



Città
metropolitana
di Milano

Westfield

WESTFIELD MILAN S.p.a.
C.so Giacomo Matteotti, 10
20121 Milano

ACCORDO DI PROGRAMMA
(APPROVATO CON D.P.G.R. DEL 22.05.2009 N.5095)
PRIMO ATTO INTEGRATIVO
(APPROVATO CON D.P.G.R. DEL 29.03.2010 N.3148)

POTENZIAMENTO DELLA S.P. N.103
"ANTICA DI CASSANO"
1° LOTTO - 2° STRALCIO
TRATTA B

PROGETTO ESECUTIVO

TITOLO elaborato :			Cod. Elaborato:
SPECIFICHE TECNICHE ILLUMINAZIONE PARCO			M.02.09
CODICE WM :			Scala: -
	Redatto	Controllato	Approvato
	FF	VB	AK
			Data: Maggio 2015

Revisioni	Redatto	Controllato	Approvato	DATA:
A	FF	VB	AK	VERIFICA - SETT. 2015
B	IS	VB	AK	VERIFICA - APR. 2016
C				
D				

Progettazione :



Il Direttore Tecnico
Dott. Ing. Alberto RINALDI

Alberto Rinaldi

Visto

Visto

WESTFIELD MILAN S.p.a.
C.so Giacomo Matteotti, 10
20121 Milano

.....

.....

I N D I C E

1.	DISTRIBUZIONE IMPIANTI _____	3
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO _____	3
3.	I MATERIALI _____	6
4.	QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE E COMANDO _____	7
5.	PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE IMPIANTO ELETTRICO _____	15
6.	DATI DI PROGETTO _____	15
7.	SISTEMA DI TELECONTROLLO E TELEGESTIONE _____	26
8.	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI _____	32

1. DISTRIBUZIONE IMPIANTI

Il limite di fornitura è costituito dai codoli dell'interruttore al punto di fornitura energia. Dal punto di fornitura Energia, si realizzerà nuova linea di alimentazione, che alimenterà il Nuovo quadro elettrico Q-IP dal quale saranno alimentate protette le linee derivate. Le linee di servizio agli impianti alimentati, avranno percorso interrato entro cavidotti in tubo PVC doppia parete opportunamente dimensionati, con percorso indicato in planimetria. Tutti gli impianti di P.I., saranno in classe di isolamento CLII. Non è quindi previsto (ne consentito) conduttore PE nelle alimentazioni distribuite.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti sono realizzati in ogni loro parte e nel loro insieme in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione:

- Normative ISPESL, ASL e ARPA;
- Leggi e decreti;
- Disposizioni dei vigili del fuoco di qualsiasi tipo;
- Norme CEI;
- Norme UNI;
- Regolamento e prescrizioni Comunali relative alla zona di realizzazione dell'opera.

Se esplicitamente richiesto o nei casi in cui la normativa nazionale risulti lacunosa, saranno utilizzati standard di riferimento riconosciuti su scala internazionale quali per esempio VDE, NFPA ecc. In particolare verrà rispettato quanto elencato alle voci seguenti, compresi successivi aggiornamenti e/o integrazioni anche se non specificati.

Ad integrazione ed ulteriore ripetizione rispetto a quanto prescritto nei documenti sopra indicati, ricordiamo il costante riferimento alla legislazione e normativa tecnica vigente, con particolare considerazione di quanto di seguito indicato (dove applicabile):

- | | |
|------------------------------|--|
| - DPR n.° 303 del 19/03/56 | Norme generali per l'igiene del lavoro |
| - DPR n.° 689 del 26/05/59 | Determinazione delle aziende e lavorazioni soggette, ai fini della prevenzione degli incendi, al controllo del comando del corpo dei Vigili del fuoco. |
| - DM del 27/09/65 | Determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi |
| - DPR n.° 822 del 11/07/67 | Riconoscimento della personalità giuridica del Comitato Elettrotecnico Italiano (C.E.I.) |
| - Legge n.° 186 del 01/03/68 | Disposizioni concernenti la produzione dei materiali, apparecchiature e impianti elettrici ed elettronici |

- Legge n.° 791 del 18/10/77	Attuazione delle direttive inerenti le garanzie di sicurezza sugli impianti
- DM del 16/02/82	Modificazioni del DM 27/09/65, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi
- DM 37/08 del 22/01/2008	Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività d'installazione degli impianti interni agli edifici.
- DL n° 81 del 09/04/08	Attuazione dell'art. 1 della Legge 3 agosto 2007, n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- DL n° 106 del 03/08/09	Disposizioni integrative e correttive al decreto legislativo 09 aprile 2008, n° 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- Guida CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- Norme CEI 11-25	Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata
- Norme CEI 0-16	Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica
- Norme CEI 11-1	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- Norme CEI 11-17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo
- Norme CEI 11-18	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni
- Norme CEI 11-25	Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata
- Norme CEI 11-35	Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente. Impianti di Produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni
- Norme CEI 17-13/1..4	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri B.T.)

- Norme CEI 20-19/1..14	Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V
- Norme CEI 20-20/1..13	Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V
- Norme CEI 20-22/1..5	Prove su cavi non propaganti l'incendio
- Norme CEI 20-35/1..2	Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco
- Norme CEI 20-36	Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici
- Norme CEI 20-37/1..2	Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici e dei materiali dei cavi
- Norme CEI 20-38/1	Cavi isolati con gomma non propagante l'incendio e a basso sviluppo di fumi o gas tossici e corrosivi. Parte 1: tensione nominale non superiore a 0.6/1 KV
- Norme CEI 20-40	Guida per l'uso dei cavi a bassa tensione
- Norme CEI 20-45	Cavi resistenti al fuoco con mescola elastomerica con tensione nominale U0/U non superiore a 0.6/1 KV
- Norme CEI 23-9	Apparecchi di comando non automatici per installazione fissa per uso domestico o similare.
- Norme CEI 23-51	Prescrizione per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di Distribuzione per installazioni fisse per uso domestico o similare
- Norme CEI 34-21	Apparecchi di illuminazione – Parte 1: prescrizioni generali e prove
- Norme CEI 34-22	Apparecchi di illuminazione – Parte 2: prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza
- Norme CEI 64-8/1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua Parte 1– Oggetto, scopo e principi fondamentali
- Norme CEI 64-8/2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua
- Norme CEI 64-8/3	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua

- Norme CEI 64-8/4	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua
- Norme CEI 64-8/5	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua
- Norme CEI 64-8/6	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua
- Norme CEI 64-8/7	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua
- Norme CEI 64-8 V1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua Variante
- Guida CEI 64-14	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
- Norma UNI 11248	illuminazione stradale selezione delle categorie illuminotecniche

3. I MATERIALI

I materiali ed i componenti forniti e/o installati devono essere di ottima qualità, di prima scelta e di primarie aziende costruttrici ed installati a regola d'arte, inoltre essi devono essere idonei al luogo di installazione conformi alle direttive CEE 72/23 (direttiva bassa tensione), CEE 93/68 (marcatatura CE), CEE 89/336 (compatibilità elettromagnetica), alle Norme CEI, EN, IEC, alle disposizioni di Legge, ed essere muniti di marchio CE.

Per attestare la rispondenza dei prodotti alle specifiche normative, i prodotti devono essere contrassegnati da marchio di qualità I.M.Q., o equivalente marchio internazionale, nel caso contrario il prodotto deve essere munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore.

In generale la scelta dei componenti degli impianti di illuminazione pubblica segue i criteri generali di scelta d Indicazioni generali ei componenti di un impianto elettrico contenuti nella norma CEI 64-8/1.

4. QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE E COMANDO

Tutti i quadri devono essere rispondenti alla Norma CEI 17/13-1 o alle norme CEI EN 61439-1/2 e/o alla Guida CEI 23-51.

Saranno anche forniti i supporti necessari per il montaggio e il fissaggio di tutte le apparecchiature elettriche completi di bulloneria ed accessori metallici trattati galvanicamente. L'esecuzione sarà tale da assicurare le protezioni interne al quadro contro contatti con oggetti metallici e piccoli oggetti estranei (gradi di protezione almeno IP30 secondo le norme IEC). Per i quadri ubicati nei locali tecnici e/o umidi, l'esecuzione sarà tale da assicurare il grado di protezione IP55 secondo le norme CEI. Per tutto quanto non descritto nella presente specifica, dovrà essere integralmente rispettata la normativa specifica (CEI UNI 60439-1).

Le sezioni del sistema principale dovranno garantire una portata non inferiore alla corrente nominale dell'interruttore da cui sono derivate con una sovratemperatura massima di esercizio non superiore a 20°C rispetto alla temperatura ambiente di 40°C (secondo le citate tab. UNEL). Le sezioni non dovranno comunque essere inferiori a quanto indicato sui disegni di progetto.

