

COMUNE DI **SAN FELICE SUL PANARO**

PROVINCIA DI **MODENA**

OGGETTO: PIANO URBANISTICO ATTUATIVO DI INIZIATIVA PRIVATA ZONA RESIDENZIALE DI ESPANSIONE DENOMINATA "COMPARTO POC 1-2b"

RIF. CAT. Fg. 45 mapp. 698

COMMITTENTE: **BARBIERI ALFEO** c.f: BRBLFA63A24D599N
BARBIERI EMANUELA c.f: BRBMNL56P58D599W
FERRARI FERNANDA c.f: FRRFNN32D57F240Z

Arch. Alessandro Cabrini
Via V. Veneto, 56 - Ostiglia - Mn
Tel. 0386.32351 - Cell. 335.221734
mail: arch.cabrini@gmail.com
n.ro Iscr. Ord. Architetti MN 262



Geom. Marco Baraldi
Via V. Veneto, 56 - Ostiglia - Mn
Tel. 0386.32351 - Cell. 349.4671809
mail: geom.baraldi@gmail.com
n.ro Iscr. Collegio Geometri Mn 2363

CBL ENGINEERING SRL
società di ingegneria e architettura

Sede Operativa: Via V. Veneto, 56 - 46035 - Ostiglia (MN)
Sede Legale: Piazza Costituente, 33 - 41037 - Mirandola (MO)
P. IVA 03569740362 - C.F. e Reg. Impr. di MO 03569740362

CAPOGRUPPO: Arch. Alessandro Cabrini
COORDINATORE TECNICO: Geom. Marco Baraldi
COORDINATORE AMMINISTRATIVO: Rag. Franco Creola
PROGETTAZIONE E D. L. ARCHITETTONICA: Arch. Alessandro Cabrini
PROGETTAZIONE E D.L. IMPIANTI ELETTRICI: Ing. Marco Gibertoni
PROGETTAZIONE PAESISTICA: Arch. Laura Cerè
VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA V.A.S.: Ing. Matteo Martinelli
GRUPPO DI LAVORO: Arch. Valentina Roveri, Arch. Paes. Jolanta Grochal,
Arch. Irene Giulia Soave, Arch. Matteo Fontana,
Ing. Enrico Cattaneo

TAVOLA

i. 0.1
IMPIANTI

RELAZIONE TECNICA:
ILLUMINAZIONE PUBBLICA

EMISSIONE: 05/05/2016

REV.1

REV.2

REV.3

REV.4

REGIONE EMILIA ROMAGNA

PROVINCIA DI MODENA

COMUNE DI SAN FELICE SUL PANARO

Committente

BARBIERI ALFEO, BARBIERI EMANUEL, FERRARI FERNANDA

IMPIANTI ELETTRICI
PROGETTO PRELIMINARE
PIANO URBANISTICO ATTUATIVO DI INIZIATIVA PRIVATA
ZONA RESIDENZIALE DI ESPANSIONE DENOMINATA
"COMPARTO POC 1-2b" Fg. 45 mapp. 698

GIBERTONI MARCO

Progettazione e Consulenza Impianti elettrici

via G. Carducci N.7 46037 - RONCOFERRARO (MN)
Telefono e Fax. 0376/663724

RELAZIONE TECNICA

Commessa: 0916	Elaborato: E1	Revisione: 1	Data: 05/05/2016
		Il Tecnico GIBERTONI p.i. MARCO	

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	ALCUNI RIFERIMENTI NORMATIVI IN MATERIA D'INQUINAMENTO LUMINOSO	3
3	CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE E CARATTERISTICHE ILLUMINOTECNICHE	6
4	CARATTERISTICHE IMPIANTO	7
5	CARATTERISTICHE TECNICHE CORPI ILLUMINANTI	11

1 PREMESSA

La presente relazione ha come oggetto il progetto illuminotecnico dell'impianto di illuminazione pubblica da realizzarsi presso la nuova lottizzazione denominata "COMPARTO POC 1-2b" riferimento cat. foglio Fg. 45 mapp. 698 nel Comune di San Felice sul Panaro - 41038 (Mo).

Con una nuova politica di incentivazione nel campo dell'efficienza energetica, il Comune di San Felice sul Panaro

La presente relazione ha come oggetto il progetto illuminotecnico dell'impianto di illuminazione pubblica da realizzarsi presso la nuova denominata "COMPARTO POC 1-2b" riferimento cat. foglio Fg. 45 mapp. 698 nel Comune di San Felice sul Panaro - 41038 (Mo).

