



P.R.P.C.

COMUNE DI  
MONFALCONE

DATA PROGETTO  
22/02/2010

DATA DI VARIANTE

DISEGNO

SCALA

RELAZIONE TECNICA

PROGETTO :

IMPIANTI A RETE: ILLUMINAZIONE PUBBLICA

S.E.I. - P.R.P.C. - AMBITO C2b DI VIA DEL BEN

PROGETTISTA DELLE OPERE ILLUMINAZIONE PUBBLICA

COMMITTENTE E PROPRIETARIO

per.ind. PAOLO BENEDETTI

VIA IX GIUGNO 3 - 34074 MONFALCONE (GO)

telefono: 0481-790519 fax: 0481-280272

email: studio@benedettipaolo.1971.it

**S.E.I.** - Società Edile Isontina S.p.A.  
Capitale Sociale € 1.000.000,00 i.v.  
Sede: 34074 MONFALCONE (GO)  
Via Matteotti n. 22  
Reg. Impr. GO - C.F. e P.I. 00051210318  
C.C.I.A.A. di Gorizia n. R.E.A. 31010  
Tel. 0481.410616 Fax 0481.44215

**COMUNE DI MONFALCONE**  
Protocollo N. 0019101 / A  
Data reg.: 18/06/2010  
Class: 10-09 /

## RELAZIONE TECNICA

## 1 - Descrizione sommaria dell'impianto

La presente relazione riguarda un intervento di ampliamento dell' impianto di illuminazione pubblica "Cabina Petrarca" in via Del Ben nel Comune di Monfalcone, nel contesto delle opere di urbanizzazione primaria dell'ambito C2b del P.R.P.C. di Monfalcone.

In particolare per l'illuminazione della carreggiata e dei parcheggi ad uso pubblico è prevista l'installazione di nuovi punti luce completi di apparecchio di illuminazione e palo metallico di sostegno, e la posa di nuove condutture interrate.

Gli apparecchi di illuminazione saranno cablati con lampade a vapori di sodio a.p. di potenza pari a 70W e verranno installati su sostegni metallici ad una altezza pari a 7 metri dalla quota strada.

I sostegni previsti saranno costituiti da pali di tipo conico a sezione circolare, che verranno bloccati entro altrettanti plinti interrati, di tipo prefabbricato in c.a. ,completi di pozzetto con chiusino in ghisa.

L' impianto sarà distribuito con condutture interrate, utilizzando cavi unipolari con guaina posati entro cavidotti in materiale plastico.

La distribuzione dell'impianto verrà eseguita in derivazione dall'impianto esistente su via Del Ben, con un unico circuito monofase che avrà origine al quadro generale dell'impianto esistente, ubicato in prossimità della cabina di trasformazione di via Flli Cervi.

## 2 - Classificazione delle strade

Con riferimento alle norme UNI 11248-2007 , nei luoghi oggetto dell'intervento sono state individuate tre zone di studio:

- la carreggiata (prolungamento di via del Ben)
- la rotonda
- l'attraversamento pedonale
- il parcheggio a pettine
- il parcheggio in linea (parallelo alla careggiata)
- i marciapiedi

In base alla classificazione adottata con il PTGU dall' amministrazione comunale, proprietaria della strada, ed in sintonia con le indicazioni fornite nel "Testo aggiornato dal D.L. 30/04/1992 n° 285 recante il nuovo codice della strada ", le sei zone di studio rientrano in "zona a 30 km/h con organizzazione della sosta". Sono stati pertanto individuati i sotto indicati tipi di strada. Poiché le distanze dei possibili "osservatori"

## RELAZIONE TECNICA

(secondo UNI 11248) sono inferiori a 60m , è necessario assumere nei calcoli le categorie di riferimento CE ed S.