Gli interruttori dovranno interrompere tutti i conduttori (fasi e neutro) della linea su cui sono inseriti, e per quanto riguarda la protezione del neutro dovranno essere conformi alle norme CEI e dotati di protezione termica e magnetica. Saranno di tipo in aria in scatola isolante sezionabili ed estraibili ove previsto, dotati di contatti ausiliari per il comando delle lampade di segnalazione e/o per gli eventuali interblocchi elettrici previsti, e di tutti gli altri accessori (motorizzazioni, bobine di sgancio, ecc.) indicate sui disegni. Il collegamento degli strumenti dovrà avvenire attestando i conduttori su morsettiere che consentano di sezionare i circuiti voltmetrici e cortocircuitare quelli amperometrici. Il quadro dovrà essere completo di tutti gli apparecchi previsti sui disegni, nonché di ogni altro accessorio, anche se non espressamente indicato, ma necessario al suo perfetto funzionamento.

L'esecuzione dovrà essere conforme alle prescrizioni seguenti:

- I cablaggi degli ausiliari dovranno essere eseguiti con conduttori flessibili isolati in PVC (cavo N07V-K) avanti sezioni non inferiori a 1,5 mm², 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 è ammesso l'impiego di canalette autoadesive.
- I conduttori per il collegamento degli eventuali apparecchi montati su pannelli di chiusura frontali, dovranno essere raccolti in fasci, protetti con guaina o spirale in plastica, ed avere lunghezza sufficiente ad evitare sollecitazioni di trazione o strappi a pannello completamente

aperto. Tutti i conduttori di neutro e di protezione o di terra dovranno essere chiaramente contraddistinti fra loro e dagli altri conduttori usando colorazioni diverse (blu chiaro per il neutro e giallo - verde per i conduttori di terra).

Tutti i conduttori in arrivo e/o in partenza dal quadro e di sezione minore o uguale a 16 mm² dovranno essere attestati su morsetti di adeguata sezione di tipo isolato, componibili, montati su guida profilata unificata e numerati o contrassegnati; quelli aventi sezione superiore a 16 mm² saranno provvisti di adatto capicorda a compressione o a morsetto e collegati direttamente agli interruttori ed ancorati all'intelaiatura per non sollecitare gli interruttori stessi. Tutti i conduttori di terra o di protezione in arrivo e/o in partenza dal quadro dovranno essere attestati su una sbarra di terra in rame. I conduttori dovranno essere collegati singolarmente mediante viti con dado, rosette elastiche e capicorda ad occhiello. Tutte le parti metalliche del quadro dovranno essere collegate a terra (conformemente a quanto previsto dalle norme CEI). Il collegamento di quelle mobili, o asportabili dovrà essere eseguito con cavo flessibile (cavo N07V-K) di colore giallo - verde o con treccia di rame stagnato di sezione non inferiore a 16 mm², munito alle estremità di capicorda a compressione di tipo ad occhiello. Sui pannelli frontali dovranno essere riportate, incise con pantografo su targhette in trafolite, tutte le scritte necessarie ad individuare chiaramente i vari apparecchi di comando, manovra, segnalazione, ecc. Alla consegna degli impianti la Ditta 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 e le stesse indicazioni (sigle, marcature, ecc.) che sono riportate sul quadro. Per quanto possibile tutte le apparecchiature installate nei quadri dovranno essere prodotte dalla stessa casa costruttrice.

Il quadro è costituito da una carpenteria modulare avente le seguenti caratteristiche:

Carpenteria: Resina termoplastica poliammidica rinforzata con fibre di vetro		
Forma Costruzione: 1	Dimensioni: vedi Tipico	Verniciatura: -
Entrata lignee. alto/basso	Grado di Protezione :IP55	Accessibilità: Fronte
Tensione Nominale :400V	Uscita Linee: alto/Basso	Ventilazione: naturale o forzata
Frequenza: 50/60 Hz	Corrente di C.C. 10 kA	Corrente Nominale: vedi schema
Apparecchiature: ABB o Equivalenti		

Al suo interno con interposizione di paratie di separazione modulari con grado di protezione a portella aperta \geq IP30, sarà installato il dispositivo generale di sezionamento, costituito da un interruttore

automatico magnetotermico modulare dotato di dispositivo Differenziale di tipo A con intervento $I\Delta n$ e t regolabile, che espletterà la funzione di interruttore di ricezione e generale quadro oltre ad una serie di apparecchi di protezione e comando, interruttori automatici magnetotermici differenziali del tipo A antiperturbazione con intervento $I\Delta n$ 30 mA. Dotato di riarmo automatico, per l'alimentazione dei singoli circuiti. Nel caso di più circuiti distribuiti (linea 1, 2, 3 ecc.) i dispositivi differenziali saranno posizionati sul generale.

Comando delle accensioni

Il comando delle accensioni verrà effettuato da un complesso di comando composto da: cellula crepuscolare e interruttore orario astronomico che daranno comando di alimentazione alle sezioni di impianto derivate.

Linee elettriche e circuiti illuminazione

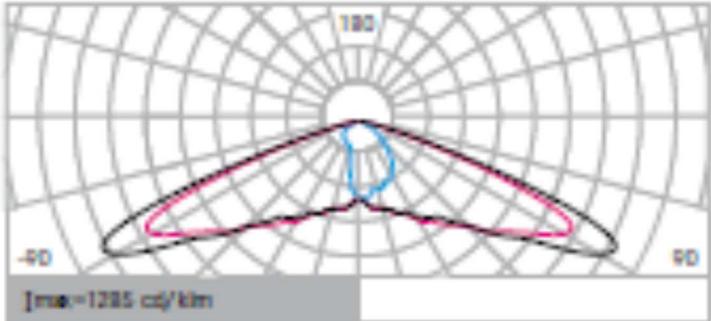
Le linee di alimentazione sono formate da cavi unipolari, in formazione (Vedi schemi allegati), con isolamento in gomma di qualità G7, con guaina in PVC, del tipo FG7(O)R.

Apparecchi di illuminazione.

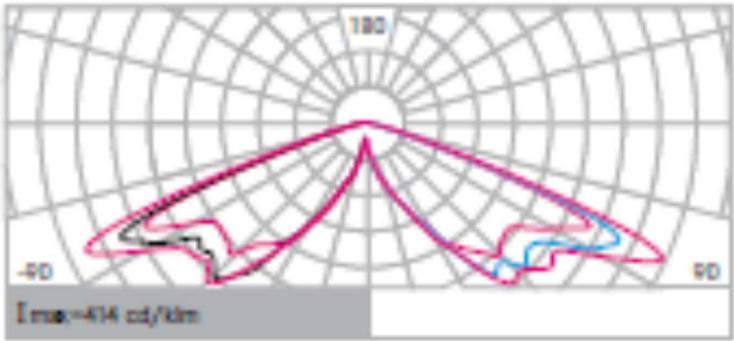
Per meglio dettagliare le caratteristiche costruttive e il valore tecnico ed estetico degli elementi componenti l'impianto, seguono delle brevi schede tecniche che costituiscono il riferimento prestazionale minimo atteso.

Saranno valutate diverse proposte aventi pari o migliori caratteristiche.

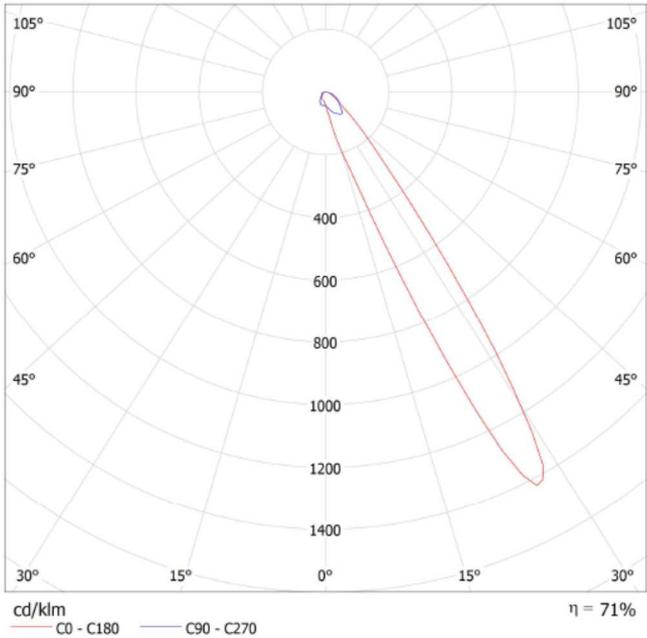
Utilizzo: VEDI TABELLA NEGLI ELEBORATI GRAFICI

