

ALLEGATO 02 – ottobre 2019

Committente

**COMUNE DI VIADANA
46019 VIADANA (MN)**

Oggetto

**AMPLIAMENTO E TRASFORMAZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE CAMPI
DI ALLENAMENTO PRINCIPALE PRESSO STADIO “BERTOLANI” SITO IN
VIADANA (MN) IN VIA AL PONTE.**

Documento

**PROGETTO ESECUTIVO PER
“AMPLIAMENTO E TRASFORMAZIONE IMPIANTI ELETTRICI PRESSO LO
STADIO COMUNALE F. BERTOLANI DI VIADANA”**

RELAZIONE SPECIALISTICA

Il Committente

Il Tecnico
per. Ind. Simone Zambrieri

00	21/10/2019	n05_prog-esec_c045-18_calcio viadana	1° emissione prog. esecutivo	ZS	ZS
rev	data	n. file	descrizione	Eseg.	Appr.

PREMESSA

Nel presente progetto viene descritto l'intervento di riqualificazione degli esistenti impianti di illuminazione dei campi di allenamento secondari dello stadio "Bertolani" a Viadana in Via al Ponte. L'impianto di illuminazione esistente è costituito da 5 pali in acciaio da circa 20/22 di altezza con fari a scarica ciascuno da 2000 W che a causa dell'usura e delle caratteristiche tecniche non garantiscono un illuminamento idoneo agli allenamenti, oltre ad un consumo eccessivo e ad una scarsa continuità di funzionamento in quanto soggetti a frequenti guasti.

La potenza totale installata attualmente è pari a: $17 \text{ fari} \times 2 \text{ kW} = 34 \text{ kW}$.

L'attuale situazione, pertanto, comporta spese eccessive di consumo e manutenzione e contemporaneamente non permette un livello di esercizio accettabile.

Si intende perciò sviluppare un progetto di riqualificazione dell'impianto esistente che preveda la sostituzione degli apparecchi illuminanti con apparecchi a LED di ultima generazione in grado di garantire un illuminamento minimo a terra con coefficiente di manutenzione 0,9 di almeno 75 lux medi sul campo da calcio.

DATI DI PROGETTO E NORMATIVA

L'impianto interessa n. 3 terreni destinati agli allenamenti; le aree di gioco misurano rispettivamente:

- campo A dim. 100x70 m
- campo B dim. 110x70 m
- campo C dim. 90x50 m

Si vuole ottenere un illuminamento di circa 75 lux, raccomandato per allenamento in assenza di pubblico, uniformità 0,5, con un fattore di manutenzione 0,9

In questa fase progettuale si sceglie di recuperare i n. 3 pali esistenti attorno al campo B e di sostituire i n. 2 più vecchi pali posti tra il campo A ed il lontano ex campo da rugby a causa della vetustà e del cattivo stato degli stessi dovuto alla corrosione.

Per l'illuminazione è prevista la posa dei seguenti nuovi apparecchi illuminanti distribuiti come descritto nel calcolo illuminotecnico sui 5 pali.

DESCRIZIONE LAMPADA E Q.TA' PER OGNI TORREFARO:

Totale potenza installata per l'intero impianto pari a 16650 W.

Ogni lampada sarà dotata di alimentatore a bordo.

I proiettori saranno installati su mensole in sommità di palo, non sono previsti sistemi di abbassamento in quanto sono già presenti scala e piattaforme di stazionamento per l'eventuale manutenzione dei proiettori, oltre al fatto che le lampade a LED sono garantite per un funzionamento di 60000 ore.

I calcoli illuminotecnici sono definiti nell'All. B2 - Calcoli impianto illuminazione campo principale.

Le utenze elettriche dell'impianto e le relative potenze, sono riassunte nella tabella seguente.

Campo di calcio. Potenze degli apparecchi utilizzatori

MPIANTO UTILIZZATORE POTENZA NOMINALE (kW)
Proiettori campi di allenamento (450 W x 37 apparecchi) = 16,650 kW
Totale potenza disponibile 40 kW

Il contenimento energetico, derivante dall'attuazione del progetto è del 55% dagli attuali 37000 W di potenza impegnata al valore di progetto di 16650 W.