Zona di studio	Tipo di strada e ambito territoriale		Limiti di velocità km/h	Categoria illuminotecnica di riferimento
Carreggiata	F	strada locale urbana	30	CE4
Rotonda	F	strada locale urbana	30	CE4
Attraversamento pedonale	F	strada locale urbana	30	CE4
Parcheeggio a pettine	F	strada locale urbana	30	S3
Parcheeggio in linea	F	strada locale urbana	30	S3
Marciapiedi	F	strada locale urbana	-	S6

### 3 – Individuazione delle categorie illuminotecniche

Le categorie illuminotecniche di progetto sono state ottenute variando le categorie illuminotecniche di riferimento, assunte al punto precedente, in relazione ai parametri di influenza individuati nelle tre zone di studio. I risultati sono riassunti nel seguente prospetto.

Parametri di influenza	Variazione categoria illuminotecnica					
	Carreggiata	Rotonda	Attraversam. pedonale	Parcheeggio a pettine	Parcheeggio in linea	Marciapiedi
Compito visivo normale, condizioni non conflittuali, flusso di traffico <25% rispetto al massimo	-2	-2	-2	-2	-2	-
Colore della luce: indice dei colori < 30	1	1	1	1	1	-
Prossimità di passaggi pedonali	-	-	1	-	-	-
totale variazioni	-1	-1	-	-1	-1	-
<b>categoria illuminotecnica di progetto</b>	<b>CE5</b>	<b>CE5</b>	<b>CE4</b>	<b>S4</b>	<b>S4</b>	<b>S6</b>

Non essendoci variazioni dei parametri considerati durante le diverse ore della giornata, la categoria illuminotecnica di esercizio coincide con la categoria illuminotecnica di progetto.

## RELAZIONE TECNICA

**4 - Dati di progetto**

Per il dimensionamento dell'impianto in oggetto sono stati assunti i seguenti dati di ingresso.

*Prescrizioni illuminotecniche secondo Norme UNI EN 13201 :*

Categoria illuminotecnica di riferimento	$E_m$ <sup>1)</sup> (minimo mantenuto)	$U_0$ (minimo)	$E_{min}$ (mantenuto)	Valore massimo dell'indice di abbagliamento debilitante TI
	lx		lx	%
CE4	10	0.4	-	15
CE5	7,5	0.4	-	15
S4	5	-	1	20
S6	2	-	0.6	20

1) Per garantire una certa uniformità, il valore effettivo dell'intensità d'illuminazione media non dovrebbe superare il fattore moltiplice 1,5 del valore minimo previsto per questa categoria.

*Prescrizioni illuminotecniche secondo Legge Regionale FVG n° 15 del 18-06-2007:*

- Intensità luminosa massima emessa dagli apparecchi di illuminazione pari a 0 cd per 1.000 lumen a 90°
- Riduzione del flusso emesso dall'impianto  $\geq 30\%$  entro le ore 23<sup>00</sup> nel periodo di ora solare ed entro le ore 24<sup>00</sup> nel periodo di ora legale
- Luminanza massima  $\leq 1\text{cd/m}^2$  salvo disposizioni di normative tecniche e di sicurezza

*Caratteristiche delle strade:*

Larghezza carreggiata: 6 m  
Pavimentazione: asfalto (classe C2)

*Tipologia dei componenti richiesta dal Comune:*

Tipo di lampada: sodio alta pressione IRC = Ra 25, temp. colore 2000K  
Tipo di sostegni: pali conici a sezione circolare in acciaio zincato  
Grado di isolamento: classe II

## RELAZIONE TECNICA

*Caratteristiche delle alimentazioni elettriche:*

sistema di distribuzione:	TT
alimentazione:	F+N
tensione di alimentazione:	240V ;
Massima c.d.t. ammessa:	4%

**5 - Norme tecniche e disposizioni di legge**

Tutti i lavori oggetto della presente relazione saranno eseguiti secondo le migliori regole d'Arte e nel rispetto scrupoloso di tutti gli obblighi di Legge e normative in vigore. In particolare, ma non in via limitativa, dovranno essere rispettate le seguenti norme specifiche in materia:

- DPR 27 Aprile 1955 n°547
- DPR 27 Aprile 1978 n°384
- Legge 1 Marzo 1968 n° 186
- Legge 18 Ottobre 1977 n° 791
- D.M. 21 marzo 1988 “Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l’esecuzione e l’esercizio delle linee elettriche aeree esterne”
- Legge Regionale FVG n° 15 del 18-06-2007
- Norme CEI 11-8 Impianti di messa a terra
- Norme CEI 11-8 Impianti di messa a terra
- Norme CEI 17-13 fasc. 542 Apparecchiature costruite in fabbrica
- Norme CEI 20-14 Cavi isolati in PVC di qualità R2
- Norme CEI 20-15 Cavi isolati con gomma G1
- Norme CEI 20-19 fasc.662 Cavi isolati con gomma con tensione nominale  $U_0/U < a 450/750V$
- Norme CEI 20-20 fasc.663 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale  $U_0/U$  non superiore a 450/750V
- Norme CEI 20-22 Prova dei cavi non propaganti l'incendio
- Norme CEI 20/35 Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco.  
Parte 1: prova di non propagazione della fiamma sul singolo cavo verticale
- Norme CEI 20/37 Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici
- Norme CEI 20/38 Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e di gas tossici e corrosivi. Parte 1- tensione nominale  $U_0/U$  non superiore a 0,6/1 kv
- Norme CEI 23/5 fasc. 306 Prese a spina per usi domestici e similari
- Norme CEI 64/8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in

## RELAZIONE TECNICA

- corrente alternata e a 1500V in corrente continua
- Norme CEI 81/1 Protezione di strutture contro i fulmini
- Norme CEI 64/7 Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari
- Norme UNI 11248 Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche
- Norme UNI EN 13201-2 Illuminazione stradale – Requisiti prestazionali
- Norme UNI EN 13201-3 Illuminazione stradale – Calcolo delle prestazioni

## 6 – Parametri di calcolo e risultati illuminotecnici

### *Fattore di manutenzione*

Il fattore di manutenzione di progetto è stato determinato considerando il decadimento delle prestazioni illuminotecniche degli apparecchi di illuminazione, nell'intervallo di tempo compreso tra due interventi di manutenzione preventiva programmata, dovuto a:

- riduzione del flusso luminoso emesso dalle lampade
- perdita di efficienza del sistema diffusore/riflettore degli apparecchi

L'intervallo di tempo considerato ammonta approssimativamente a 17.500 ore di funzionamento, corrispondenti ad un periodo di circa quattro anni. Dai grafici editi dal costruttore delle lampade si evince che dopo il suddetto lasso di tempo il flusso luminoso della lampada si riduce di un fattore pari a 0,87.

Per quanto riguarda la perdita di efficienza del sistema diffusore/riflettore degli apparecchi, essenzialmente dovuta a sporcizia del diffusore in vetro e opacizzazione del riflettore, considerato che gli apparecchi adottati presentano un diffusore piano ed un grado di protezione del sistema elevato, tenuto conto dell'ambiente di installazione di tipo urbano, è stato adottato un coefficiente di riduzione pari a 0,90.

Risulta pertanto:

$$\eta_m = \eta_l \times \eta_s = 0,87 \times 0,90 = \mathbf{0,78}$$

dove:

- $\eta_m$  = fattore di manutenzione di progetto
- $\eta_l$  = fattore riduzione flusso della lampada
- $\eta_s$  = fattore riduzione efficienza del sistema diffusore/riflettore

### *Griglie di calcolo*

Per l'elaborazione dei calcoli illuminotecnici sono state adottate delle griglie di calcolo conformi alle specifiche della norma UNI EN 13201-3.

### *Risultati dei calcoli illuminotecnici*

## RELAZIONE TECNICA

Si riassumono di seguito i valori più significativi dei risultati di calcolo ottenuti, rimandando agli elaborati di calcolo allegati per un resoconto dettagliato.