Codice tipologia xx		ARMATURA STRADALE MODELLO TIPO FIVEP KALOS TP O EQUIVALENTE	
TIPOLOGIA SORGENTE	10 LED	IMMAGINE DI RIFERIMENTO	
POTENZA ASSORBITA (W)	21		
FLUSSO LUMINOSO APPARECCHIO (lm)	2680		
TEMPERATURA DI COLORE (K)	4000 K		
RESA CROMATICA	Ra≥70		
OTTICA	CUT-OFF LT-C		
CLASSE DI ISOLAMENTO	II		
GRADO DI PROTEZIONE	IP66		
ALIMENTAZIONE	230 V 50 HZ ±10%		
CORRENTE DI PILOTAGGIO	700 mA		
Profilo di Regolazione	Personalizzato		
Tipo Driver	Dimmerabile		
Modulo di telecontrollo	A onde convogliate		

Utilizzo: VEDI TABELLA NEGLI ELEBORATI GRAFICI

Codice tipologia xx		ARMATURA STRADALE MODELLO TIPO FIVEP KALOS TP O EQUIVALENTE	
TIPOLOGIA SORGENTE	20 LED	IMMAGINE DI RIFERIMENTO	
POTENZA ASSORBITA (W)	42		
FLUSSO LUMINOSO APPARECCHIO (lm)	5360		
TEMPERATURA DI COLORE (K)	4000 K		
RESA CROMATICA	Ra≥70		
OTTICA	CUT-OFF LT-ROT		
CLASSE DI ISOLAMENTO	II		
GRADO DI PROTEZIONE	IP66		
ALIMENTAZIONE	230 V 50 HZ ±10%		
CORRENTE DI PILOTAGGIO	700 mA		
Profilo di Regolazione	Personalizzato		
Tipo Driver	Dimmerabile		
Modulo di telecontrollo	A onde convogliate		

Utilizzo: VEDI TABELLA NEGLI ELEBORATI GRAFICI

Codice tipologia xx		ARMATURA STRADALE MODELLO TIPO SCHREDER NEOS 3 ZEBRA O EQUIVALENTE	
TIPOLOGIA SORGENTE	LED	IMMAGINE DI RIFERIMENTO	
POTENZA ASSORBITA (W)	58		
FLUSSO LUMINOSO APPARECCHI O (lm)	4800		
TEMPERATURA DI COLORE (K)	4250 K		
RESA CROMATICA	Ra≥70		
OTTICA	ASSIMMETRICA PASSSAGGI PEDONALI DFESTRA		
CLASSE DI ISOLAMENTO	II		
GRADO DI PROTEZIONE	IP66	CURVE FOTOMETRICHE	
ALIMENTAZIONE	da 120 V a 277 V 50/60Hz		
CORRENTE DI PILOTAGGIO	700 mA		
Profilo di Regolazione Personalizzato	Programmabile		

Utilizzo: VEDI TABELLA NEGLI ELEBORATI GRAFICI

Codice tipologia xx	Palo stradale	
Tipo	CONICO	IMMAGINE DI RIFERIMENTO
Materiale	ACCIAIO	
Trattamento	Zn	
Verniciatura	RAL 7021	
Ø base	115 MM	
Ø testa	115 mm	
Ø riduzione	60 mm	
h totale m	5,5	
h Fuori Terra m	5	
h Interrara m	0,5	
Spessore	3	
Peso Kg	CIRCA 70	
Asola ingresso cavi	SI	
Morsettiera	SI CI II 2POLI +FUSIBILI	
Portello chiusura con Morsettiera	SI	
Attacco messa a terra	NO	
SBRACCIO	-	

5. PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE IMPIANTO ELETTRICO

Riferimenti normativi

La presente relazione tecnica di progetto (con i suoi allegati) è redatta seguendo le indicazioni fornite dalla Guida **CEI 0-2**, come indicato dal **DPR 6/12/91 n.447 art. 4 comma 2 e 3**. In relazione alla semplicità e modularità dello specifico impianto, non si è ritenuta necessaria la compilazione di ogni singolo allegato previsto da detta Guida: alcuni allegati, per la loro scarsa pertinenza, sono stati omessi, altri sono stati riassunti in documenti sintetici o incorporati nella presente relazione tecnica.

I locali e le aree in oggetto, in quanto sede di attività lavorativa, sono soggetti all'applicazione delle prescrizioni contenute nel **DPR 27/4/1955 n.547**, oltre ad essere tenuti al rispetto delle Norme CEI vigenti in materia (secondo il dettato della **legge n. 186 del 1 Marzo 1968**) e il D.m n.37 del 22 gennaio 2008 regolamento recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici. In particolare, nella progettazione e nella realizzazione degli interventi in oggetto, saranno osservate le prescrizioni contenute nelle Norme CEI indicate.

6. DATI DI PROGETTO

Destinazione d'uso:

Impianto di illuminazione parcheggio privato ad uso pubblico.

Dati riferiti all'ambiente:

Per il dimensionamento degli impianti elettrici sono stati assunti i seguenti dati iniziali

Altitudine	< 1000 m s.l.m.
Condizioni ambientali specifiche	nessuna
Temperatura ambiente	0 - 40 °C
Temperatura al suolo considerata per dimensionamento cavi interrati	20 °C

Caratteristiche della rete di alimentazione UTENZA

Rete di alimentazione in bassa tensione	
Caratteristiche dell'alimentazione	
Sistema elettrico	TT
Tensione dichiarata di alimentazione impianto	380 V \pm 10%
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente di Corto Circuito	10 kA (al punto di fornitura energia)

Dati del sistema di distribuzione dell'energia elettrica riferiti al punto di alimentazione per ausiliari e protezioni		
Tensione	400V 50 Hz 3P+N	
Frequenza	50 Hz	
Potenza di fornitura richiesta; margine sull'installata		
Potenza installata	6 kW	≤ 70%

Classificazione dei luoghi

Identificazione del tipo di ambiente, delle norme o leggi specifiche da adottare per i relativi impianti in relazione alle sollecitazioni dovute alle condizioni ambientali, alle attività svolte, alle sostanze impiegate e ad eventuali particolarità.

In mancanza di una relazione di classificazione dei luoghi da parte del Committente, per procedere alla progettazione degli impianti elettrici si è elaborata la classificazione in base ai dati forniti verbalmente rilevati sul posto e/o desumibili dal progetto civile.

Ne consegue che la classificazione ed in particolare le informazioni ed i dati riportati, vengono confermati dal responsabile dell'attività che dovrà controfirmarla, prendendosi impegno a rispettare le condizioni generali ed eventuali condizioni particolari, e a far rispettare le medesime provvedendo dove necessario alla formazione del personale.

Variazioni d'uso dei locali o aree di installazione, modifiche dei dati di ingresso, delle condizioni ambientali, delle modalità di detenzione o lavorazione delle sostanze, carenze di manutenzione ecc, comportano l'invalidazione della classificazione.

TUTTA L'AREA DI INTERVENTO: Luoghi ordinari all'aperto.

Luoghi di tipo ordinario che non ricadono nel campo di impiego di normative particolari.

Rifasamento

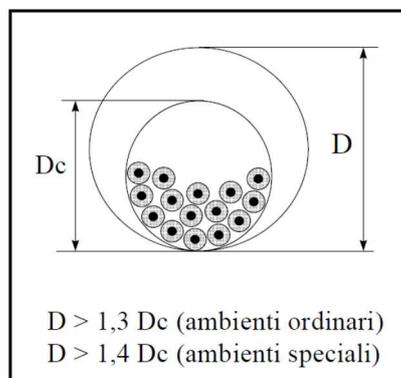
L'impianto di illuminazione considerato o non necessita di rifasamento, in quanto i corpi illuminanti previsti (tecnologia Led con driver elettronico) non sono di tipo a scarica, e nel caso sono dotati di proprio condensatore di rifasamento.

Allo stato attuale non si rileva la necessità di prevedere ulteriori apparecchiature di rifasamento.

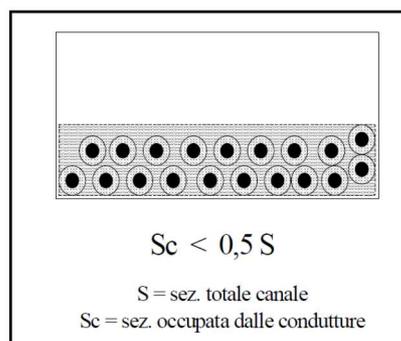
Criteria di dimensionamento delle condutture

Le condutture elettriche principali sono visibili in planimetria e le principali caratteristiche sono deducibili dagli schemi elettrici unifilari.

Le condutture elettriche dovranno essere installate secondo le prescrizioni generali del Capitolo 52 della Norma CEI 64-8 e dovranno inoltre essere rispettati i criteri esecutivi previsti nell'art. 751.04 della Norma CEI 64-8. Inoltre i cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno



250 mm, oppure in tubi o canalette con grado di protezione IP4X dovranno rispondere alla prova di non propagazione della fiamma della Norma CEI 20-35, od a quella di non propagazione dell'incendio in conformità alla Norma CEI 20-22; peraltro, qualora essi saranno installati in quantità tale da superare il volume unitario di materiale non metallico stabilito dalla Norma CEI 20-22, per le prove, dovranno essere adottati provvedimenti integrativi, tipo sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato nell'art. 3.7.03 della Norma CEI 11-17.



