

**Progetto esecutivo per la riqualificazione e il potenziamento del Centro Sportivo Comunale di Via Dosso a Castelleone (CR)**



**IMPIANTI ELETTRICI**

**Disciplinare descrittivo e prestazionale, prescrizioni tecniche**

**COMMITTENTE:**

Comune di Castelleone

Ottobre 2016

studio **28**architettura  
a r c h i t e t t i a s s o c i a t i

24128 Bergamo, via Nullo 28/a  
Tel. 035.243747 Fax 035.248074  
Info@studio28a.it

**Arch. Alberto Roscini**

Iscritto Albo Arch. Bg n° 645

**Arch. Francesco Di Prisco**

Iscritto Albo Arch. Bg n° 1493

**Arch. Marco Benedetti**

Iscritto Albo Arch. Bg. n° 2156

Collaborazione progetto impianti elettrici

**Per. Ind. Andrea Miglioli**

Iscritto Albo Periti industriali. Bg. n° 843  
Piazza Libertà, 1 – 24040 Canonica D'Adda (Bg)  
Tel (02) 90988348 – Email andmig@libero.it

## **- Prescrizioni generali relative alla esecuzione degli impianti**

Tutti i materiali e le apparecchiature dovranno essere scelti in modo tale che risultino adatti all'ambiente, alle caratteristiche elettriche (tensione, corrente, ecc.) ed alle condizioni di funzionamento previste. Essi dovranno inoltre resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e quelle dovute all'umidità, alle quali possono essere soggetti durante il trasporto, il magazzinaggio, l'installazione e l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi saranno costruiti in conformità con le norme e la documentazione di riferimento attualmente in vigore (norme CEI e tabelle CEI-UNEL); in particolare i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio Italiano di Qualità saranno muniti del contrassegno I.M.Q.

Gli impianti elettrici dovranno essere eseguiti secondo le prescrizioni generali e particolari qui di seguito specificate, fermo restando l'osservazione dei più moderni criteri della tecnica impiantistica ed il costante rispetto delle regole di installazione in particolare delle Leggi e delle norme vigenti in materia.

Si fa preciso riferimento alle seguenti disposizioni:

- Legge 186 1 marzo 1968
- Decreto Ministeriale n.37 22 Gennaio 2008
- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n.81 Testo unico sulla sicurezza sul lavoro
- Legge Regionale 27 Marzo 2000 - n. 17 - "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso" ed relative modifiche ed aggiornamenti.
- D.M. 18/03/1996 "Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi"
- D.M. 19/08/1996 "Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio dei locali di pubblico spettacolo e trattenimento"
- Norme generali del Comitato Elettrotecnico Italiano per gli impianti elettrici:
  - CEI 64-8 " Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua" e sezioni.
  - CEI 0-21 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;
  - CEI 23-51 "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazione fisse per uso domestico e similare"
  - CEI EN 61439-1 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Regole Generali"
  - CEI EN 61439-2 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 2: Quadri di potenza"
  - CEI EN 61439-3 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere manovrati da persone comuni"
- Norme CEI relative ai materiali ed alle apparecchiature impiegate;
- Tabelle CEI- UNEL per il dimensionamento dei vari componenti;
- Prescrizioni CONI;
- Prescrizioni e raccomandazioni ENEL

- Prescrizioni e raccomandazioni del locale comando VVF
- Prescrizioni e raccomandazioni ASL.

### **Sezionamento e protezione del conduttore di neutro**

Ogni circuito dovrà essere sezionabile per garantire la sicurezza del personale che esegue lavori su, o in vicinanza di, parti attive, ovvero di parti in tensione in condizioni ordinarie di esercizio.

Gli interruttori automatici onnipolari conformi alle norme CEI 23-3 e gli interruttori differenziali conformi alla norma CEI 23-18 assicurano non solo la protezione del circuito, ma anche il sezionamento del circuito stesso.

Il sezionamento deve comprendere tutti i conduttori attivi.

Negli impianti utilizzatori alimentati in bassa tensione dal distributore d'energia, il conduttore di neutro è da ritenere una parte attiva. Nei circuiti monofasi gli interruttori automatici, per attuare il sezionamento, dovranno interrompere sia la fase sia il neutro e potranno avere un solo polo protetto contro le sovracorrenti, inserito sul conduttore di fase.

Nei circuiti trifasi con neutro l'interruttore automatico dovrà interrompere le tre fasi ed il neutro (interruttore quadripolare). Quando il conduttore di neutro è di sezione uguale a quella delle fasi, dove non si supera la sezione di  $16 \text{ mm}^2$ , il polo di neutro potrà non essere protetto.

### **Le opere previste nel progetto sono le seguenti :**

- impianto d'illuminazione campo da calcio a 11 giocatori e pista d'atletica,
- impianto d'illuminazione per un nuovo campo da calcio a 7 giocatori,
- impianto d'illuminazione per un nuovo campo polivalente tennis/calciotto.

## **IMPIANTO ILLUMINAZIONE CAMPO DA CALCIO A 11 e PISTA D'ATLETICA**

L'impianto d'illuminazione in progetto garantirà un illuminamento medio superiore a 200 lux per il campo da calcio e un illuminamento medio 156 lux per la pista d'atletica.

Dovranno essere impiegati :

### **Proiettori asimmetrici 2000 W**

I proiettori avranno corpo in pressofusione d'alluminio, classe II, schermo in vetro temprato spessore 4 mm, riflettore asimmetrico, ottica in alluminio purissimo anodizzato ad alto potere di riflessione, grado di protezione minimo IP66, saranno completi di gruppo alimentatore-accenditore e condensatore, IP65, da montare accanto al proiettore e lampada aloguri metallici da 2000W, flusso 220.000 lumen 400V; i proiettori per costruzione, posizione ed orientamento garantiranno e rispetteranno quanto richiesto dalla L.R. n.17 del 2000, puntamento con mirini integrati.