FORNITURA DI ENERGIA ELETTRICA

Caratteristiche elettriche del punto di consegna pubblica illuminazione:

L'impianto elettrico dell'impianto di illuminazione campo principale in oggetto avrà origine da una fornitura B.T. dell'Ente distributore di energia già esistente; il limite di pertinenza è rappresentato quindi dal punto di consegna ovvero dai morsetti del contatore di energia. Le caratteristiche elettriche dell'impianto sono le seguenti:

Tensione nominale:	230/400 V
Frequenza:	50 Hz
Fasi:	3F + N
Potenza disponibile :	40 kW
Potenza assorbita nuovi impianti illuminazione:	16,650 kW
Corrente di corto circuito presunta al punto di consegna:	10 kA
Sistema elettrico:	TT
Punto di consegna:	Contatore Enel in cassetta a parete
Distanza dal primo nodo elettrico (comunicata dall'ente distributore)	n.d.
Immediatamente a valle del gruppo di misura è installato l'interruttore generale automatico magnetotermico e differenziale 4x125 A Id. regolabile, con potere di interruzione > 10 kA posto in contenitore classe II.	

NUOVO QUADRO ELETTRICO ILLUMINAZIONE CAMPO

A valle dell'interruttore generale è già posizionato il quadro elettrico illuminazione campo + servizi per il comando e la protezione delle linee elettriche in partenza. Il Quadro elettrico in oggetto dovrà essere modificato con aggiunta di n. 10 interruttori AMTD 2x32 A Id. 0,03 A classe A superimmunizzati ciascuno completo di contattore 2x63 A e relè ad impulsi per la protezione ed il comando della relativa linea in partenza per accensione gruppo di lampade. Vedere schema elettrico Quadro Campo Sportivo + Servizi e Tavola grafica allegata.

DIMENSIONAMENTO E VERIFICA LINEE TORRI FARO

Saranno realizzate n. 2 accensioni per ogni palo, con linee 3F+N+T esistenti, così da suddividere il carico sulle tre fasi e permettere l'accensione di gruppi di lampade per ogni palo.

La massima corrente di impiego Ib di ogni linea che alimenta i proiettori è data da :

$$P = 450 \text{ W} \times 7 \text{ apparecchi} = 315 \text{ W}$$

$$U = 230 \text{ V}$$

$$I_B = (P)/(U \times \cos\phi) = (3150) / (230 \times 0,95) = 14 \text{ A}$$

I cavi esistenti da riutilizzare sono posati entro tubi protettivi interrati, flessibili o rigidi di tipo pesante esistenti, diametro esterno 100 o 125 mm, protetti superiormente con tegolo in cemento, interrati a 60 cm di profondità.

Si procederà anche alla rimozione di eventuali vecchi tratti di linee e dei fari esistenti a sommità palo.

Le linee dei pali 1-2-3 saranno attestate direttamente ai proiettori sulla sommità del palo, mentre per i pali 4-5 è prevista la posa di una cassetta a base palo per il sezionamento della linea in arrivo e per la giunzione con nuovi tratti di linee in cavo FG16OR16 montanti alla sommità.

L'alimentazione delle singole lampade avverrà con cavi in Neoprene sez. 3G2,5 mmq da una cassetta stagna IP66 posta alla sommità, completa di pressacavi stagni IP68.

Individuazione attività sottoposte all'obbligo di progetto impianti elettrici

Gli impianti elettrici oggetto sono da considerarsi sottoposti all'obbligo di progetto, secondo quanto indicato dal D.M. n° 37 del 22/01/2008 perché destinati ad attività produttiva, commerciale o del terziario con superficie superiore a 200 m² o con potenza superiore a 6 kW e secondo quanto indicato dalla L.R. 31/2015 (illuminazione di campo sportivo all'aperto).

Classificazione aree

Gli ambienti in oggetto, dal punto di vista impiantistico, sono tutti di tipo ordinario. Dal punto di vista illuminotecnico si prende in considerazione la tabella CONI che a 75 lux e uniformità 0,5 definisce il limite minimo per l'illuminazione di campi destinati ad attività non agonistica. Sarà possibile in fase successiva classificare l'illuminazione del campo secondo quanto prescritto dalla FIGC e Lega Nazionale Dilettanti che definiscono a minimo 100 Lux e uniformità > 0,6 i limiti minimi per gli impianti di illuminazione per gli stadi destinati ad ospitare campionati FIGC-LND con capacità inferiore a 3000 spettatori. A tal proposito l'impianto previsto con il presente progetto è già predisposto per l'adeguamento dell'impianto di illuminazione.