I tubi di protezione ed i canali di contenimento dei cavi

dovranno essere scelti in base a criteri di resistenza meccanica ed alle sollecitazioni che si potrebbero verificare sia durante la posa o l'esercizio. I tubi in p.v.c. da installare sotto pavimento o in vista in ambienti ordinari, ad altezza inferiore a 2,5 m dal piano di calpestio dovranno essere del tipo pesante (rigido o flessibile) corrispondenti rispettivamente alle Norme CEI 23-8 e 23-14. I tubi da posare in vista negli ambienti speciali dovranno essere in PVC pesante (Norme CEI 23-8) oppure in acciaio smaltato (Norma CEI 23-7) oppure ancora in acciaio zincato (UNI 3824-74). I tubi per posa interrata dovranno essere in PVC pesante (Norme CEI 23-8) o equivalente. Negli ambienti ordinari il diametro interno dei tubi dovrà essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 10 mm.

Negli ambienti speciali tale diametro interno dovrà essere almeno 1,4 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 16 mm. I raggi di curvatura non dovranno essere minori di sei volte il diametro esterno del tubo. Indipendentemente dai calcoli di cui sopra, è opportuno che il diametro interno sia maggiorato per consentire utilizzi futuri. La sezione occupata dalle condutture

elettriche all'interno dei canali non deve superare il 50% della sezione libera complessiva dei canali stessi (comprese eventuali giunte).

Nell'impianto elettrico in oggetto tutti i conduttori con pari tensione nominale devono essere racchiusi entro condutture all'interno delle quali non vi sono altri conduttori con tensioni nominali inferiori o superiori al valore suddetto, non vi deve essere il rischio di conduttori sottoposti a tensioni più elevate della loro tensione nominale. In alternativa nelle stesse tubazioni possono coesistere condutture a tensioni nominali diverse a condizione che tutti i cavi siano isolati per la tensione più elevata presente nella stessa tubazione.

Nell'impianto elettrico in oggetto non sussistono particolari condizioni di pericolo dovute alla presenza, nelle condutture, di acqua o di corpi solidi. Le condutture in tubo devono comunque avere un grado di protezione adeguato al tipo di utilizzo. Non è prevista la presenza di ulteriori fattori che possono alterare le caratteristiche delle condutture, quali sostanze corrosive, inquinanti, urti meccanici, vibrazioni, muffe, irraggiamento solare eccessivo.

Nell'impianto elettrico in oggetto la scelta e la verifica delle sezioni dei cavi esistenti è basata sulla Tabella CEI-UNEL 35024. Negli schemi elettrici allegati sono riportate le sezioni dei cavi ed i relativi dispositivi di protezione.

Cavi bassa tensione per energia, segnalamento e comando

L'alimentazione degli impianti prevista è distribuita su tre Fasi+ Neutro.

La tensione nominale sarà quella unificata e precisamente:

- a) 230 V tra fase e neutro nel sistema monofase.
- b) 400 V tra fase e fase nel sistema trifase a stella

Il grado di isolamento minimo richiesto per i circuiti funzionanti a tensione nominale superiore a 50 V c.a. deve essere di grado 3 (450/750 V).

Indipendentemente dalle sezioni minime prescritte, i conduttori devono essere sempre

Dimensionati in relazione alla corrente assorbita dagli utilizzatori ed alla portata nominale dell'interruttore di protezione a monte della linea in modo da soddisfare sempre la relazione

$I_b < I_n < I_z$ dove per:

- **I_b** si intende il valore di corrente assorbita
- **I_n** si intende la portata nominale dell'interruttore
- **I_z** si intende la portata nominale del conduttore o del cavo.

Protezione contro i sovraccarichi

Dalle tabelle e dai calcoli allegati si verifica che tutti i circuiti risultano protetti dal sovraccarico, conformemente all'Art. 433.2 della Norma CEI 64-8, soddisfacendo alle seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 \cdot I_z$$

dove:

I_b = corrente di impiego del circuito;

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_z = portata in regime permanente della conduttura;

I_f = corrente che assicura il funzionamento del dispositivo entro il tempo convenzionale t in condizioni definite.

Protezione contro i cortocircuiti

Con riferimento agli schemi allegati, risulta che tutte le condutture sono protette dal cortocircuito, conformemente agli Art. 434.3 e 435.1 delle Norme CEI 64-8/4.

Infatti risulta verificata, qualunque sia il punto della conduttura interessata al cortocircuito, la condizione:

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

dove:

(I^2t) = integrale di Joule o energia specifica in $A^2 \cdot S$ lasciata passare, per la durata del cortocircuito, dal dispositivo di protezione

S = sezione dei conduttori da proteggere in mm^2

K = fattore dipendente dal tipo di conduttore (Cu o Al) e isolamento (CEI 64-8/434.3.2

Commento e Norma) che per una durata di cortocircuito ≤ 5 sec è:

- 115 per conduttori in Cu isolati in PVC
- 135 per conduttori in Cu isolati in gomma
- 143 per conduttori in Cu isolati in EPR

La protezione è assicurata da unico dispositivo coordinato con quanto indicato al precedente paragrafo avente potere di interruzione uguale o superiore alla corrente di cortocircuito nel punto in cui è installato.

Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti sarà effettuata mediante isolamento delle parti attive e mediante involucri, conformemente agli art. 412.1 e 412.2 della Norma CEI 64 – 8/4.

In particolare saranno rispettate le seguenti prescrizioni:

- parti attive ricoperte completamente con isolamento che può essere rimosso solo a mezzo di distruzione;
- altri componenti elettrici provvisti di isolamento resistente alle azioni meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio;
- parti attive contenute entro involucri o dietro barriere con grado di protezione almeno IPXXB;
- barriere o involucri devono poter essere rimossi o aperti solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo speciale;
- il ripristino dell'alimentazione deve essere possibile solo dopo sostituzione o richiusura delle barriere o degli involucri.
-

Protezione contro i contatti indiretti

Si adotta la protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione secondo l'Art.413.1 della Norma CEI 64-8/4.

Le misure di protezione previste interrompono l'alimentazione del circuito guasto in modo tale da non far persistere, per un certo tempo, il rischio di effetti fisiologici dannosi per una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili, con una tensione di contatto non superiore ai massimi previsti dalle vigenti normative CEI.

Sono connesse all'impianto di terra, ove necessario (esclusi impianti CL II), tutte le masse estranee.

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che, con un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi punto dell'impianto tra un conduttore di fase e un conduttore di protezione o una massa, l'intervento avvenga nei tempi indicati nella seguente tabella:

U0 (V)	L ≤ 50 V (sec)
120	0,8
230	0,4
400	0,2
>400	0,1

e sia soddisfatta la seguente relazione:

$$Z_s * I_a \leq U_0$$

dove:

U0 = tensione nominale in V (valore efficace) del sistema fra fase e terra

Z_s = impedenza dell'anello di guasto in ohm

I_a = corrente che provoca l'intervento del dispositivo di protezione entro il tempo stabilito nella precedente tabella, in funzione dalla U_0 . Nel caso di interruttori differenziali, $I_a = I_d$.

Protezione contro gli effetti termici

La protezione adottata prevede l'installazione di apparecchi di tipo e in posizioni tali da evitare danni a persone o cose in vicinanza degli stessi, causati dal calore sviluppato da detti apparecchi nel funzionamento normale.

In particolare, gli apparecchi d'illuminazione devono inoltre essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili, ed in particolare per i faretti e i piccoli proiettori tale distanza deve essere:

- fino a 100 W minimo 0,5 m;
- da 100 a 300 W minimo 0,8 m;
- da 300 a 500 W minimo 1 m.

Nota - Gli apparecchi di illuminazione con lampade ad alogeni (salvo quelli alimentati da circuiti SELV) e quelli con lampade ad alogenuri devono essere del tipo con schermo di sicurezza per la lampada e con proprio dispositivo contro le sovracorrenti.

Protezione contro gli abbassamenti di tensione

Non è prevista per questa tipologia di impianto.

Sezionamento, comando e protezione

Le misure da adottare sono finalizzate ad evitare o sopprimere i pericoli connessi con gli impianti elettrici, con gli apparecchi utilizzatori o con le macchine alimentate elettricamente.

In particolare:

- All'origine di ogni circuito dovrà essere inserito un interruttore di protezione con funzioni di comando e sezionamento omipolare (tutti i conduttori attivi);
- Quando il dispositivo di cui sopra alimenta della parti in movimento (motori) e non è visibile dall'operatore, in prossimità dell'utenza si prevede un dispositivo di sezionamento locale (sezionamento per manutenzione non elettrica).