Con una nuova politica di incentivazione nel campo dell'efficienza energetica, il Comune di San Felice sul Panaro vuole coniugare politiche di risparmio energetico, di riduzione dei costi di manutenzione e di lotta all'inquinamento atmosferico.

In questa ottica si intende adottare l'installazione di sistemi di illuminazione con regolazione del flusso luminoso in grado di supervisionare lo stato degli impianti.

2 ALCUNI RIFERIMENTI NORMATIVI IN MATERIA D'INQUINAMENTO LUMINOSO

Nella redazione del progetto, inerente gli impianti elettrici di tale complesso sono state e dovranno essere tenute come riferimento nella esecuzione dell'impianto, le disposizioni di legge e le norme tecniche:

- Legge della Regione Emilia Romagna n°19 del 29/09/2003 "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico";
- D.G.R. 1688 del 18 Novembre 2013: nuova direttiva per l'applicazione dell'articolo2 della legge regionale 29 Settembre 2003, n.19 recante: "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico".

Art. 1 Finalità

1. La Regione con la presente legge promuove la riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici da esso derivanti nonché la tutela dell'attività di ricerca e divulgazione scientifica degli osservatori astronomici.
2. Per tali finalità si considera inquinamento luminoso ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata e se orientata al di sopra della linea dell'orizzonte.

Art. 2 Funzioni della Regione

1. La Regione, per garantire una omogenea applicazione delle norme della presente legge, esercita le funzioni di coordinamento ed indirizzo in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici.
2. Per le finalità di cui al comma 1, la Giunta regionale, sentita la competente

Commissione consiliare:

- a) emana, entro centoventi giorni dall'entrata in vigore della presente legge, direttive e specifiche indicazioni applicative, tecniche e procedurali, finalizzate, in particolare, alla riduzione del consumo energetico;
- b) coordina la raccolta delle informazioni relative all'applicazione della presente legge, al fine di favorire lo scambio di informazioni in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici;
- c) promuove, in accordo con gli Enti locali, iniziative di formazione in materia di illuminazione avvalendosi anche della collaborazione delle associazioni che si occupano di inquinamento luminoso, degli ordini professionali e di enti e associazioni competenti in materia.

Art. 3 Funzioni delle Province

1. Per le finalità della presente legge compete alle Province:

- a) esercitare le funzioni di supporto e coordinamento ai Comuni per l'attuazione della presente legge;
- b) curare la redazione e la pubblicazione dell'elenco degli osservatori astronomici e scientifici da tutelare sulla base delle richieste inoltrate dai gestori dei medesimi;
- c) definire, sulla base dei criteri contenuti nella direttiva di cui all'articolo 2, comma 2, lettera a), l'estensione delle zone di protezione dall'inquinamento luminoso nell'intorno degli osservatori di cui alla lettera b), qualora interessi aree di più Comuni;
- d) individuare, in collaborazione con i Comuni e su segnalazione degli osservatori astronomici e scientifici, le sorgenti di rilevante inquinamento luminoso da assoggettare ad interventi di bonifica;
- e) aggiornare l'elenco delle aree naturali protette da tutelare.

Art. 4 Funzioni dei Comuni

1. Per le finalità della presente legge compete ai Comuni:

-
- a) definire sulla base dei criteri contenuti nella direttiva di cui all'articolo 2, comma 2, lettera a) l'estensione delle zone di protezione dall'inquinamento luminoso nell'intorno degli osservatori di cui all'articolo 3, lettera b);
 - b) adeguare il regolamento urbanistico edilizio (RUE), di cui all'articolo 29 della legge regionale 24 marzo 2000, n. 20 (Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio), alle disposizioni della presente legge e predisporre un abaco in cui siano indicate, zona per zona, le tipologie dei sistemi e dei singoli corpi illuminanti ammessi tra cui i progettisti e gli operatori potranno scegliere quale installare;
 - c) dare ampia diffusione a tutti i soggetti interessati delle nuove disposizioni per la realizzazione degli impianti di illuminazione pubblica e privata;
 - d) individuare, anche con la collaborazione dei soggetti gestori, gli apparecchi di illuminazione responsabili di abbagliamento, e come tali pericolosi per la viabilità, da adeguare alla presente legge;
 - e) elencare le fonti di illuminazione che in ragione delle particolari specificità possono derogare dalle disposizioni della presente legge, fra cui rientrano in particolare i fari costieri, gli impianti di illuminazione di carceri, caserme e aeroporti;
 - f) svolgere le funzioni di vigilanza sulla corretta applicazione della legge.