Impianti ed oneri esclusi

Si intendono esclusi dal presente gli oneri relativi al rifacimento degli impianti BT posti all'origine dell'impianto (quadro generale struttura sportiva), gli impianti degli spogliatoi e delle tribune, i cavidotti e le linee elettriche che al momento sono esistenti.

Documentazione di progetto

Il presente documento costituisce il progetto esecutivo. Esso costituisce l'ingegnerizzazione di tutte le lavorazioni e, pertanto, definisce completamente ed in ogni particolare impiantistico l'intervento da realizzare. Restano esclusi soltanto i piani operativi di cantiere, i piani di approvvigionamento, nonché i calcoli ed i grafici relativi alle opere provvisorie. Il progetto è redatto nel pieno rispetto del progetto definitivo e delle eventuali prescrizioni dettate in sede di accesso al Bando Regionale.

Il progetto è stato eseguito consultando i disegni planimetrici, sulla base di esame a vista dello stato esistente.

Ogni inconveniente dettato da particolari non rilevati, che costituirà difformità dal presente scritto, dovrà essere affrontato e risolto nelle successive fasi di progettazione e Direzione Lavori.

Qualsiasi modifica che verrà apportata, per miglioria, per semplificazione o per impossibilità di realizzazione dell'impianto stesso, al presente scritto dovrà essere discussa ed approvata dal rappresentante della committenza e dal direttore dei lavori.

Documenti da consegnare al termine dell'installazione

Al termine dell'installazione l'impresa esecutrice dei lavori elettrici dovrà consegnare tre copie cartacee e una copia su supporto ottico (cd) di:

- Dichiarazione di conformità, completa in ogni sua parte, secondo L.R. 31/2015
- Dichiarazione di conformità secondo DM 37/08 per gli impianti elettrici realizzati.
- Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici realizzati o modificati.
- Copia del certificato dei riconoscimenti tecnico-professionali con data non antecedente a più di 6 mesi dalla data di fine lavori.
- Relazione sulla tipologia dei materiali utilizzati.
- Relazione di verifica a vista e strumentale dell'impianto
- Schema dell'impianto, ovvero planimetrie dell'impianto aggiornate as-built e schemi elettrici dei quadri realizzati, riportanti tutto quanto l'eseguito, compresi i percorsi delle tubazioni incassate ed i sistemi ausiliari.
- Documentazione tecnica riguardante tutti gli apparecchi utilizzati (manuali d'uso e manutenzione, schede tecniche)

Regola d'arte applicata

La normativa tecnica di settore seguita per la progettazione e la futura realizzazione della presente opera é rappresentata dalle Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (C.E.I.); la stessa ci garantisce la realizzazione dell'impianto in oggetto rispettando quanto richiesto dal D.L. 09 aprile 2008 n. 81, dalla Legge 186 del 1968.

Talvolta verranno richieste prestazioni che superano quanto previsto dalle Norme CEI. Questo viene fatto per garantire maggiore durata e maggiore sicurezza all'impianto elettrico.

Norme e Leggi di riferimento

Le leggi, i decreti e le Norme tecniche consultate per la stesura del presente progetto sono:

Legge 1 Marzo 1968 n. 186	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, materiale elettrico e impianti elettrici ed elettronici.
Legge 18 Ottobre 1977 n. 791	Attuazione delle direttive del Consiglio della comunità europea relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione
D.P.R. 29 Luglio 1982 n. 577	Approvazione del regolamento concernente l'espletamento dei servizi di prevenzione e di vigilanza antincendio
D.M. 14 Giugno 1989 n. 236	Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche
D.L. 09 aprile 2008 n. 81	Attuazione dell'art. 1 della Legge 03 agosto 2007, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
Tabella C.E.I./UNEL 35024-70	Portata dei cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico o ad isolamento minerale per tensioni nominali a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.
Legge Regione Lombardia	31/2015
	Misure di efficientamento dei sistemi di illuminazione esterna con finalità di risparmio energetico e di riduzione dell'inquinamento