La protezione contro le sovracorrenti saranno conformi a quanto previsto dalla normativa CEI 64-8 punto 473.3.1, 473.3.2 e 473.3:

Circuiti	3F+N	3F+N	3F	F+N	2F
----------	------	------	----	-----	----

	$S_n \geq S_f$	$S_n < S_f$			
Sistemi	FFFN	FFFN	FFF	FN	FF
TN-C	PPP _x	PPP _x	PPP	P _x	PP
TN-S	PPP-	PPPP	PPP	P-	PP
TT	PPP-	PPPP	PPP	P-	PP
IT	PPPP	PPPP	PPP	PP	PP

- dove: **S_n** = sezione del conduttore di neutro
S_f = sezione del conduttore di fase
P = prevedere un dispositivo di protezione sul conduttore corrispondente
- = non è richiesto un dispositivo di protezione sul conduttore corrispondente, ma non è vietato
x = dispositivo di protezione vietato sul conduttore PEN

Gli impianti sono stati suddivisi in diversi circuiti, secondo le esigenze, per:

- Evitare pericoli e ridurre gli inconvenienti in caso di guasto (selettività e sicurezza);
- Facilitare le ispezioni, le prove e la manutenzione in condizioni di sicurezza;
- Evitare pericoli e disservizi che potrebbero derivare dal guasto di un singolo circuito

La protezione delle linee è ottenuta con coordinamento tra protezione contro i sovraccarichi e protezione contro i cortocircuiti, assicurata da un unico dispositivo (CEI 64.8 art.435.1).

Inoltre le condutture dovranno essere dimensionate in modo da non subire danneggiamenti durante eventuali sovraccarichi o cortocircuiti.

L'uso dei colori per i riferimenti isolanti è obbligatorio per consentire la rapida individuazione della funzione dei conduttori posti nelle tubazioni.

- marrone, nero o grigio per i conduttori di fase
- azzurro per il conduttore di neutro
- giallo/verde per il conduttore di protezione (terra).

La sezione dei conduttori di cablaggio all'interno del quadro sarà tale da portare la corrente massima dell'interruttore rispettivo. Le sezioni dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro le tensioni di contatto, sarà uguale a quelle dei rispettivi conduttori di fase. Quando i conduttori di fase hanno sezione superiore a 16mmq. la sezione del conduttore di protezione sarà ridotta sino alla metà di quello dei conduttori di fase, con un minimo di 16mmq. Se il conduttore di protezione non fa parte dello stesso cavo e non contenuto nello stesso tubo

o canaletta protettivi dei conduttori di fase, vale quanto detto al punto precedente, ma in ogni caso la sezione del conduttore di protezione non avrà sezione inferiore a:

- 2,5mmq se il conduttore stesso installato in tubi protettivi o comunque meccanicamente protetto;
- 6mmq se il conduttore stesso non meccanicamente protetta.

L'identificazione dei conduttori sarà effettuata secondo le prescrizione contenute nelle tabelle di unificazione CEI-UNEL. In particolare i conduttori di neutro e di protezione verranno identificati rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu e con il bicolore giallo verde. Nelle cassette ove convergono i conduttori saranno usati tutti gli accorgimenti per l'identificazione dei medesimi; ove pervengono diversi circuiti, ogni circuito sarà riunito ed identificabile mediante fascette con numerazioni convenzionali.

Isolati in gomma FG7(O)R

Cavi uni-multipolari costituiti da conduttori flessibili in rame stagnato, isolato con gomma etilenpropilenica di qualità G7 e protetto da guaina esterna in PVC; tensione nominale di riferimento $V_0/V = 0,6/1KV$ conforme a IMQ ed alle norme CEI 20-13 e tabelle UNEL 35355-75; tipo non propagante l'incendio e la fiamma e ridotto sviluppo di gas corrosivi, secondo le norme CEI 20-22 II, 20-35 e 20-37 1; miscela isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche secondo norme CEI 20-11 e 20-34; sigla FG7R 0,6/1KV e FG7OR 0,6/1KV.

Isolati in gomma FG7(O)H1R

Cavi uni-multipolari costituiti da conduttori flessibili in rame rosso ricotto, isolato con gomma etilenpropilenica (HPR) di qualità G7 e protetto da guaina esterna in PVC; tensione nominale di riferimento $V_0/V = 0,6/1KV$ conforme a IMQ ed alle norme CEI 20-13 e tabelle UNEL 35375; tipo non propagante l'incendio e la fiamma e ridotto sviluppo di gas corrosivi, secondo le norme CEI 20-22 II, 20-35 e 20-37 1; miscela isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche secondo norme CEI 20-11 e 20-34; sigla FG7H1R 0,6/1KV e FG7OH1R 0,6/1KV; schermo a due nastri di rame rosso intercalati (Res.El.<5 ohm/km).

Isolati in gomma G7

Cavi uni-multipolari costituiti da conduttori flessibili in rame rosso ricotto, isolato con gomma etilenpropilenica di qualità G7 e protetto da guaina esterna termoplastica speciale di qualità M1; tensione nominale di riferimento $V_0/V = 0,6/1KV$ conforme a IMQ ed alle norme CEI 20-13; tipo non propagante l'incendio e la fiamma, bassissima emissione di fumi e di gas tossici, secondo le norme CEI 20-22 III,

20-35, 20-37 e 20-38; mescola isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche secondo norme CEI 20-11 e 20-34; sigla FG7(O)M1 0,6/1KV.

Metodologie di posa:

I raggi di curvatura dei cavi non devono essere inferiori a quelli minimi indicati nelle tabelle CEI-UNEL relative, i cavi devono essere installati in modo tale da non essere danneggiati da spigoli vivi o parti soggette a movimento, i cavi devono essere posati rispettando le indicazioni fornite dai costruttori e le regole indicate nelle norme CEI 11-17.

I cavi devono essere dotati di tutti gli accessori necessari ad un corretto e sicuro collegamento ai morsetti delle apparecchiature quali capicorda a compressione o puntalini, ed essere idoneamente fissati o ammassati ove necessario, ad esempio posa a vista, tratti verticali di canali o passerelle, in prossimità delle morsettiere ed all'interno dei quadri ecc.

Identificazione dei conduttori:

Per la distinzione dei circuiti, in accordo alla norma CEI 64-8/5, i conduttori e le anime dei cavi multipolari devono avere le seguenti colorazioni:

Non è ammesso nastrare o rivestire, con guaine di colore diverso da quello del conduttore, le terminazioni delle anime dei cavi o i conduttori, è invece ammesso, in assenza del conduttore di neutro, impiegare l'anima di colore blu chiaro di un cavo multipolare come conduttore di fase.

I cavi unipolari con guaina, per i quali la norma non prescrive siano rispettate le colorazioni indicate, devono essere segnalate in modo indelebile e sicuro con le medesime colorazioni prescritte per i conduttori.

Tutti i cavi e circuiti in genere devono essere resi identificabili, in corrispondenza delle terminazioni o delle derivazioni, con marcatura alfanumerica indelebile (targhette o segnafile), riportante la sigla corrispondente indicata sugli schemi definitivi dei quadri elettrici.

Tubi

I tubi dovranno essere rispondenti alle Norme EN 50086-1, EN 50086-2-1, EN 50086-2-2, EN 50086-2-3, EN 50086-2-4. Per la realizzazione degli impianti dovranno essere impiegati i seguenti tipi di tubi secondo le condizioni di posa:

In PVC rigido medio (cavidotto) o flessibile (doppia parete) nei percorsi esterni interrati protetti con massetto in cls.

I tubi dovranno seguire un andamento parallelo agli assi delle strutture evitando percorsi diagonali ed accavallamenti. Tutti gli accessori dei tubi (manicotti, curve) anche se impiegati per realizzare impianti con grado di protezione minimo IP44 dovranno avere un grado di protezione minimo IP65. Per tutti gli

impianti, compresi quelli a tensione ridotta, saranno utilizzate solo tubazioni contemplate dalle vigenti tabelle UNEL e provviste di IMQ, cioè tubazioni di materiale plastico o tubazioni in acciaio zincato (in tal caso le tubazioni saranno messe a terra). Le tubazioni avranno sezione tale da consentire un facile infilaggio e sfilaggio dei conduttori; in particolare il loro diametro sarà, in rapporto alla sezione e al numero dei conduttori, superiore di almeno il 40% alle dimensioni d'ingombro dei conduttori stessi. Saranno previsti raggi di curvatura delle tubazioni tali da evitare abrasioni e trazioni meccaniche nei cavi durante le operazioni di infilaggio e sfilaggio. Le tubazioni degli impianti esterni saranno adeguatamente fissate alla parete a travi o traverse con le apposite graffette fermatubo o con sostegni appositi, con frequenza tale da garantire indeformabilità e rigidità delle tubazioni medesime.