2. Degli impianti di illuminazione redatti e progettati con le modalità previste dall'articolo 5 e dalle direttive di cui all'articolo 2, comma 2, lettera a), deve essere data preventiva comunicazione al Comune.

Art. 5 Requisiti tecnici e modalità d'impiego degli impianti di illuminazione

1. Tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna pubblica e privata devono essere corredati di certificazione di conformità alla presente legge e devono essere:

- a) costituiti da apparecchi illuminanti aventi un'intensità massima di 0 candele (cd) per 1000 lumen a 90 gradi ed oltre;
- b) equipaggiati di lampade al sodio ad alta e bassa pressione, ovvero di lampade con almeno analoga efficienza in relazione allo stato della tecnologia e dell'applicazione;
- c) realizzati in modo che le superfici illuminate non superino il livello minimo di luminanza media mantenuta previsto dalle norme di sicurezza, qualora esistenti, o, in assenza di queste, valori di luminanza media mantenuta omogenei e, in ogni caso, contenuti entro il valore medio di una candela al metro quadrato;
- d) realizzati ottimizzando l'efficienza degli stessi, e quindi impiegando, a parità di luminanza, apparecchi che conseguono impegni ridotti di potenza elettrica e condizioni ottimali di interesse dei punti luce;
- e) provvisti di appositi dispositivi in grado di ridurre, entro l'orario stabilito con atti delle Amministrazioni comunali, l'emissione di luci degli impianti in misura non inferiore al trenta per cento rispetto al pieno regime di operatività: la riduzione non va applicata qualora le condizioni d'uso della superficie illuminata siano tali da comprometterne la sicurezza.

2. I requisiti di cui al comma 1 non si applicano per le sorgenti interne ed internalizzate, per quelle in impianti con emissione complessiva al di sopra del piano dell'orizzonte non superiore ai 2250 lumen, costituiti da sorgenti di luce con flusso totale emesso in ogni direzione non superiore a 1500 lumen cadauna, per quelle di uso temporaneo che vengono spente entro le ore venti nel periodo di ora solare ed entro le ventidue nel periodo di ora legale, per gli impianti di modesta entità e per gli impianti per i quali è concessa deroga, così come definito dalle direttive di cui all'articolo 2, comma 2, lettera a).

3. L'illuminazione di impianti sportivi deve essere realizzata in modo da evitare fenomeni di dispersione di luce verso l'alto e al di fuori dei suddetti impianti. Per tali impianti è consentito l'impiego di lampade diverse da quelle previste al comma 1, lettera b).

4. E' fatto divieto di utilizzare in modo permanente fasci di luce roteanti o fissi a scopo pubblicitario.

5. L'illuminazione degli edifici deve avvenire di norma dall'alto verso il basso. Solo in caso di illuminazione di edifici classificati di interesse storicoarchitettonico e monumentale e di quelli di pregio storico, culturale e testimoniale i fasci di luce possono essere orientati dal basso verso l'alto. In tal caso devono essere utilizzate basse potenze e, se necessari, dispositivi di contenimento del flusso luminoso disperso come schermi o alette paraluce.

Art. 6 Sanzioni

1. Salvo che il fatto costituisca reato, chiunque realizza impianti di illuminazione pubblica e privata in difformità alla presente legge è punito con la sanzione amministrativa da 500,00 euro a 2500,00 euro oltre a provvedere all'adeguamento entro sessanta giorni dalla notifica dell'infrazione.

2. Le somme derivanti dall'applicazione delle sanzioni previste dal comma 1 sono introitate dai Comuni.

Art. 7 Delegificazione

1. Alle modifiche ed integrazioni dei requisiti tecnici e delle modalità d'impiego degli impianti di illuminazione di cui all'articolo 5, provvede la Regione con proprio regolamento.

Art. 8 Contributi regionali

1. La Regione per agevolare l'attuazione della presente legge può concedere contributi ai Comuni per l'adeguamento degli impianti di illuminazione pubblica nell'ambito delle azioni previste nel programma triennale regionale per la tutela dell'ambiente di cui all'articolo 99 della legge regionale 21 aprile 1999, n. 3 (Riforma del sistema regionale e locale).

23/03/1968 Legge 186 (Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici) 22/01/2008 Decreto n.37 (Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera "a" della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.)