luminoso

Norme C.E.I. (C.T.3)	Segni grafici
Norme C.E.I. 17-13/1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
Norme C.E.I. 17-13/3	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 3: prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD)
Norme CEI EN 60439-1/A1 (17-13/1 V1)	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
Norme CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
Norme C.E.I. 20-20	Cavi isolati in polivinilcloruro con tensione nominale U_0/U non superiore a 450/750 V
Norme C.E.I. 20-38	Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio ed a basso sviluppo di fumi dei gas tossici e corrosivi isolati in gomma elastomerica con tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1 kV
Norme C.E.I. 23-8	Tubi rigidi in PVC e loro accessori
Norme C.E.I. 23-14	Tubi flessibili in PVC e loro accessori
Norme C.E.I. 23-51	Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica
Norme C.E.I. 64-8	impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.
Norme C.E.I. 64-8/7 sez. 714	Ambienti ed applicazioni particolari. Impianti di illuminazione situati all'esterno
Norme UNI 10819	Luce ed illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso
Norme UNI/EN 1838	Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza
Disposizioni CONI	Disposizioni Ente Erogatore Energia Elettrica
Disposizioni FIGC/LND	
Disposizioni Ente Erogatore Energia Elettrica	

Caduta di tensione ammissibile

Una eccessiva caduta di tensione pregiudica il buon funzionamento delle apparecchiature perciò è necessario, nei vari punti dell'impianto, verificarne il valore. La Norma CEI raccomanda di non superare, tra l'origine dell'impianto elettrico e ogni punto di utilizzo, il 3% della tensione nominale. In particolare negli impianti di forza motrice una caduta di tensione superiore al 3% può provocare malfunzionamenti.

Il valore della caduta di tensione può essere determinato con l'impiego di tabelle oppure mediante la seguente formula:

$$\Delta U = k \cdot I_b \cdot L \cdot (\cos \phi \cdot R + \sin \phi \cdot X)$$

In percentuale, infine si ha:

$$\Delta U \% = \frac{\Delta U}{U_n} \cdot 100$$

Dove:

I_b = corrente del cavo (A);

k = coefficiente che vale 2 per i circuiti monofasi/bifasi e $\sqrt{3}$ per i circuiti trifase;

L = lunghezza della linea (km);

R = resistenza di un chilometro di cavo (ohm/km);

X = reattanza di un chilometro di cavo (ohm/km)

U_n = tensione nominale dell'impianto;

$\cos \phi$ = fattore di potenza del carico.

Nel caso specifico si è proceduto utilizzando la formula per calcolare i valori caduta di tensione esposti sulle tabelle dello schema elettrico.

I risultati dei calcoli sono riportati sullo schema elettrico unifilare allegato.

Gradi di protezione

Il grado di protezione minimo dei componenti dovrà essere almeno IP65.

Protezione contatti diretti

Per ambienti ordinari le parti attive devono essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione.

Le parti attive devono essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione indicato al punto precedente "gradi di protezione"; tali barriere o involucri dovranno essere rimosse solo mediante l'utilizzo di un attrezzo.

Nel caso non sia possibile la realizzazione di quanto sopra (ad esempio per momentanee manutenzioni) la protezione contro i contatti diretti dovrà essere realizzata mediante ostacoli. Detti ostacoli potranno essere rimossi senza l'utilizzo di un attrezzo ma comunque non dovrà essere possibile muoverli accidentalmente. Gli ostacoli andranno posizionati in modo tale da garantire la non accessibilità delle parti in tensione.

Protezione contatti indiretti

Secondo quanto specificato dalla Norma CEI 64-8 V2, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata con i seguenti sistemi:

- Impiego di componenti di classe II o con isolamento equivalente secondo quanto specificato dalla Norma CEI 64-8 (Apparecchiature e cavi a doppio isolamento). I componenti per i quali la Norma non prevede la classe II devono essere protetti con un secondo isolamento (guaina isolante per cavi) o con un isolamento rinforzato in modo da realizzare una rigidità dielettrica verso massa e una protezione meccanica equivalente a quella di classe II.
- Le masse da proteggere possono essere messe a terra con dispersori non collegati tra di loro, purchè le masse stesse non siano simultaneamente accessibili e purchè per soddisfare la relazione $R_T \times I \geq 50$ venga considerato il valore più elevato della resistenza di terra dei singoli dispersori. In quest'ultimo caso, la protezione con interruttori differenziali può dare luogo ad interventi intempestivi per le sovratensioni di origine atmosferica. Ne possono così conseguire disservizi e condizioni di pericolo.

Protezioni contro gli effetti termici

Le persone, i componenti elettrici fissi ed i materiali, non facenti parti dell'impianto elettrico, fissi, posti in vicinanza di componenti elettrici, devono essere protetti contro gli effetti dannosi del calore sviluppato dai componenti elettrici, o contro gli effetti dell'irraggiamento termico, in particolare per quanto riguarda i seguenti effetti:

- combustione o deterioramento di materiali;
- rischio di ustioni;
- riduzione della sicurezza nel funzionamento dei componenti elettrici installati.