Tubo isolante rigido

Tubo isolante rigido in materiale plastico autoestinguente del tipo pesante, con carico di prova allo schiacciamento superiore a 750 Newton su 5 cm.; conforme a IMQ ed alle Norme CEI 23-8 e tabelle UNEL 37118/72; diametro nominale minimo 16mm.

Tubo in PVC per cavidotti

Tubo flessibile per cavidotto esternamente e liscio internamente, realizzato in polietilene ad alta densità in doppio strato coestruso conforme alle Norme CEI EN 50086-1 ed a marchio IMQ, con giunzioni a manicotto, completo di pezzi speciali e materiali di uso e consumo per la posa.

Giunti In Linea e derivati riaccessibili

Corredo di giunzione riaccessibile con isolamento in GEL siliconico idoneo per cavi b.t. isolati in PVC, PE e EPR. Il corredo è costituito da due semigusci incernierati con chiusura a scatto, GEL siliconico di isolamento già posizionato all'interno dei semigusci, elementi spaziatori e connettori (solo per EASY3 e EASY4), fascette di serraggio del giunto e istruzioni di montaggio. La giunzione può essere messa in esercizio immediatamente dopo la posa ed è riaccessibile per successivi controlli, ampliamenti o modifiche all'impianto.

Scatole e cassette di derivazione

Le scatole e cassette di derivazione dovranno essere rispondenti alle Norme CEI 23-48. Le scatole e cassette di derivazione saranno impiegate nella realizzazione delle reti di distribuzione ogni volta che dovrà essere eseguita sui conduttori una derivazione e tutte le volte che lo richiedano le dimensioni, la forma o la lunghezza del tratto di tubazione. Tutte le giunzioni o le derivazioni dovranno essere realizzate esclusivamente con morsetti contenuti entro scatole di derivazione.

E' ammesso realizzare una derivazione nei morsetti degli apparecchi (entra-esci) se esistono doppi morsetti idonei a ricevere due cavi e nei soli casi ammessi dalle norme CEI. E' previsto l'impiego dei seguenti tipi di scatole e cassette di derivazione:

cassette di derivazione adatte all'installazione incassata nelle pareti, di forma quadrata o rettangolare in materiale plastico autoestinguento antiurto, ad uno o più scomparti completi di separatori, con coperchio in materiale plastico infrangibile fissato con viti al corpo scatola;

cassette di derivazione in materiale plastico isolante con grado di protezione IP55, tipo adatto ad essere fissate a vista sulle strutture o sulle pareti mediante tasselli ad espansione, complete di imbrocchi per tubi filettati e/o pressatubi per tubi normali, coperchi in policarbonato con fissaggio del coperchio mediante viti. Le tubazioni dovranno terminare a filo delle cassette avendo la cura di lisciare gli spigoli onde evitare il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e sfilaggio. Nel caso di impianto a vista i raccordi con le tubazioni dovranno essere esclusivamente eseguiti con raccordi tubo/cassetta con grado di protezione minimo IP44.

7. SISTEMA DI TELECONTROLLO E TELEGESTIONE

Sistema Punto-Punto

Il sistema di tele gestione previsto è del tipo con controllo "punto-punto" e consiste in un complesso di apparecchiature e sistemi preposte al monitoraggio, alla programmazione ed al comando dei singoli apparecchi di illuminazione, basato sulla tecnologia di comunicazione ad onde convogliate, con modulazione dei dati digitali sulla tensione di rete distribuita ad alimentare i singoli apparecchi per la comunicazione bidirezionale di informazioni digitali tra il modulo installato a bordo del corpo illuminante ed il modulo di gestione, ubicato all'interno del quadro di comando o del regolatore.

Con il sistema previsto, le operazioni attuabili normalmente a livello di quadro vengono estese anche a livello degli apparecchi. Sarà possibile, ad esempio, tramite comandi manuali o pianificati affidati alle apparecchiature in campo (cicli e scenografie), monitorare e registrare i parametri elettrici dell'apparecchio ed in base a questi generare la segnalazione di eventuali anomalie ed allarmi, spegnere, accendere e, regolare l'intensità luminosa dell'apparecchio.

È prevista comunicazione tra il centro di controllo ed il campo tramite SW di gestione e il modulo gestore installato nel corpo illuminante. Sarà inoltre possibile rivolgere segnali (comandi di spegnimento, riduzione del flusso luminoso) rivolti ai moduli passano sempre attraverso il modulo gestore. La comunicazione tra centro di controllo (PC remoto) e sistema punto-punto avverrà tramite il quadro, con i canali di comunicazione classici (GSM, GPRS, ecc).

Menù di programmazione allarmi per valori superiori e/o inferiori ai dati previsti della tensione, e corrente differenziale (opzionale)

- Menù di programmazione allarmi differenziati fase per fase per valori superiori e/o inferiori ai dati previsti del cos ϕ
- Menu di programmazione allarmi differenziati fase per fase per valori superiori e/o inferiori ai dati previsti della corrente assorbita e potenza attiva

- Gestione allarmi cumulativi per la generazione di allarmi di livello superiore
- Misura della corrente differenziale di guasto verso terra con generazione di allarme per valori di dispersione superiori alla soglia impostata (opzionale)
- Orologio astronomico integrato nella macchina, con programmazione dei parametri dallo stesso display e da remoto (opzionale)
- Ingresso per misura contatore di energia dell'ente erogatore tramite uscita impulsiva del contatore o fotodiode
- Visualizzazione tramite segnalazione su display dello stato degli ingressi e delle uscite.
- Lettura su display delle grandezze elettriche seguenti:
 - Tensione di ogni fase.
 - Corrente assorbita di ogni fase.
 - Corrente differenziale (opzionale).
 - $\cos\phi$ e PF di ogni fase.
 - Potenza attiva assorbita, di ogni fase.
 - Potenza reattiva assorbita, di ogni fase.
 - Potenza apparente assorbita, di ogni fase.
 - Frequenza, di ogni fase.
 - Energia assorbita, di ogni fase
- Memorizzazione dati statistici:
 - Ore di funzionamento in linea
 - Numero di black-out (mancanze tensioni di rete)
 - Numero di reset.
- Contatori incrementali interni di energia (uno per ogni fase ed uno totale) con suddivisione delle fasce orarie F1, F2 e F3 per consentire l'analisi dei consumi per fascia oraria e per periodo temporale.
- Possibilità di limitare i campionamenti di misure elettriche e di energia al solo arco di funzionamento dell'impianto, oppure di estenderli alle 24 ore
- Possibilità di distinzione degli allarmi di soglia tra regimi diurno e notturno (identificabili in base all'orologio astronomico): in regime diurno possibilità di abilitazione di un allarme di corrente superiore per identificare eventuali furti di energia anche durante il giorno
- Riconoscimento dell'impianto acceso tramite presenza delle misure di tensione oppure tramite ingresso digitale, in modo tale da consentire il riconoscimento dell'accensione e dello spegnimento dell'impianto anche quando le misure di tensione sono prelevate a monte del teleruttore generale.
- Possibilità di scarico dati storici memorizzati dal regolatore con PC portatile o modem.

- Possibilità di interrogazione per mezzo di SMS da remoto: il regolatore risponde con un SMS al cellulare che ha mandato la richiesta, senza passare dal centro di controllo. E' possibile sia richiedere informazioni su tutte le misure, lo stato degli I/O e gli allarmi in essere, sia comandare l'accensione o lo spegnimento impianto o forzare lo stato delle uscite.
- Chiamata al centro di controllo in concomitanza di allarmi predefiniti.
- Telelettura delle registrazioni di misure ed allarmi effettuate dal regolatore.
- Verifica dello stato del quadro da posizione remota.
- Funzione di UPS con batteria esterna avente le seguenti funzionalità:
 - Relè di scambio Alimentazione UPS.
 - Funzioni di ricarica lenta (C/40), ricarica veloce e mantenimento.
 - Alimentatore step UP 22V/24V
 - Relè per lo sgancio della batteria esterna
 - Possibilità di controllare la tensione sia della batteria intera sia del punto centrale della batteria
 - Circuito di scarica per il controllo dello stato della batteria
 - Gestione dello sgancio della batteria in scarica quando si rileva una tensione sotto la soglia.
 - Led per segnalazione presenza tensione, stato I/O, stato batteria, stati funzionali
- Batteria tampone per alimentazione moduli DIM e RAM per possibilità di chiamata al centro di controllo anche in caso di mancanza tensione di rete.
 - Tipo NiMH ricaricabile
 - Tensione alimentazione 7.2Volt
 - Potenza erogata 4000mA
- Sistema di trasmissione al centro di controllo tramite Modem router GPRS o modem GSM o modem Radio
- Gestione della regolazione della luce in modo da ottenere sulla strada l'esatto valore richiesto dalla vigente normativa, indipendentemente da condizioni esterne che possono perturbare la stessa, come lo stato dell'asfalto e il deterioramento /pulizia delle lampade o degli apparecchi di illuminazione.
- Misura della luminanza secondo quanto prescritto dalla normativa CEN13201-4 parte 4.
- Misura del traffico presente, in termini di numero di veicoli/ora ottimizzato per condizioni di funzionamento con scarsa luce.
- Elaborazione delle condizioni metereologiche presenti sulla strada mediante algoritmo di visione artificiale.