Pubblicazione CIE 17.4 International Lighting Vocabulary;

Pubblicazione CIE 30.2 Calculation and measurement of luminance and illuminance in road lighting;

Pubblicazione CIE 31 Glare and uniformity in road lighting installation;

Pubblicazione CIE 68 Guide to the lighting of exterior working areas;

Pubblicazione CIE 88 Guide for the lighting of road tunnels and underpassis (1990)

Pubblicazione CIE 92 Guide to the lighting of urban areas;

Norma UNI 11248 Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche;

Norma EN13201-1 Illuminazione stradale - Parte 1: Requisiti illuminotecnici

Norma EN13201-2 Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali

Norma EN13201-3 Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni

Norma EN13201-4 Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche

CEI 11-17 (Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione d'energia elettrica. Linee in cavo)

CEI 11-47 (Impianti tecnologici sotterranei - Criteri generali di posa)

CEI 64-7 (Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari).

CEI 64-8 (Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua)

CEI 64-12 (Guida all'esecuzione degli impianti di terra negli edifici per uso residenziale e terziario)

CEI 70-1 (Gradi di protezione degli involucri)

CEI 81-1 (Protezione delle strutture contro i fulmini)

UNI 11248 (Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche)

3 CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE E CARATTERISTICHE ILLUMINOTECNICHE

Il seguente prospetto riporta per ogni tipo di strada la categoria illuminotecnica di riferimento, nelle condizioni dei parametri di influenza riportate nel prospetto 2.

prospetto 1 Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h ⁻¹]	Categoria illuminotecnica di riferimento	Note punto
A ₁	Autostrade extraurbane	130 - 150	ME1	-
	Autostrade urbane	130		
A ₂	Strade di servizio alle autostrade	70 - 90	ME3a	-
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50		
B	Strade extraurbane principali	110	ME3a	-
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70 - 90	ME4a	
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2 ⁴⁾)	70 - 90	ME3a	-
	Strade extraurbane secondarie	50	ME4b	
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70 - 90	ME3a	
D	Strade urbane di scorrimento veloce	70	ME3a	-
		50		
E	Strade urbane interquartiere	50	ME3c	-
	Strade urbane di quartiere	50		
F	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2 ⁴⁾)	70 - 90	ME3a	6.3
	Strade locali extraurbane	50	ME4b	
		30	S3	
	Strade locali urbane (tipi F1 e F2 ⁴⁾)	50	ME4b	
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	CE4	
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	CE5/S3	
	Strade locali urbane: aree pedonali	5		
	Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	CE5/S3	
Strade locali interzonali	50			
		30		
	Piste ciclabili ⁵⁾	Non dichiarato	S3	-
	Strade a destinazione particolare ⁶⁾	30		-

prospetto 2 Parametri di influenza (se rilevanti) considerati per le categorie illuminotecniche di riferimento di cui al prospetto 1

Tipo di strada	Parametro di influenza								
	Flusso di traffico	Complessità del campo visivo	Zona di conflitto	Dispositivi rallentatori	Indice di rischio di aggressione	Pendenza media	Indice del livello luminoso dell'ambiente	Pedoni	
A ₁	Massimo	Elevata	-	-	-	-	-	-	
A ₂		Normale							
B			-						
C		-							
D			-						
E		-							
F			Normale						Assenti
Piste ciclabili		-	-						-

Nel caso di indicazione multipla nel prospetto 1 la categoria illuminotecnica viene scelta, tra quelle indicate, valutando l'aderenza della situazione stradale alle condizioni di applicabilità descritte nella UNI EN 13201-3. Se in prossimità di incroci in zone rurali o in strade locali extraurbane sono previsti apparecchi di illuminazione, singoli o in numero molto limitato con funzione di segnalazione visiva, limitatamente per questa zona non si richiede alcuna prescrizione per i livelli di illuminazione (categoria illuminotecnica S7) e si richiede la categoria illuminotecnica G3 per la limitazione dell'abbagliamento, valutata nelle condizioni di installazione degli apparecchi di illuminazione.

Sicurezza individuale

L'apporto dell'illuminazione pubblica alla sicurezza individuale è fondamentale e richiede la conformità ai valori illuminotecnici prescritti dalla normativa nazionale ed internazionale, come sopra indicato. Vi è a questo proposito da osservare che per la maggioranza delle tipologie di strade e percorsi, i valori misurati orizzontalmente a livello del piano stradale costituiscono un sufficiente sostegno alla sicurezza individuale. Fanno eccezione le aree prevalentemente pedonali, per le quali, i livelli di illuminamento orizzontale previsti, devono essere associato un livello minimo di illuminamento verticale, in modo da permettere di riconoscere agevolmente le persone vicine. Ciò vale anche per i parcheggi, in cui il movimento pedonale deve essere tenuto in giusta considerazione

4 CARATTERISTICHE IMPIANTO

L'impianto elettrico ha origine dal punto di consegna di energia da parte dell'ente distributore, fornitura trifase in bassa tensione, sistema TT (cioè masse e conduttori di neutro collegati separatamente a terra).