Zona di studio	Em <sup>1)</sup> (minimo mantenuto)	U <sub>0</sub> (minimo)	E <sub>min</sub> (mantenuto)	Luminanza media della pavimentazione Lm	Luminanza equivalente di velo LV max	Valore massimo dell'indice di abbagliamento debilitante TI
	lx		lx	cd/m <sup>2</sup>	cd/m <sup>2</sup>	%
Carreggiata	8.52	0.52	-	0.54	0.11	11.7
Rotonda	8,58	0.45	-	0.54	0.11	11.6
Attraversamento pedonale	10	0.57	-	0.64	0.11	10.3
Parcheggio a pettine	8.95	-	1.23	0.57	0.11	11.2
Parcheggio in linea	8.17	-	3	0.52	0.11	12.1
Marciapiedi	7.16	-	0.97	0.46	0.11	13.4
Area completa	Luminanza generale media < 1 cd/m <sup>2</sup>					

## 7 - Sistema di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica

L' impianto di illuminazione pubblica in oggetto è un impianto di gruppo B, che verrà realizzato in derivazione da sistema trifase TT a 380V con neutro distribuito; i relativi apparecchi saranno pertanto alimentati ad una tensione pari a 220V.

Le sezioni dei conduttori è stata dimensionata in modo da assicurare una caduta di tensione pari al 3.69% misurata tra l'interruttore generale di bassa tensione e l'utilizzatore più lontano della linea in esame.

Tutti i carichi dell'impianto saranno costituiti da apparecchi per illuminazione cablati con lampade a scarica a vapori di sodio ad alta pressione. Ogni apparecchio sarà singolarmente rifasato in modo da contenere il fattore di potenza complessivo ad un valore inferiore a 0,95 .

## 8 - Misure di protezione contro i contatti indiretti

Tutte le parti di impianto oggetto dell'intervento saranno protette con sistemi passivi utilizzando materiali e componenti con doppio isolamento (classe II).

## RELAZIONE TECNICA

In particolare, per il collegamento tra la cassetta di derivazione alla base del palo metallico e l'apparecchio di illuminazione in testa al sostegno, verranno impiegati cavi multipolari di tipo FG7R0.6/1kV.

## 9 - Misure di protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti sarà attuata in ogni parte dell'impianto attraverso l'adozione di misure totali, mediante isolamento delle parti attive e/o mediante involucri o barriere con grado di protezione non inferiore a IPXXB; le superfici orizzontali superiori degli involucri e delle barriere a portata di mano, avranno un grado di protezione non inferiore a IPXXD.

L'isolamento delle parti potrà essere rimosso solo mediante distruzione e presenterà sufficiente resistenza agli sforzi elettrici, meccanici e termici.

L'apertura di un involucro o la rimozione di una barriera potrà avvenire solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo, oppure previo sezionamento delle parti attive garantito da un interblocco.

## 10 - Tipologia degli impianti e dei componenti elettrici

L'impianto sarà realizzato utilizzando esclusivamente condutture interrate; saranno impiegati pali metallici dritti ad andamento conico.

I circuiti dorsali dell'impianto, saranno realizzati con cavi di tipo FG7R0.6/1kV posati entro nuovi cavidotti corrugati a doppia parete in polietilene alta e bassa densità. Le condutture saranno interrate ad una profondità di almeno 50 cm. dal piano di calpestio, e la superficie interna dovrà essere liscia per non danneggiare la guaina dei conduttori durante l'operazione di infilaggio. Il diametro nominale interno sarà comunque maggiore di 1,4 volte il diametro del cavo o del fascio di cavi inseriti.