- Possibilità di attivare delle strategie di illuminazione predefinite in base alla condizione metereologica rilevata.

Software di gestione avente, le seguenti caratteristiche:

- Installazione su singolo PC (stand-alone) oppure in configurazione SERVER – CLIENT;
- Predisposizione per l'implementazione di pagine web e sinottici scada interattivi gestibili da browser, tramite applet Java;
- Notifica degli eventi anche tramite files XML;
- Interfacciamento con SAP per l'invio degli eventi, con personalizzazione di: tipo, codice, gruppo SAP per ciascun evento gestito;
- Database SQL, possibilità di installazione del DB su apposito server, diverso da quello in cui gira l'applicativo;
- Telegestione delle apparecchiature di controllo delle sonde di luminanza debilitante per le gallerie (SDL-X);
- Telegestione del modulo per il controllo di max. 5 linee trifase di regolatori;
- Compatibilità con il modulo dedicato alla regolazione o alla telegestione degli impianti di illuminazione (cicli di lavoro normalizzati, soglie di allarme con inseguimento della potenza, allarmi di impianto acceso di giorno / spento di notte, ecc.);
- Telegestione del modulo per la misura delle grandezze elettriche analogiche sulle uscite protette;
- Permessi di accesso e sistema di sicurezza configurabile per utente e per funzione, con più livelli di sicurezza;
- Interazione con Microsoft Active Directory® per l'accesso al programma, in alternativa alla gestione utenti intrinseca;
- Utilità di importazione ed esportazione dati, con possibilità di caricamento dello stato di fatto degli impianti senza imputazione diretta dei dati a sistema;
- Finestra "preferiti" per raggiungere rapidamente le funzioni più utilizzate;
- Registrazione di tutte le operazioni effettuate su file di LOG
- Possibilità di implementazione direttamente dall'utente, mediante apposita licenza di sviluppo, di progetti di telegestione aggiuntivi, sinottici, finestre di dialogo, con utilizzo di driver di comunicazione standard;
- Personalizzazione delle opzioni programma;
- Gestione nativa delle lingue italiano ed inglese, più altre lingue a scelta, personalizzabili dall'utente;

- Compatibilità con tutti i sistemi operativi Microsoft® attualmente in commercio;

Gestione dei dati anagrafici

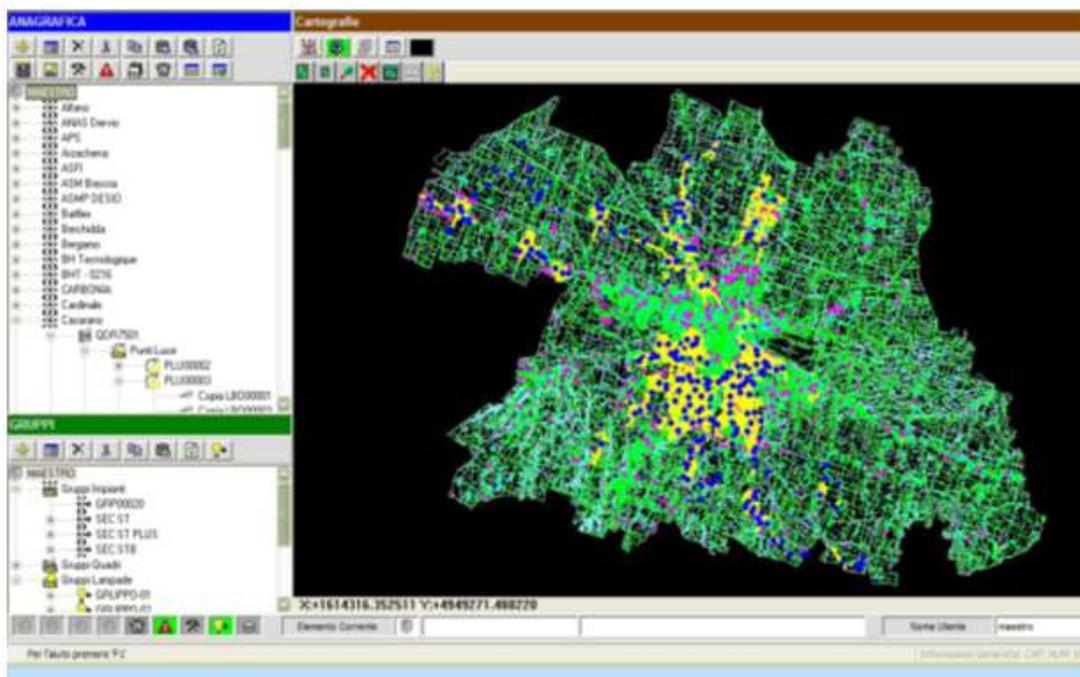
- Possibilità di inserire tutti gli elementi dell'impianto (impianto, quadro, regolatore, punto luce, torre faro, apparecchio d'illuminazione, lampada, pozzetto, tratta);
- Possibilità di inserire tutti gli elementi dei servizi di valore aggiunto appartenenti all'impianto, per la visualizzazione di pagine web di qualsiasi natura (Stazioni meteo, webcam, videosorveglianza, traffico, ecc.);
- Gestione dei dati anagrafici caratteristici degli impianti di tipo "serie";
- Gestione delle anagrafiche attraverso diagramma ad albero;
- Inserimento dati anagrafici impianti ed elementi dal diagramma ad albero o direttamente dalle mappe;
- Funzioni di copia, taglia, incolla, incolla speciale;
- Gestione di 30 impianti, 300 quadri e più di 30.000 elementi, ampliabili;
- Creazione di gruppi di elementi (impianti, quadri, lampade) senza corrispondenza univoca (un elemento può appartenere a più gruppi) e senza limiti di numero;
- Gestione dei gruppi attraverso diagramma ad albero;
- Ricerca e selezione dati attraverso filtri rapidi e filtri avanzati (con operatori logici);
- Utilità di replicazione elementi e modifica in blocco di dati anagrafici, impostazioni, configurazione dei sinottici;
- Possibilità di personalizzazione delle vedute e dello sfondo;
- Pannello comandi per l'attivazione delle funzioni;
- Campo note dell'anagrafica elementi visibile nella pagina principale per rendere immediata la lettura selezionando l'oggetto con il mouse.

Analisi del quadro attraverso sinottici

- Diagnostica remota in tempo reale tramite visualizzazione a video dello stato del quadro e dei suoi componenti su schema elettrico interattivo
- Possibilità di configurazione delle variabili (I/O, valori di memoria interne all'apparecchiatura, ecc.) direttamente dal sinottico, con tasto destro del mouse
- Possibilità di replica dei dati di configurazione del sinottico su altri quadri
- Evidenza tramite colori degli allarmi e dello stato di: interruttori, switch, teleruttori, relè, ecc.
- Visualizzazione di tutte le misure eseguite dal quadro (tensioni, correnti, potenze, sfasamenti, ecc.)
- Forzature remote ON-LINE di ingressi ed uscite digitali da sinottico
- Salvataggio degli schemi di forzatura utilizzati di consueto per un loro rapido richiamo

- Possibilità di ridimensionare il sinottico
- estione dinamica del simbolo di interruttore nel sinottico quadro con caricamento immagini abbinata al colore
- Possibilità di personalizzazione del sinottico quadro con eliminazione degli oggetti non utilizzati

TIPICO SINOTTICO DI IMPIANTO GESTITO DA TELECONTROLLO



Eventi e analisi dati

- Possibilità di configurare quattro livelli di priorità per gli eventi
- Gestione dell'evento ATTIVO ed evento CESSATO, con informazioni su data ed ora dell'evento e data ed ora del ripristino (abilitabile a piacere)
- Possibilità di utilizzo ed impostazione di un tempo di filtro per singolo I/O
- Impostazione dell'invio di SMS direttamente dall'apparecchiatura
- Tabella per la visualizzazione degli eventi, con filtri personalizzabili e predefinitibili per ciascun PC
- Grafici a barre per l'analisi della popolazione di eventi e per la verifica degli elementi interessati al maggior numero di eventi
- Generazione di eventi anche dal software di telegestione: esecuzione forzature, problemi di comunicazione, esito delle chiamate automatiche, ecc.

