoltà, agganciando un comune utensile all'apposito foro. I chiusini dovranno rispondere alla norma UNI EN 124 e classificati come segue:

- classe C250 (bordi delle strade, marciapiedi e zone pedonali);
- classe D400 (via di circolazione al traffico veicolare);
- classe E600 (aree speciali).

Tutti i coperchi dovranno riportare i seguenti dati in materia indelebile, chiara durevole e visibile quando l'unità è installata:

- marcatura EN 124 quale norma di riferimento;

- classe di appartenenza;
- nome o marchio di identificazione del costruttore;
- marchio di un ente di certificazione;
- marcatura aggiuntiva con dicitura "ILLUMINAZIONE PUBBLICA".

5.3 OPERE COMPIUTE

Di seguito si citano alcune delle opere compiute di più frequente installazione con particolare riferimento alle loro modalità realizzative.

Punti luce: saranno realizzati con montanti in cavo di sezione 3x2,5 mmq e stacchi al singolo punto luce con conduttori tipo FS17 di sezione 3x1x1,5 mmq in tubazioni minime di diametro 20 mm o in canalette attrezzate o in binari luce continui. I comandi luce saranno del tipo conforme alle CEI 23-9 di tipo e colore da definire in cantiere con la D.L.

Punti presa forza motrice 10/16A e/o UNEL saranno realizzati con montanti in cavo FS17 di sezione come da schemi di progetto e stacchi alla singola presa con conduttori tipo FS17 di sezione 3x1x2,5 mmq in tubazioni minime di diametro 25 mm. E' compresa l'attestatura dei cavi in arrivo di potenza. Le prese saranno del tipo conforme alle CEI 23-16 e CEI 23-5 di tipo e colore da definire in cantiere con la D.L.

Le quote di installazione delle apparecchiature saranno concordate con la Direzione dei Lavori nel rispetto delle Norme CEI applicabili (CEI 64-8 e 64-50) e nel rispetto della Legge 13/89 e D.M. richiamati (eliminazione delle barriere architettoniche).

Tutte le apparecchiature, corpi illuminanti, comandi luce, prese Forza motrice/Telefoniche/Telematiche e quant'altro dovranno essere preventivamente e tassativamente campionati ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

5.4 APPARECCHI ILLUMINANTI

Per l'illuminazione stradale saranno utilizzati apparecchi testa palo a led con ottiche differenti in base alla tipologia di carreggiata da illuminare.

Per maggiori dettagli sulle tipologie di ottica si rimanda all'analisi illuminotecnica.

Le Armature illuminanti saranno del tipo concordato con l'Amministrazione Comunale, complete di tutte le apparecchiature e di lampada.

L'accensione delle luci esterne sarà del tipo automatico.

Le armature dovranno contenere, oltre alle apparecchiature di regolarizzazione suddette, un fusibile a cartuccia di protezione da 6A.

I lampioni stradali saranno del tipo con corpo in alluminio pressofuso o materiale di analoga resistenza e cappello anch'esso in lastra di alluminio e diffusore in policarbonato infrangibile autoestinguente V2 stabilizzato ai raggi UV.

La verniciatura sarà resistente alla corrosione ed alle nebbie saline.

5.5 IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOTENZIALITÀ

Comprende i conduttori di terra, di protezione ed i collegamenti equipotenziali; consequenzialmente dovranno essere forniti in opera tutti i componenti d'impianto necessari a realizzarlo.

Se richiesto dal comune, nonostante l'utilizzo di armature a doppio isolamento, la rete di terra in caso di alimentazione interrata sarà costituita da un conduttore esterno ai cavi di alimentazione elettrica alloggiato nella stessa canalizzazione che farà capo ai sostegni sull'apposito bullone e quindi connesso a terra attraverso dispersori in profilato zincato a croce lungo ml. 1.50 posti in pozzetto per l'ispezionabilità.

Detti collegamenti saranno eseguiti con corda isolata in PVC tipo FS17 450/750V giallo-verde da 16mmq., che farà capo in testa al dispersore con apposito capocorda da fissare con bullone passante.

Dovrà essere eseguito anche il collegamento di terra con l'apparecchio illuminante, sempre con corda isolata in giallo-verde della sezione di 2.5mmq.

Dovrà parimenti essere collegato l'eventuale chiusino in ghisa così come tutte le masse metalliche facenti parte dell'impianto.

La giunzione fra il conduttore di rete ed i singoli collegamenti con il palo, il dispersore, il corpo illuminante e le altre masse dovrà essere eseguita con apposito connettore in rame ben stretto.

I dispersori di norma saranno posti ogni 6-8 pali: in ogni caso alle estremità delle linee vanno messi comunque.

Nel caso in cui il comune non lo richieda e vengano utilizzati apparecchi a doppio isolamento, il palo non rappresenta una massa e quindi non occorrerà collegare a terra il palo e si potrà evitare di stendere il cavo giallo verde.

È onere della ditta misurare la rete di terra generale e verificarne, a cura di professionista abilitato, il valore complessivo onde verificarlo con le necessità dell'ente preposto alla fornitura dell'energia elettrica e comunicarlo agli organi preposti ai controlli e verifiche.

In corso d'opera potrà essere quindi richiesta un'integrazione all'impianto qualora risultasse necessario dalle misurazioni sul campo.

Nello schema elettrico, la rappresentazione del collegamento delle masse negli apparecchi utilizzatori in campo al conduttore di protezione "PE", è indicativo e nel caso siano installate apparecchiature a doppio isolamento proibito.

Infatti il collegamento al conduttore "PE" deve essere effettuato per tutte le masse, anche se inaccessibili, ed anche se contenenti apparecchiature appartenenti ad impianti di categoria "0" (fino a 50V) purché tali apparecchiature non siano dotate d'isolamento di classe II e/o non siano inserite in sistemi a bassissima tensione di sicurezza "SELV" (norme CEI 64-8).

Il conduttore "PE" dovrà far parte dello stesso cavo che si collega all'utenza.