Le condutture interrate dovranno essere prive di giunzioni e/o derivazioni interrate. La derivazione agli apparecchi di illuminazione, in cavo tripolare tipo FG5OR-0,6/1kV con sezione  $\geq 2.5 \text{ mm}^2$ , sarà effettuata con l'impiego di cassette di connessione di classe II, del tipo "La Conchiglia" ( o similare), collocate nell'apposito alloggiamento del palo.

Si dovrà porre particolare cura al serraggio dei morsetti onde evitare pericolosi surriscaldamenti ai conduttori.

Le sezioni impiegate dovranno corrispondere a quanto indicato nel progetto, o calcolati sulla base dei carichi previsti con riferimento alle cadute di tensione ammesse. Saranno da evitare sezioni inferiori a  $2.5 \text{ mm}^2$ .



## RELAZIONE TECNICA

La sezione dei conduttori di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei conduttori di fase.

Nei circuiti trifasi, qualora la sezione di fase sia superiore a 16 mm<sup>2</sup> (per conduttori in rame) è ammesso il neutro di sezione ridotta (comunque non inferiore a 16 mm<sup>2</sup>) purchè : il carico sia essenzialmente equilibrato, sia assicurata la protezione contro le sovracorrenti, e la sezione impiegata assicuri la necessaria portata in servizio ordinario.

La sezione minima dei conduttori di protezione dovrà essere pari a quella del conduttore di fase, se questo presenta sezioni uguali o minori di 16 mm<sup>2</sup> , dovrà essere pari a 16 mm<sup>2</sup> per sezioni di fase comprese tra 16 e 35 mm<sup>2</sup>, e dovrà essere maggiore o uguale alla metà del conduttore di fase se questo presenta sezioni maggiori a 35 mm<sup>2</sup>.

Qualora il conduttore di protezione sia comune a più circuiti dovrà presentare sezione adeguata a quella dei conduttori di fase con sezione maggiore. Se il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttura dei conduttori di fase, la sua sezione minima non dovrà essere inferiore a 2,5 mm<sup>2</sup> se esiste una protezione meccanica, e a 4 mm<sup>2</sup> se non è prevista detta protezione.

Ogni conduttore dovrà essere scelto in base al tipo di posa con cui sarà installato. In particolare, saranno utilizzati cavi unifilari del tipo FG7R-0,6/1kV per le linee trifasi e per le linee monofasi con sezione superiore a 4 mm<sup>2</sup>, mentre potranno essere utilizzati cavi multipolari di tipo FG7OR-0,6/1Kv per le linee monofasi con sezione inferiore o uguale a 4 mm<sup>2</sup> , e per le derivazioni tra cassetta alla base del palo e apparecchio di illuminazione.

I colori dei conduttori dovranno rispettare le prescrizioni delle Norme CEI ed UNEL e precisamente si dovrà riservare il colore giallo-verde per i conduttori di protezione ed equipotenziali, ed il colore blu per i conduttori di neutro. I colori grigio, marrone e nero sono consigliabili per identificare i conduttori di fase.

Tutti i circuiti, sia terminali che di distribuzione, saranno protetti dai sovraccarichi attraverso interruttori magnetotermici.

Le stesse apparecchiature forniranno anche la protezione contro i cortocircuiti, e saranno coordinate con i conduttori dei circuiti protetti in modo che sia verificata la relazione

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

dove  $I^2t$  è l'integrale di Joule lasciato passare dal dispositivo di protezione per la durata del cortocircuito

S è la sezione del conduttore

K è un coefficiente che varia con il variare del tipo di cavo

I cavidotti interrati saranno costituiti da polifore conglobate in cassonetti di calcestruzzo aventi funzione di protezione delle tubazioni.

## RELAZIONE TECNICA

Il letto inferiore in sabbia su cui saranno adagiate le tubazioni dovrà avere uno spessore minimo di 9 cm; anche lo strato superiore di sabbia che ricoprirà le stesse, avrà uno spessore di almeno 9 cm.