A valle del contatore di energia deve essere installato un quadro elettrico provvisto di tutte le apparecchiature di comando e protezione, come specificato nello schema elettrico allegato.

La regolazione del flusso verrà realizzata punto-punto; questo consente una regolazione della potenza erogata a circuiti di lampade mediante un'azione di riduzione lineare della tensione di alimentazione secondo cicli programmabili in valore ed in tempo in funzione dei flussi di traffico stimati o in funzione di un segnale di controllo esterno.

I vantaggi ottenibili con l'adozione della regolazione del flusso, riguardano il risparmio per minore consumo di energia, in quanto la stabilizzazione della tensione ai valori programmati durante il funzionamento a regime normale e la riduzione quando possibile, determinano una contrazione nei consumi, che può variare dal 20% al 50%, e più in specifico:

- risparmio per contrazione dei valori di traffico veicolare durante le ore notturne (25%-50%)
- risparmio per sfruttamento del contributo di luce solare (0%-50%)
- risparmio per compensazione del fattore di manutenzione (5%-20%)
- risparmio per adeguamento alle effettive necessità operative (0%-30%)
- risparmio per compensazione del sovradimensionamento (0%-50%)

e il risparmio sui costi di manutenzione per allungamento della durata delle lampade, in quanto un eccesso di tensione di alimentazione determina un rapido decadimento della durata stessa.

Si è realizzato un impianto in classe II, cioè apparecchi con isolamento doppio o rinforzato, cavi ad isolamento FG7R con tensione nominale 0,6/1kV, morsettiera alla base del palo in classe II, quindi non verrà richiesta la messa a terra, come da norma CEI 64-8/4 art. 413.2. La protezione con componenti di classe II permette di evitare l'installazione del dispositivo differenziale, evitando così eventuali scatti intempestivi.

La sezione dei conduttori è stata scelta in funzione della corrente di impiego (I_b) del circuito e della portata del cavo stesso (I_z), tenendo conto della caduta di tensione.

La corrente di impiego I_b rappresenta il valore più elevato che può transitare in regime permanente ed in servizio ordinario nel circuito (CEI 64-8/2 art. 25.4). Il cavo è stato scelto in modo che entrambe le correnti I_z ed I_n siano superiori o almeno uguali alla corrente di impiego I_b (CEI 64-8/4 art. 443.2):

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

Le linee sono state dimensionate secondo la Norma CEI 64-8/5 art. 525 e più precisamente in modo tale che la caduta di tensione tra il punto di consegna dell'energia elettrica e qualunque altro punto dell'impianto non superi il 4% della tensione nominale.

Gli impianti elettrici in oggetto, sono stati protetti in modo adeguato evitando qualunque situazione pericolosa per gli addetti.

Modalità di posa dei cavi

I cavi interrati possono essere posati:

- Direttamente nel terreno
- Entro tubazioni
- In condotti o cunicoli

In tutti i tre i casi si parla di cavi a posa interrata o, in breve, di cavi interrati.

I cavi interrati devono essere muniti di guaina. La guaina serve per proteggere le anime del cavo dalle sollecitazioni meccaniche durante la posa e soprattutto a preservarle dal contatto con l'acqua.

Sono adatti per la posa interrata, diretta, in tubo, oppure in condotto o cunicolo, cavi con tensione nominale 0,6/1 kV del tipo FG7R oppure FG7OR.

In questo progetto è stata prevista la posa entro tubazioni in materiale plastico, che andranno posati ad una profondità non inferiore a 80 cm, posati su un letto di sabbia vagliata, e successivamente ricoperti dalla stessa sabbia, fino alla completa copertura.

All'interno dei pozzetti, il raggio di curvatura dei cavi non deve essere inferiore a quello minimo indicato dalle norme di prodotto dei cavi stessi.

In particolare, la guida CEI 20-67 indica i seguenti raggi minimi di curvatura, riferiti al diametro esterno

D dei cavi:

- Cavi senza protezione meccanica (corda flessibile): 4D;
- Cavi con schermatura metallica: 8D;
- Cavi con armatura metallica: 14D;
- Cavi resistenti al fuoco conformi alla norma CEI 20-45: 14D;

Il raggio minimo di curvatura può essere anche ridotto su precisa indicazione del costruttore del cavo stesso.

Lungo la tubazione devono essere predisposti pozzetti di ispezione in corrispondenza delle derivazioni, dei centri luminosi, dei cambi di direzione, ecc. in modo da facilitarne la posa, rendere l'impianto sfilabile ed accessibile per riparazioni, o ampliamenti.