La protezione contro detti effetti dovrà essere assicurata attraverso i modi indicati nelle Norme CEI 64-8 parte 4. Naturalmente, oltre alle norme, dovranno essere seguite tutte le indicazioni rilasciate dai costruttori delle apparecchiature.

Indichiamo per completezza di informazione la tabella 42A (dedotta dalla Norma CEI 64-8) nella quale vengono riportati i limiti di temperatura in funzionamento ordinario per le parti accessibili dei componenti elettrici:

Parti accessibili	Materiale delle parti accessibili	Temperatura massima (°C)
Organi di comando da impugnare	metallico	55
	non metallico	65
Parti previste per essere toccate durante il funzionamento ordinario, ma che non necessitano di essere impugate	metallico	70
	non metallico	80
Parti che non necessitano di essere toccate durante il funzionamento ordinario	metallico	80
	non metallico	90

Protezioni delle condutture contro le sovracorrenti

I conduttori attivi (per un sistema TT le fasi ed il neutro) devono essere protetti da uno o più dispositivi che interrompano automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico od un cortocircuito.

I dispositivi che assicurano la protezione sia contro i sovraccarichi sia contro i cortocircuiti devono essere in grado di interrompere qualsiasi sovracorrente, sino alla corrente di cortocircuito presunta nel punto in cui i dispositivi sono installati.

Tali dispositivi di protezione possono essere:

- interruttori automatici provvisti di sganciatori di sovracorrente;
- interruttori combinati con fusibili;
- fusibili.

Le caratteristiche di funzionamento di un dispositivo di protezione delle condutture contro i sovraccarichi ed i criteri di scelta delle condutture stesse devono rispondere alle seguenti due condizioni:

$$I_b \geq I_n \geq I_z$$

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

dove:

I_b = corrente di impiego del circuito;

I_z = portata in regime permanente della conduttura (Sezione 523);

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione

I_f = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Ogni dispositivo di protezione contro i cortocircuiti deve rispondere alle due seguenti condizioni:

Il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

Tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.

Per i cortocircuiti di durata non superiore a 5 s, il tempo t necessario affinché una data corrente di cortocircuito porti i conduttori dalla temperatura massima ammissibile in servizio ordinario alla temperatura limite può essere calcolato, in prima approssimazione, con la formula:

$$\sqrt{t} = K \cdot \frac{S}{I}$$

dove

t =durata in secondi;

S =sezione in mm²;

I =corrente effettiva di cortocircuito in ampere, espressa in valore efficace;

K =115 per i conduttori in rame isolati con PVC;

135 per i conduttori in rame isolati con gomma ordinaria o gomma butilica;

143 per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato;

74 per i conduttori in alluminio isolati con PVC;

87 per i conduttori in alluminio isolati con gomma ordinaria, gomma butilica, gomma etilenpropilenica o propilene reticolato;

115 corrispondente ad una temperatura di 160 °C, per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori di rame.

Dal punto di vista del corto circuito minimo a fondo linea dovrà essere soddisfatta la seguente relazione:

$$I_{cc\ min} \geq I_m$$

dove:

- I_{ccmin} è la corrente di c.to c.to minima a fondo linea

- I_m è la corrente di protezione magnetica del dispositivo di protezione

Sezione e colorazione dei conduttori

Le sezioni dei conduttori dovranno essere quelle indicate nella tabella 52E della Norma CEI 64-8/5. In particolare, per circuiti di potenza di condutture fisse in rame, i conduttori dovranno avere sezione minima 1,5 mm² almeno per tutte le alimentazioni di energia a 230/400 V; per i circuiti di segnalazione e per i circuiti ausiliari di comando la sezione minima dovrà essere 0,5 mm².

L'eventuale conduttore di neutro dovrà avere almeno la stessa sezione dei conduttori di fase:

- nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;

- nei circuiti polifase, quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore od uguale a 16 mm^2 ;
Nei circuiti polifase i cui conduttori di fase abbiano una sezione superiore a 16 mm^2 , il conduttore di neutro può avere una sezione inferiore solo nelle seguenti condizioni:
- la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si prevede possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non sia superiore alla corrente ammissibile corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro;
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm^2 .