Le tubazioni saranno flessibili, in materiale plastico a sezione circolare, con diametro esterno indicato sui disegni di progetto, e dovranno avere resistenza allo schiacciamento non inferiore a 450N. Dovranno inoltre seguire, per quanto possibile, andamenti rettilinei, secondo i percorsi indicati sui disegni di progetto; e la profondità di posa non dovrà essere inferiore a cm.50 dalla superficie del terreno.

In ogni caso il diametro minimo interno della tubazione dovrà essere almeno 1.4 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti.

La distanza dei cavidotti da altre opere o impianti (gasdotti, linee telefoniche, edifici, serbatoi, tubazioni metalliche, etc..) non dovrà essere inferiore alle misure indicate nelle vigenti leggi e normative.

Ad ogni incrocio, cambio di direzione, o derivazione dalla conduttura, il cavidotto dovrà essere interrotto da un pozzetto di ispezione con adeguate dimensioni.

I pozzetti, di tipo prefabbricato, comprenderanno un elemento a cassa, con due fori di drenaggio, ed un coperchio removibile. Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi di plastica, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto.

Gli spazi tra pareti in CLS e le tubazioni in ingresso nei manufatti dovranno essere sigillati con malta di cemento.

I chiusini dei pozzetti dovranno essere di tipo carreggiabile, in ghisa; sui marciapiedi o sui viali pedonali, i chiusini potranno essere, previa autorizzazione della D.L. di tipo in acciaio zincato.

In relazione alla loro collocazione, gli apparecchi di illuminazione dovranno essere conformi al tipo adottato dall'Amministrazione Comunale.

Dovranno inoltre essere rispondenti alle Norme CEI 34-21 , CEI 34-24 e CEI 34-33; pertanto essi dovranno essere cablati dal costruttore e forniti di ausiliari elettrici rifasati.

In linea generale saranno adottati soltanto apparecchi in classe di isolamento II.

Sugli apparecchi di illuminazione dovranno essere indicati in modo chiaro ed indelebile, ed in posizione che siano visibili durante la manutenzione, i dati previsti dalla Norma CEI 34-21, quali :

- marchio di origine;
- tensione nominale;
- temperatura ambiente nominale massima se diversa da 25 °C;
- segno grafico per apparecchi di Classe II, se applicabile;
- simbolo del grado IP;
- numero modello o riferimento del tipo;
- potenza nominale in watt e numero e tipo di lampade;
- segno grafico indicante l'idoneità all'installazione su superfici normalmente infiammabili, se applicabile;
- segno grafico, se applicabile, indicante la distanza minima dagli oggetti

## RELAZIONE TECNICA

illuminati (per proiettori).

Apparecchi di illuminazione impiegati:

- armature stradali con corpo e carenatura in pressofusione di alluminio verniciata a polvere, schermo in vetro piano temprato, riflettore in alluminio purissimo anodizzato, involucro unità elettrica in polipropilene, clip frontale in acciaio inossidabile; atta al montaggio testa palo (60-76 mm) o sbraccio (34-60 mm) tramite sistema integrato; portalampe regolabile in 28 diverse posizioni; grado di protezione IP66 per l'intero apparecchio; classe di isolamento II; unità asportabile senza utilizzo di utensili e senza scollegare la linea di alimentazione ed i cabiaggi interni. Conforme alle Norme EN 60598; tipo THORN mod. Oracle 1W 70W HID 230V CL2 EFL art. 96220472 (o equivalente); cablata con gruppo di alimentazione e lampada a vapori di sodio alta pressione da 70W, Ra20, Temp.col. 2000°K, tipo PHILIPS mod. SON-T 70W PIA Plus (o equivalente);

I pali di sostegno saranno generalmente in acciaio di qualità pari a quello Fe430 o migliore, secondo norma UNIEN10025, a sezione circolare e forma conica, ottenuti mediante procedimento di laminazione a caldo, da tubi in acciaio saldati E.R.W. UNI 7091/72.