I pozzetti devono avere dimensioni tali da permettere l'infilaggio dei cavi rispettando il raggio minimo di curvatura ammesso.

Sono previsti chiusini, per i pozzetti, del tipo carrabile quando sono ubicati su strada o su passi carrai.

Durante l'infilaggio, la forza di tiro deve essere esercitata sui conduttori e non sull'isolante del cavo, inoltre per evitare di danneggiare il cavo, è opportuno che non superi 60 N/mm².

Misure di protezione adottate

La protezione dai contatti diretti, consiste nel realizzare le misure per proteggere le persone contro i pericoli risultanti dal contatto diretto con le parti attive; le Norme CEI 64-8 /4 sez.412 prevedono le seguenti modalità esecutive:

- Protezione mediante isolamento che può essere rimosso solo mediante l'uso di apposito attrezzo;
- Protezione mediante involucri o barriere;
- Protezione mediante ostacoli;
- Protezione mediante distanziamento

Inoltre per gli impianti di illuminazione esterna si applicano le prescrizioni più restrittive di seguito indicate: innanzi tutto, se uno sportello, pur apribile con chiave o attrezzo, è posto a meno di 2,5 mt dal suolo e dà accesso a parti attive, queste devono essere inaccessibili al dito di prova IPXXB, oppure devono essere protette da un ulteriore schermo, con uguale grado di protezione, a meno che lo sportello si trovi in un ambiente accessibile solo a persone autorizzate (CEI 64-8/7 art. 714.412).

La preoccupazione di un contatto diretto si estende anche agli apparecchi di illuminazione, più precisamente alla lampade, le quali 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 un'altezza superiore a 2.8 mt.

La protezione contro i contatti indiretti, consiste nel prendere le misure per proteggere le persone contro i pericoli risultanti dal contatto con parti conduttrici che potrebbero andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale.

Per l'impianto di illuminazione viene realizzato un sistema a doppio isolamento effettuata mediante componenti di classe II o con isolamento equivalente secondo l'articolo 413.2 della norma CEI 64-8.

L'involucro di un componente elettrico, oltre che garantire la protezione dai contatti diretti, deve impedire l'ingresso di liquidi e di corpi solidi, ad es. polveri. Per i componenti di un impianto di illuminazione esterna è richiesto un grado di protezione contro l'ingresso dei liquidi almeno pari a :

- IPX8 (immersione in acqua continua) per i componenti interrati o installati in pozzetti senza drenaggio;
- IPX7 (immersione per 30 min) per i componenti installati in pozzetti con drenaggio;
- IPX5 (protezione contro i getti d'acqua) per gli apparecchi di illuminazione in galleria, in quanti vengono puliti con getti d'acqua,

Per tutti gli altri casi si richiede un grado di protezione almeno IP33 (minimo), anche se non è sufficiente in molti casi, ad esempio se l'apparecchio è vicino al terreno, perché esposto agli spruzzi, in tal caso occorre almeno il grado di protezione IPX4

Quadri elettrici

Gli schemi unifilari dei quadri sono riportati negli elaborati di progetto; la loro posizione e' rilevabile dalle planimetrie allegate.

I quadri elettrici dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni contenute nella Norma CEI 23-51 ed CEI EN 60439-1; la conformità a tale Norma verrà comprovata da dichiarazione del Costruttore.

Gli interruttori automatici, avranno potere di interruzione sempre maggiore della massima corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Il grado di protezione dei quadri non è mai inferiore a IP 40.

Nei quadri accessibili con elementi in tensione, seppur mediante l'ausilio di attrezzo, dovrà essere predisposta una protezione aggiuntiva con materiale isolante delle sbarre e dei morsetti per il personale addestrato addetto alla manutenzione.

Gli apparecchi di protezione e le condutture saranno dimensionati in conformità a quanto indicato nella norma CEI 64-8.

I cablaggi dei circuiti ausiliari dovranno essere eseguiti con conduttori flessibili isolati in pvc (cavo N07VK) aventi sezioni non inferiori a 1,5 mmq., dotati di capicorda a compressione isolati e di collari di identificazione. Essi dovranno essere disposti in maniera ordinata e, per quanto possibile, simmetrica entro canalette in pvc munite di coperchio e ampiamente dimensionate.

Le canalette dovranno essere fissate al pannello di fondo mediante viti autofilettanti, o con dado o rivetti, interponendo in tutti i casi una rondella. Non e' ammesso l'impiego di canalette autoadesive.