Le linee di energia a 400/230 Volt dovranno avere colorazione normalizzata; pertanto i conduttori di fase dovranno avere colore: nero, marrone, grigio.

Il conduttore di neutro dovrà essere sempre di colore blu/azzurro.

I conduttori di protezione, i conduttori equipotenziali ed i conduttori di terra, se rivestiti, dovranno essere sempre di colore giallo-verde.

I conduttori di tensione differente (24 Vca, 12 Vca, 110 Vcc, ecc...) dovranno avere colorazione differente da quelle su indicate. All'interno della dichiarazione di conformità dovrà essere indicata la tabella colori con indicati i colori di corda utilizzati per le diverse funzioni.

Nel caso di utilizzo di cavi tipo FG7(O)-R le marcature dovranno avvenire in prossimità delle derivazioni.

Tipi di posa

Il tipo di posa delle condutture elettriche dovrà essere eseguito seguendo quanto indicato dalla tabella 52-B e 52-C delle Norme CEI 64-8.

Nel caso particolare i conduttori saranno tutti posati in tubazioni interrato, ad esclusione dei conduttori dalla morsettiere installata sul palo agli apparecchi illuminanti, che saranno posati all'interno del palo stesso.

Scelta dei conduttori e dei cavi in funzione dei tipi di posa

La scelta dei conduttori e dei cavi in base al tipo di posa dovrà essere eseguita seguendo quanto indicato dalla tabella 52-A delle Norme CEI 64-8.

Protezioni contro gli abbassamenti di tensione

Devono essere prese adeguate precauzioni se un abbassamento di tensione, o la mancanza ed il successivo ripristino della tensione possono comportare pericoli per le persone o per le cose. Adeguate precauzioni devono essere prese anche quando una parte dell'impianto od un apparecchio utilizzatore possono essere danneggiati da un abbassamento di tensione.

Non sono richiesti tuttavia dispositivi di protezione contro gli abbassamenti di tensione se i danni all'impianto o all'apparecchio utilizzatore costituiscono un rischio accettabile e non creano condizioni di pericolo per le persone.

I dispositivi che intervengono in caso di abbassamento di tensione possono essere ritardati se l'apparecchio utilizzatore che essi proteggono può sopportare senza danni interruzioni od abbassamenti di tensione di breve durata.

Sezionamento

Ogni circuito deve poter essere sezionato dall'alimentazione. Il sezionamento deve avvenire su tutti i conduttori attivi. Per ragioni di manutenzione e di sicurezza dovranno essere adottati mezzi idonei

per evitare che i componenti possano essere alimentati intempestivamente. Per mezzi idonei si intendono ad esempio: blocco meccanico sul dispositivo di sezionamento; scritte od altre opportune segnalazioni; collocazione del dispositivo di sezionamento entro un locale od un involucro chiuso a chiave.

Scelta ed installazione in funzione delle influenze esterne

Le installazioni del presente impianto dovranno tenere conto delle condizioni di temperatura, umidità, presenza di corpi solidi, sostanze corrosive od inquinanti, eventuali sollecitazioni meccaniche o vibrazioni, della eventuale presenza di flora o di fauna, di muffe, irraggiamento solare, effetti sismici, vento.

Illuminazione impianti sportivi

Gli impianti sportivi devono essere realizzati con corpi illuminanti con un'emissione luminosa verso l'alto non superiore ad una intensità luminosa massima di 0.49cd/klm a 90° ed oltre ad esclusione di impianti di grandi dimensioni, con posti a sedere superiori a 5000 persone, per i quali è richiesto espressamente di dimostrare di aver fatto il possibile per il contenimento dei fenomeni di abbagliamento.

D.G.R. 7/6162, Art. 7. "Criteri per altri impianti specifici":

"L'illuminazione di tali impianti, operata con fari, torri-faro e proiettori, deve essere realizzata nel rispetto delle indicazioni generali di cui al capitolo 5. La stessa deve essere garantita con l'impiego, preferibilmente, di lampade ad alta efficienza; ove ricorra la necessità di garantire un'alta resa cromatica, è consentito l'impiego di lampade agli alogenuri metallici. Gli impianti devono essere dotati di appositi sistemi di variazione della luminanza in relazione alle attività/avvenimenti, quali allenamenti, gare, riprese televisive, ed altri. I proiettori devono essere di tipo asimmetrico, con inclinazione tale da contenere la dispersione di luce al di fuori dell'area destinata all'attività sportiva. Per gli impianti sportivi di grandi dimensioni, ove siano previste riprese televisive, è consentito affiancare, ai proiettori asimmetrici, proiettori a fasci concentranti comunque dotati di schermature per evitare la dispersione della luce al di fuori delle aree designate.