I pali dovranno essere protetti dalla corrosione con zincatura a caldo eseguita secondo le prescrizioni delle Norme CEI 7-6 fascicolo n.239.

In corrispondenza del punto di incastro del palo nel blocco di fondazione dovrà essere riportato un collare di rinforzo della lunghezza di cm 40, con spessore identico a quello del palo stesso e saldato alle due estremità a filo continuo.

La base del palo, per una lunghezza non inferiore al metro, dovrà inoltre possedere una protezione aggiuntiva contro la corrosione, ottenuta con guaina o verniciatura bituminosa.

I pali dovranno essere posati nell'alloggiamento del plinto e bloccati con sabbia costipata. Il foro sarà quindi bloccato con un collare in calcestruzzo.

Nei pali dovranno essere praticate due aperture delle seguenti dimensioni: un foro ad asola della dimensione 150x50 mm, per il passaggio dei conduttori, una finestrella d'ispezione delle dimensioni 200x75 mm, posizionata con l'asse orizzontale parallelo al piano verticale passante per l'asse longitudinale dell'apparecchio di illuminazione, e collocata dalla parte opposta al senso di transito del traffico veicolare, con il bordo inferiore ad almeno 600 mm al di sopra del livello del suolo. La chiusura della finestrella d'ispezione dovrà avvenire mediante un portello realizzato in lamiera d'acciaio, o alluminio pressofuso, a filo palo con bloccaggio mediante chiave triangolare. Tale portello dovrà essere montato in modo da soddisfare il grado minimo di protezione IP33.

La finestrella d'ispezione dovrà consentire l'accesso all'alloggiamento elettrico che dovrà essere munito di un dispositivo di fissaggio destinato a sostenere la morsettiera di connessione in classe II.

Per la protezione di tutte le parti in acciaio è richiesta la zincatura a caldo secondo la Norma CEI 7-6.

Pali di sostegno impiegati:

## RELAZIONE TECNICA

- palo ottenuto mediante procedimento di laminazione a caldo, controllato elettronicamente ad una temperatura di circa 700°C, da tubi in acciaio calmato del tipo Fe 430 UNI EN 10025, zincato a caldo per immersione in bagno di zinco fuso secondo UNI EN 40/4 , verniciatura bituminosa sulla parte da interrare, manicotto di rinforzo di lunghezza 400mm saldato al palo nella sezione di incastro, completo di asola ingresso cavi, asola per morsettiera da incasso e bullone di messa a terra, lunghezza complessiva 7,8 m , diametro alla base 138mm , diametro in testa 60mm, spessore 4mm;

I blocchi di fondazione per il sostegno dei pali saranno realizzati rispettando le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate nei disegni di progetto. Lo scavo dovrà avere misure adeguate alle dimensioni del blocco, che sarà formato con calcestruzzo dosato a 250kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto. La nicchia per l'incastro del palo sarà ottenuta con una cassforma o con elementi prefabbricati in cemento precompresso con diametro interno indicato sul progetto. Nel blocco dovranno essere annegate una o più tubazioni in plastica del diametro esterno di 60 mm per il passaggio dei cavi tra il pozzetto ed il palo. Il dimensionamento maggiore dei blocchi di fondazione rispetto alle misure indicate in progetto non darà luogo a nessun ulteriore compenso.

Potranno essere impiegati anche plinti di fondazione prefabbricati rispettando comunque i limiti minimi dimensionali di progetto; detti manufatti andranno posati su uno strato di magrone di livellamento e dovranno essere completamente inseriti nel terreno.

## 11 – Criteri di dimensionamento e scelta dei componenti

Tutti i materiali impiegati dovranno essere muniti di marcatura CE, e se previsti in specifiche norme di costruzione, muniti di marchio IMQ (o analogo marchio europeo). Per razionalizzare le scorte dei materiali e le modalità di manutenzione, i componenti e le apparecchiature quali pali di sostegno, apparecchi di illuminazione, lampade, e cassette di derivazione, dovranno essere scelti tra i tipi adottati dall'Amministrazione Comunale.