Particolare cura dovrà essere osservata nell'esatta ripartizione del carico su tutte le fasi.

Tutte le apparecchiature dovranno essere dotate di targhette per l'identificazione dell'utenza la dicitura riportata sulle targhette dovrà corrispondere a quella riportata sullo schema del quadro.

Gli eventuali trasformatori per l'alimentazione dei circuiti ausiliari dovranno essere di sicurezza (secondo CEI 64-8) e venir installati nella parte alta del quadro e la carpenteria in tale zona dovrà prevedere una adeguata ventilazione detti trasformatori dovranno avere il neutro o la presa centrale efficacemente connessa a terra.

Non sono ammessi autotrasformatori.

Qualora esistano sullo stesso quadro tensioni differenti o apparecchiature che, pur avendo le stesse tensioni, appartengono a sistemi differenti (ad esempio illuminazione o servizi di sicurezza), queste dovranno risultare completamente segregate e separate dalle altre ed alloggiare entro scomparti a loro uso esclusivo privi di comunicazioni con i restanti scomparti i percorsi dei conduttori di sistemi differenti dovranno essere effettuati con canaline o tubazioni in metallo con grado di protezione non inferiore ad IP44.

Il quadro dovrà avere all'interno una tasca per il contenimento dello schema elettrico quotato ed all'esterno su una delle pareti accessibili una targa metallica pantografata indicante:

- nome del costruttore
- data di costruzione
- numero di identificazione
- grado di protezione
- tensione di impiego
- corrente di corto circuito presunta

Gli stessi dati andranno riportati in chiaro sullo schema contenuto nella tasca interna.

Verifiche

Prima della messa in servizio dell'impianto, devono essere eseguite le verifiche che consentono di accertare la rispondenza dell'impianto stesso alle prescrizioni delle norme e leggi secondo quanto previsto dalla norma CEI 64-8.

Esame a vista:

Per esame a vista si intende il controllo dell'impianto elettrico per accertare che le sue condizioni di realizzazione siano corrette, senza l'effettuazione di prove, e più precisamente:

- Metodo di protezione contro i contatti diretti e indiretti
- Metodo di protezione contro gli effetti termici
- Scelta dei conduttori per quanto concerne sezioni ed isolamento
- Scelta e caratteristiche nominali dei dispositivi di protezione e segnalazione
- Presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento e comando
- Scelta dei componenti elettrici in funzione del luogo d'installazione
- Identificazione dei colore dei conduttori

-
- Presenza di schemi, cartelli monitori o di informazioni particolari
 - Identificazione dei circuiti e dei relativi dispositivi di comando con targhette esplicative
 - Idoneità delle connessioni
 - Agevole accessibilità a tutte le parti dell'impianto per interventi di manutenzione
 - Rispetto delle istruzioni di installazione date dai costruttori delle apparecchiature

Prove e Misure

Per prova si intende l'effettuazione di misure o di altre operazioni sull'impianto elettrico attraverso le quali si accerti l'efficienza dello stesso

La misura comporta l'accertamento di valori a mezzo di appositi strumenti e tecniche di inserzione.

Devono essere eseguite per quanto applicabili e preferibilmente nell'ordine indicato le seguenti prove:

- Continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali
- Resistenza d'isolamento dell'impianto elettrico
- Misura della resistenza di terra
- Prove di funzionamento
- Prova di intervento degli interruttori differenziali

A carico dell'impresa esecutrice dei lavori sono tutti gli oneri derivati da prove e misure.

Collaudo:

Il collaudo dovrà accertare che i lavori eseguiti, i materiali impiegati, la funzionalità dell'impianto elettrico siano rispondenti a quanto richiesto nel capitolato di appalto e nelle eventuali varianti successive.

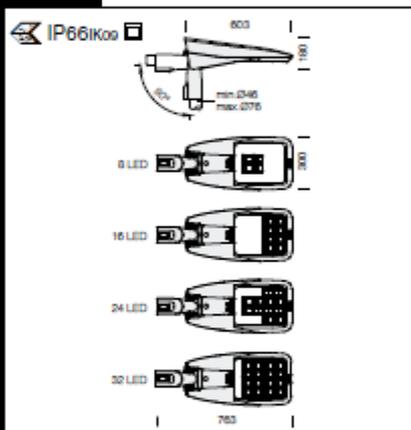
In particolare si controlleranno che siano rispettate:

- La rispondenza alle norme di legge
- Le prescrizioni delle autorità competenti (Comune, Asl, VVF, Enel, Telecom)
- La rispondenza a prescrizioni diverse concordate in sede di appalto
- La rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto

La ditta installatrice è responsabile della manutenzione delle opere sino al termine delle operazioni di collaudo; sarà inoltre tenuta ad eseguire i lavori di modifica e o riparazione che si riterranno necessari nel corso del medesimo.