L.R. 17/00 Art. 6, comma 6:

"6. Nell'illuminazione di impianti sportivi e grandi aree di ogni tipo devono essere impiegati criteri e mezzi per evitare fenomeni di dispersione di luce verso l'alto e al di fuori dei suddetti impianti. E' concessa deroga alle disposizioni del comma 2 in termini di intensità luminosa massima, per gli impianti sportivi con oltre 5.000 posti a sedere, a condizione che gli apparecchi di illuminazione vengano spenti entro le ore ventiquattro e siano comunque dotati delle migliori applicazioni per il contenimento del flusso luminoso verso l'alto ed all'esterno degli impianti medesimi."

Programma di manutenzione

Di seguito riportiamo alcuni consigli per una corretta manutenzione in modo da preservare la funzionalità e la durata degli impianti oggetto del presente progetto.

I quadri elettrici, con frequenza annuale, dovranno essere:

- A) puliti internamente in modo da eliminare polvere, eventuali materiali da sfido, ecc.;
- B) puliti esternamente;
- C) controllati in modo tale da garantire, in fronte allo stesso, lo spazio necessario alle manovre e manutenzioni;

D) serrati viti e bulloni in modo da garantire il fissaggio di conduttori e sbarre;

Gli apparecchi illuminanti, con frequenza biennale, dovranno essere:

E) controllati in modo da verificarne la loro stabilità;

Gli apparecchi illuminanti, con frequenza in funzione delle necessità, dovranno essere:

F) controllati nella loro funzionalità, contestualmente all'eventuale sostituzione delle lampade o degli alimentatori, e puliti nell'ottica e nello schermo dalla polvere ed altri residui.

RELAZIONE TECNICA

OPERE ELETTRICHE

Quadri Elettrici sezionamento Torrefaro 1-2-3-4-5

Quadri elettrici torrefaro posti alla base dei pali 1-2-3-4-5 del tipo a cassetta in poliestere, classe II, grado di protezione IP66, completo di serratura a chiave, autoestinguente, Tensione Nominale 230 V, Tensione di esercizio 230 V, Frequenza Nominale 50Hz, per contenimento apparecchiature di sezionamento per i proiettori posti alla sommità dei pali.

Linee elettriche

Cavi FG16-R16 e FG16O-R16

Cavi unipolari FG16-R16 e multipolari FG16O-R16, conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5, isolamento gomma, qualità G7, riempitivo: termoplastico, penetrante tra le anime (solo nei cavi multipolari), Guaina: termoplastica, Colore grigio, Tensione nominale U_o/U : 0,6/1 kV, Temperatura massima di esercizio: 90°C, Temperatura massima di corto circuito: 250°C, Buona resistenza agli oli e ai grassi industriali. Buon comportamento alle basse temperature, Temperatura minima di posa: 0 °C, Raggio minimo di curvatura consigliato: 4 volte il diametro del cavo, massimo sforzo di trazione consigliato: 50 N/mm² di sezione del rame, adatti per il trasporto di energia nei luoghi con pericolo di incendio e con elevata presenza di persone come scuole, uffici, teatri, metropolitane, ospedali, luoghi di culto, centri commerciali e luoghi di pubblico spettacolo e intrattenimento. Per posa fissa all'interno di ambienti anche bagnati e all'esterno. Possono essere installati su murature e su strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili. Ammessa la posa interrata anche non protetta (CEI 20-67)

Modalità di posa linee elettriche

Le linee elettriche B.T. dovranno essere posate in cavidotti interrati e nel tratto iniziale in canale metallico chiuso o tubazioni metalliche a vista.

Alimentazioni e punti derivati

Tubazione metallica

Tubazione rigida da esterno in materiale metallico adatta per ottenere una elevata protezione meccanica, completa di collari in acciaio zincato, accessori di raccordo che garantiscano la continuità elettrica, curve, per distribuzione energia. Si tenga conto che, comunque sia non verranno accettate, tra una cassetta di derivazione e l'altra un numero di curve complessivamente superiori ai 270°. La posa della conduttura dovrà essere realizzata ad opera d'arte in modo che la stessa risulti parallela nei confronti dell'andamento dello spigolo più vicino. In ogni caso si dovrà prevedere sempre uno spazio di scorta all'interno della stessa pari ad almeno il 30%.