- Gestione stampante ad aghi per registro allarmi (ogni allarme che perviene viene stampato in tempo reale)
- Possibilità di configurare ciascun evento/allarme all'inoltro via SMS ed e-mail
- Possibilità di stampa periodica ed automatica della tabella eventi con frequenza impostabile
- Apertura automatica della tabella eventi alla ricezione di un nuovo evento (disattivabile)
- Possibilità di inoltro eventi in formato XML personalizzabile
- Interfacciamento con SAP per l'invio degli eventi, con personalizzazione di: tipo, codice, gruppo SAP per ciascun evento gestito
- Visualizzazione dei dati degli impianti (misure, potenze, dati mensili) attraverso: tabelle, grafici, schemi sinottici attivi dell'unità in esame, report
- Ampia varietà di report di analisi basati sui dati scaricati dai quadri: misure, dati mensili, accensioni e spegnimenti quadro, risparmio energetico, stato rinforzi gallerie, misure delle sonde di luminanza di velo, ecc.
- Tabelle di visualizzazione dati con filtri personalizzabili e predefiniti per ciascun PC
- Possibilità di ridimensionare le tabelle dati
- Creazione personalizzata dei grafici per l'analisi delle grandezze che più interessano
- Disponibilità di vari tipi di grafico (istogramma, lineare, a gradini, a torta, ecc.)

8. Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti

L'impianto di pubblica illuminazione (privato ma ad uso pubblico) ha compiti particolari e diversi dagli impianti elettrici utilizzatori, con la manutenzione periodica, si devono garantire nel tempo le prestazioni illuminotecniche minime di progetto. Condizione necessaria a garantire nel tempo il mantenimento dei livelli previsti in progetto. Non sono evidentemente accettabili carenze prestazionali che pregiudichino la sicurezza per l'utente e dei cittadini e dei lavoratori per cedimento strutturale o elettrocuzione.

La presente costituisce indicazione minima non limitativa a ulteriori verifiche e attività periodiche.

In conformità a quanto previsto dal D.P.R. n. 207 del 5/10/2010, "Regolamento di esecuzione ed attuazione del DL 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE», è reatto manuale di manutenzione e manuale d'uso.

1. Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di

manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

2. Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi, salvo diversa motivata indicazione del responsabile del procedimento:

- a) il manuale d'uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione.

3. Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti significative del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità per la migliore utilizzazione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

4. Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione;
- d) le modalità di uso corretto.

5. Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti significative del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

6. Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- d) il livello minimo delle prestazioni;
- e) le anomalie riscontrabili;
- f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- g) le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

7. Il programma di manutenzione si realizza, a cadenze prefissate temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola in tre sottoprogrammi:

- a) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- b) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche comprendenti, ove necessario, anche quelle geodetiche, topografiche e fotogrammetriche, al fine di rilevare il livello

prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;

c) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

8. In conformità di quanto disposto all'articolo 15, comma 4, il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione, in considerazione delle scelte effettuate dall'esecutore in sede di realizzazione dei lavori e delle eventuali varianti approvate dal direttore dei lavori, che ne ha verificato validità e rispondenza alle prescrizioni contrattuali, sono sottoposte a cura del direttore dei lavori medesimo al necessario aggiornamento, al fine di rendere disponibili, all'atto della consegna delle opere ultimate, tutte le informazioni necessarie sulle modalità per la relativa manutenzione e gestione di tutte le sue parti, delle attrezzature e degli impianti.

9. Il piano di manutenzione è redatto a corredo di tutti i progetti fatto salvo il potere di deroga del responsabile del procedimento, ai sensi dell'articolo 93, comma 2, del codice.

Le principali attività che compongono le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria sono:

- rilevazione delle lampade fuori servizio
- ricambio delle lampade
- riparazione dei guasti
- pulizia degli apparecchi d'illuminazione con particolare attenzione al gruppo ottico ed agli schermi di protezione
- controllo periodico dello stato di conservazione dell'impianto
- sostituzione dei componenti elettrici e meccanici deteriorati
- verniciatura delle parti metalliche dei sostegni.

Per impianti per i quali per motivi di traffico o di ordine pubblico si renda necessario un servizio di presidio continuato per il recepimento dei disservizi e la pronta riparazione, occorre tenere conto anche di tale voce che potrà essere perseguita con personale specializzato o quasi completamente automatizzato mediante sistemi di telecontrollo e di segnalazione dei guasti.

Manuale d'Uso e conduzione

Gli obiettivi principali del manuale d'uso e conduzione sono:

- Prevenire e limitare gli eventi di guasto che comportano l'interruzione del funzionamento;
- evitare un invecchiamento precoce degli elementi tecnici e dei componenti costitutivi;
- fornire un'adeguata conoscenza all'utilizzatore dell'impianto medesimo;
- monitoraggio in tempo reale dello stato di funzionamento dell'impianto

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

Evitare di smontare le lampade quando sono ancora calde; una volta smontate le lampade con carica esaurita queste vanno smaltite seguendo le prescrizioni fornite dalla normativa vigente.

ANOMALIE RISCONTRABILI:

- Abbassamento livello di illuminazione
- Avarie, Difetti agli interruttori
- Corrosione dei pali
- Difetti di stabilità dei pali Piano di manutenzione.

Le operazioni di manutenzione sono regolamentate dalle vigenti normative di legge in materia e devono essere effettuate esclusivamente da personale autorizzato dotato di tutti i dispositivi di protezione personale previsti per legge, e della strumentazione minima prevista per tali tipi di interventi mantenuta in perfetta efficienza. L'esigenza di una manutenzione programmata periodica è quella di conservare gli impianti d'illuminazione nel tempo in perfetta efficienza sino alla morte naturale degli impianti medesimi (prevista dopo 25-30anni), migliorandone l'economia di gestione. A tal fine è indispensabile una completa pianificazione ed organizzazione del servizio di manutenzione unito ad una adeguata formazione del personale operativo.

eventuali interventi che ne modifichino le caratteristiche, utilizzando materiali identici a quelli esistenti (nel caos dei cavi anche nel colore), con analoghe prestazioni, evitando di alterare il grado di protezione di quei componenti che sono suscettibili di esposizione alle intemperie; • i quadri elettrici vanno puliti periodicamente, ogni anno, assicurandosi che i contrassegni conservino la loro leggibilità. Ogni anno occorre controllare le linee nei pozzetti e l'efficienza dei relè crepuscolari; • gli armadi in di contenimento Gli interventi manutentivi, devono essere adeguatamente documentati e registrati.

Tutte le operazioni di manutenzione devono essere eseguite con le apparecchiature non in tensione, (dopo aver controllato che gli interruttori dei relativi circuiti siano aperti) da personale qualificato ed autorizzato. Per quanto attiene l'efficienza dell'impianto di terra, valgono le vigenti disposizioni di legge. ANOMALIE RISCONTRABILI - Abbassamento livello di illuminazione - Avarie - Difetti agli interruttori CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO - verifica a vista - verifica strumentale ed elettrica MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO - verifica a vista - pulizia dei vetri delle armature - sostituzione delle lampade - verifica a vista della corrosione e difetti di stabilità dei sostegni - sostituzione dei pali c. Programma delle manutenzioni Il programma delle manutenzioni definisce in modo puntuale e specifico la tempistica degli interventi programmati e periodici sul territorio per agevolare un servizio di maggiore qualità al cittadino e per una migliore gestione delle risorse favorendo economie gestionali e organizzative. Di seguito si riporta un programma operativo adeguato agli impianti d'illuminazione comunale.

Manutenzione ai centri luminosi			
		armature cablate con lampade a scarica	armature cablate con lampade LED
	Esame a vista dell'efficienza degli impianti	Ogni 12 mesi	Ogni 12 mesi
	Sostituzione delle lampade, accenditori, reattori, condensatori, degli accessori di uso e consumo	Ogni 3 anni	N.P.
	Pulizia delle superfici riflettenti del corpo illuminante	Ogni 12 mesi	48
Manutenzione impianto elettrico			
	Ispezione periodica impianto con verifica a vista dello stato di efficienza delle chiusure dei quadri elettrici, dei componenti del quadro con particolare attenzione agli involucri esterni, chiusura dei pozzetti di infilaggio e derivazione, chiusura dei portelli delle morsettiere a bordo palo e del loro stato di integrità.	Ogni 12 mesi	Ogni 12 mesi
	Taratura delle fotocellule crepuscolari di comando impianto	Ogni 12 mesi	Ogni 12 mesi
	Verifica periodica del funzionamento degli interruttori differenziali, di integrità degli scaricatori, di serraggio delle morsettiere di connessione.	Ogni 6 mesi	Ogni 6 mesi
Manutenzione ai sostegni			
	Ispezione periodica visiva sullo stato di degrado dei pali (con particolare attenzione allo stato di corrosione della sezione di incastro alla base palo)	Ogni 24 mesi	Ogni 24 mesi
	Corretto posizionamento delle staffe di ancoraggio dei corpi illuminanti e della loro integrità	Ogni 24 mesi	Ogni 24 mesi
	Verifica di integrità del collarino in calcestruzzo di bloccaggio del palo alla base nel sede di alloggio, della efficienza dello strato di protezione (bitume denso o termo restringente). E verifica eventuali microtraumi o urti che il sostegno avesse subito	Ogni 24 mesi	Ogni 24 mesi