ILLUMINAZIONE STRADALE A LED

Art. 3291 - Sella 1



A richiesta	Alimentazione	n.LED	W		etm
			350mA	530mA	
A richiesta	350mA	8	19	3000m	
		16	38	6000m	
		24	57	9000m	
		32	76	11600m	
A richiesta	530mA	8	29	4150m	
		16	59	8300m	
		24	88	12400m	
		32	117	16900m	

CARATTERISTICHE PRINCIPALI				
Optiche	In alluminio rivestito con argento ad altissima purezza 99.99%, con procedimento sotto vuoto (PVD).			
Temperatura colore	4000 K			
Classe sicurezza fotobiologica	Gruppo esente			
Potenza LED	30 W	76 W	118 W	157 W
Potenza assorbita	42 W	84 W	126 W	167 W
Flusso Luminoso (modulo LED)	5400 lm	10780 lm	16200 lm	21600 lm
Flusso luminoso uscente	4652 lm	9286 lm	13920 lm	18572 lm
CRI	70			
Temperatura ambiente	-30°C + +40°C			
Classe di isolamento	II			
Grado di protezione	IP66			
Peso	7,20Kg			
Norme di riferimento	EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 60471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3.			
Mantenimento del flusso luminoso LED	vedi tabella			

CARATTERISTICHE ELETTRICHE DI PILOTAGGIO	
Alimentazione	elettronica 220-240V 50/60Hz
Corrente LED	700mA
Fattore di potenza	≥0,92
Protezione sovra-temperatura	Dispositivo di controllo della temperatura all'interno dell'apparato con ripristino automatico.

MATERIALI	
Corpo e coperchio	stampati in alluminio pressofuso e disegnati con una sezione aerodinamica a bassa superficie di esposizione al vento. Allette di raffreddamento integrate nella copertura.
Diffusore	vetro extra-chiaro sp. 4mm temprato resistente agli shock termici e agli urti (UNI-EN12150-1:2001).
Dotazione	sezionatore in doppio isolamento che interrompe l'alimentazione elettrica all'apertura della copertura. Con dispositivo elettronico dedicato alla protezione del modulo LED. Completo di connettore per una rapida installazione. Dispositivo di protezione conforme alla EN 61547 contro i fenomeni impulsivi (4KV).
Attacco palo:	In alluminio pressofuso idoneo per pali di diametro da min. 48mm a max. 76mm orientabile da 0° a 20° per applicazioni a frusta; e da 0° a 20° per applicazioni a testa palo. Passo di inclinazione 5°.
Verniciatura	a polvere con resine a base poliestere, resistente alla corrosione e alle nubi saline e stabilizzata ai raggi UV.
Colore	graffio - argento sabbiato
A richiesta	dispositivo di protezione conforme alla EN 61547 contro i fenomeni impulsivi atto a proteggere il modulo LED e il relativo alimentatore: classe 2 (protezione fino a 10KV).

MANTENIMENTO DEL FLUSSO LUMINOSO LED (compreso fine del ciclo di vita)			
Versione	L70B20	L70B20	L80B20@
	@ta+25°C	@ta+50°C	ta+50°C
30W 8 LED (700mA)			
76W 16 LED (700mA)	95.000h	80.000h	50.000h
118W 24 LED (700mA)			
29W 8 LED (530mA)	> 100.000h	90.000h	55.000h
59W 16 LED (530mA)			
88W 24 LED (530mA)			
Versione	L70B20	L70B20	L80B20
	@ta+25°C	@ta+40°C	@ta+40°C
157W 32 LED (700mA)	90.000h	80.000h	45.000h
117W 32 LED (530mA)	95.000h	90.000h	50.000h

Tabella per le varie possibilità di gestione del punto luce

Risoluzione 1-10V	Mazzanotte virtuale	Telecomando ad onde convogliate	Telecomando sistemi Wi-Fi (da concordare)
Risoluzione 10%-100% con sistema 1-10V	Sistema Stand alone con riduzione del flusso alla mezzanotte	Sistema di controllo gestione e diagnosi punto punto che dall'intero impianto	Sistema di controllo gestione e diagnosi punto punto che dall'intero impianto con tecnologia Wi-Fi
ord. con sottocodice -12	ord. con sottocodice -30	ord. con sottocodice -0078	a richiesta