Alimentazioni quadri torrifaro

Le alimentazioni dei quadri elettrici posti alla base delle torrifaro, dovranno essere realizzate utilizzando accessori aventi grado di protezione minimo IP66. L'alimentazione sarà effettuata con il cavo di tipo FG16O-R16 5G6 in arrivo dal quadro generale luce campo fino al sezionatore generale. Non sono ammesse giunzioni.

Alimentazioni lampade su torrifaro

Le alimentazioni delle lampade poste in cima alle torrifaro dovranno avere grado di protezione IP66, dovranno essere realizzate utilizzando eventuali tubazioni a vista, linea in cavo Neoprene sez. 3G2,5 mmq in uscita dalla cassetta di derivazione IP66 e da pressacavi IP68 fino alla morsettiera della lampada.

Apparecchi illuminanti

Torri faro

Fornitura e posa di Torri fisse da 20 m c.l. c/traversa tronchetto di adattamento alla base, h totale: 21500 mm, h centro luci 20000 mm, dimensionamento per zona 2 cat. II, fissaggio a mezzo di tronco, speciale infisso nel plinto esistente, traversa di sommità da dimensionare in base allo studio illuminotecnico, zincatura a caldo secondo EN1461, certificazione CE EN 1090 EXC2. L'opera deve comprendere:

- smontaggio vecchi proiettori e montaggio torri,
- taglio e rimozione delle torri esistenti,
- conferimento in discarica certificata,
- rimozione, se possibile, del tronco di base residuo e posizionamento del nuovo,
- inghisaggio del nuovo tronchetto di adattamento (attesa di almeno 2gg prima dell'installazione delle nuove torri),
- montaggio in opera e messa in verticale delle nuove torri,
- installazione e collegamento dei proiettori.

Apparecchio illuminante a Led per illuminazione campi allenamento

Fornitura, posa e collegamento di Proiettore a Led per illuminazione di grandi aree, potenza 450W – Lumen reali compresi di sistema ottico 60750Lm, Efficienza reale di 135lm/W, Protezione da Sovratensioni 10kV, Protezione IP66, Protezione dagli urti IK10, dimmerabile 1/10V, Temperatura 4000K, con 5 Anni di Garanzia.

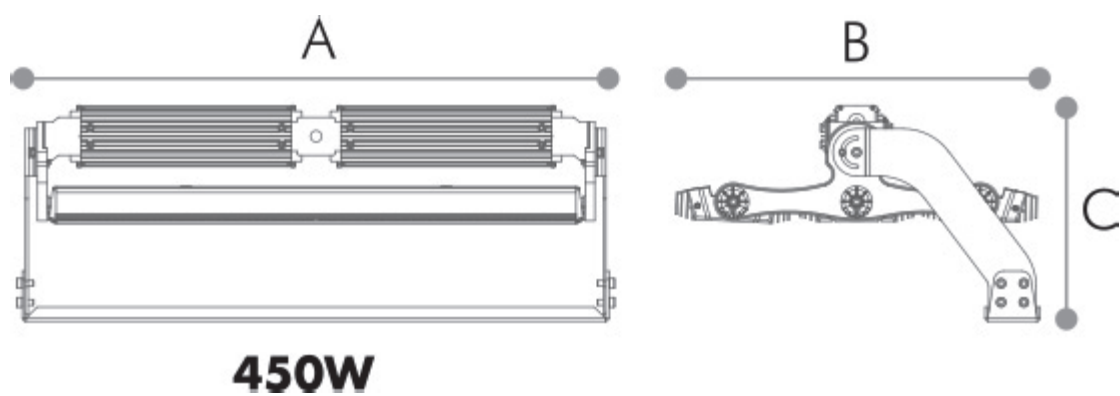
Lenti con varie tipologie di emissione Simmetrica e Asimmetrica, Range Voltaggio 220-240V AC, Frequenza 50-60 Hz, Correzione di potenza $\geq 0,95$ (typ.), Step mac Adam <4.

Il corpo del proiettore è in alluminio pressofuso ADC12 verniciato a polveri e resistente agli agenti atmosferici con bracci laterali di sostegno e irrigidimento.

Classe di rischio fotobiologico esente (RG0)

Lampada flicker-free.

Apparecchio Led



Dimensioni lampada A=618 mm, B=384 mm, C=227 mm

Esempio di lampada a 4
moduli