Nei lavori in oggetto verranno pertanto impiegati i materiali descritti di seguito.

*Conduttori* – i conduttori di tutti i circuiti dorsali o terminali, facenti parte di condutture a vista e/o incassate sotto intonaco, sono stati dimensionati utilizzando le tabelle UNEL35024/1, adottando i coefficienti indicati sulle tabelle stesse, relativi ai tipi di posa più restrittivi presenti nel circuito in esame.

Per non penalizzare le portate dei conduttori, le condutture sono state organizzate in modo da avere sempre conduttori con sezioni “simili”, ovvero contenute entro tre sezioni adiacenti unificate.

Nel calcolo del numero di circuiti adiacenti, non sono stati considerati i conduttori caricati con correnti inferiori al 30% della loro portata I<sub>z</sub>.

E' stato assunto nei calcoli un valore di temperatura ambiente pari a 30°.

## RELAZIONE TECNICA

Per i cavi interrati si è fatto ricorso alle tabelle CEI-UNEL 35026, adottando i coefficienti relativi ad una resistività termica pari a 2,5 K·m/W (terreno sabbioso) ed ad una profondità di posa pari 0,5m.

Le sezioni di tutti i conduttori sono state scelte in modo da contenere i valori delle cadute di tensione inferiori al 5% .

*Vie di posa* – Tutte le tubazioni sono state dimensionate in modo da permettere un agevole infilaggio e sfilaggio dei conduttori, verificando che il diametro minimo interno della tubazione sia sempre almeno 1.3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi.

*Quadri elettrici* – i quadri elettrici saranno realizzati con carpenterie metalliche idonee al contenimento di apparecchiature modulari, avranno grado di protezione non inferiore a IP40, e saranno dimensionati per funzionamento in ambienti con temperatura massima di 35°C.

Le carpenterie e le apparecchiature saranno in grado di sopportare le correnti di cortocircuito presunte nel luogo di installazione ed indicate sugli schemi di progetto. Dovranno essere realizzati secondo gli schemi di progetto in conformità alle Norme CEI 17-13 o 23.51 .

*Apparecchi di protezione e comando* - La scelta di un interruttore di manovra/sezionatore è dipesa dai seguenti parametri:

- 1) tensione nominale (V)
- 2) corrente di impiego  $I_n$  (A)
- 3) classe di utilizzazione (esempio : AC23)
- 4) potere di chiusura  $I_{cm}$  (kA cresta)
- 5) corrente di breve durata ammissibile  $I_{cw}$  (kA/sec)
- 6) numero di poli in funzione del tipo di distribuzione
- 7) coordinamento con un dispositivo di protezione installato a monte (\*).

La scelta degli interruttori automatici è stata effettuata secondo il seguente schema di principio:

- scelta della famiglia di appartenenza:
- calcolo della della  $I_{cc}$  presunta
- calcolo della corrente di Impiego
- verifica tabellare della protezione c.to c.to conduttore massimo a inizio linea
- verifica tabellare protezione Persone
- verifica tabellare protezione Sovraccarico

*apparecchi di illuminazione* – previa una scelta a carattere architettonico relativa a tipo di luce, caratteristiche estetiche dell'apparecchio, e durata di vita delle lampade, sono state eseguite delle verifiche con procedure informatiche, per determinare il numero di apparecchi e la potenza delle relative lampade, da adottare nei vari locali, tenendo conto dei livelli di illuminamento medio indicati dalle tabelle UNI EN 13201.

## RELAZIONE TECNICA

*blocchi di fondazione* – i plinti di fondazione prefabbricati sono stati scelti sulla base delle tabelle di impiegabilità e dei calcoli di stabilità forniti dal costruttore, considerando le caratteristiche geografiche del luogo di installazione e le dimensioni dei sostegni metallici e degli apparecchi di illuminazione.