Potenza totale: 2075 W

Misure: 598 x 720 x 448 mm

Peso: 18.9 kg

### **Torrefari**

La torre portafari con scala e piattaforma fissa, nelle sue parti essenziali, dovrà essere costituita da:

- fusto di forma tronco-conica, a sezione poligonale, dovrà essere realizzato in lamiera di acciaio pressopiegata a freddo e saldata longitudinalmente. Il procedimento di saldatura, dovrà essere del tipo GMAW effettuato nel rispetto delle specifiche (WPS) in conformità alla norma UNI EN 288-2 e qualificato (WPAR) secondo la norma UNI EN 288-3, garantendo una penetrazione minima dell' 80% dello spessore con il 100% nella zona d'incastro Il procedimento dovrà essere eseguito da operatori di saldatura qualificati e patentati in conformità alle norme UNI EN 1418 e UNI EN 287-1. Il sistema di gestione della saldatura deve essere certificato ISO3834-2. In base all'altezza di progetto, dovrà essere composto da più tronchi da accoppiare in sito mediante sovrapposizione ad incastro secondo la metodica dello "Slip on Joint". Il tronco di base dovrà essere predisposto per l'infilamento diretto nel blocco di fondazione oppure con un'adeguata flangia saldata idonea per il fissaggio alla fondazione tramite tirafondi di ancoraggio, nonché di una piastrina per l'attacco della messa a terra.
  
- scala con guardiacorpo continua e modulare (da almeno 2.500 mm da terra fino alla piattaforma portaproiettori), munita di gabbia metallica anticaduta a Norma, dovrà essere realizzata in elementi di acciaio, disposta su un unico asse, posteriormente al fronte di illuminazione, e fissata al fusto tramite supporti saldati. La scala sarà composta da un montante centrale in profilo a "T" 50 x 6 mm a cui verranno saldati i gradini di salita, paralleli, distanti 300 mm l'uno dall'altro e 150 mm dalla parete della torrefaro. Ciascun gradino è costituito da un tondino ad aderenza migliorata  $\varnothing$  max. 18 mm, con dimensione orizzontale utile 350 mm, dotato di fermapiede laterale antiscivolo. La gabbia, di diametro pari a 600 mm, dovrà essere applicata a partire da 2.500 mm dal suolo. Essa sarà costituita da centine, realizzate in piatto 30 x 3 mm, bullonate alle due estremità dei tondini e collegate a 3 elementi longitudinali, di cui uno posto in mezzzeria. La distanza tra le centine sarà di 600 mm. La scala deve essere conforme alla DIRETTIVA 89/686/CEE ART. 10 Dispositivi anticaduta di tipo guidato per linea di ancoraggio rigida.
  
- n.2 terrazzini di riposo posizionati sullo stesso asse della scala di risalita, dimensioni 900x700mm, con pianale in grigliato antisdrucchiolevole completo di fermapiede, una balaustra di protezione alta 1200 mm con rompitratta intermedia e la botola d'accesso;
  
- piattaforma porta proiettori posizionata in testa alla torre e dotata di idonee traverse per il sostegno dei corpi proiettori previsti, dimensioni 2500x700mm. Dovrà essere realizzata in elementi di acciaio da bullonare, dovrà avere il pianale antisdrucchiolevole, completo di fermapiede, una balaustra di protezione alta 1.000 mm. con rompitratta intermedi e la botola di accesso. Le piattaforme di riposo devono essere conformi alla UNI EN ISO 14122-2:2010 Parte 2: Piattaforme di lavoro e corridoi di passaggio.

**Dimensioni:**

- Diametro alla base	570 mm
- Diametro in sommità	200 mm
- Altezza totale	26500 mm
- Altezza fuori terra	25000 mm
- Interramento	1500 mm

## **IMPIANTO ILLUMINAZIONE CAMPO DA CALCIO A 7 GIOCATORI**

L'impianto d'illuminazione in progetto garantirà un illuminamento medio superiore a 100 lux sull'area di gioco e dovranno essere impiegati:

### **Proiettori asimmetrici 400W**

I proiettori avranno corpo in alluminio stampato verniciato color grigio antracite, classe II, vetro temprato spessore 5 mm, riflettore asimmetrico con visiera per azzerare l'inquinamento luminoso, ottica in alluminio purissimo anodizzato ad alto potere di riflessione, grado di protezione minimo IP66, saranno completi di reattore elettromagnetico e lampada ioduri metallici da 400W, flusso 40.500 lumen 230V; i proiettori per costruzione, posizione ed orientamento garantiranno e rispetteranno quanto richiesto dalla L.R. n.17 del 2000.

Misure: 636 x 494 x 270 mm

Potenza totale: 433 W

Peso: 20 kg

### ***Pali conici con 3 proiettori***

I pali per illuminazione dovranno essere conformi alle norme UNI-EN 40.

Il palo e le sue parti dovranno essere zincate a caldo per immersione in bagno di zinco fuso in conformità alle norme UNI EN ISO in vigore.

Il palo sarà di forma conica

Il palo sarà completo di foro ingresso cavi, supporto saldato al palo per bullone M12, traversa singola lunghezza 2m atta al sostegno di almeno 3 proiettori da 400W sopra descritti.

Dimensioni: altezza fuori terra 9 m, diametro base 158 mm, diametro sommità 60 mm, spessore 4 mm, lunghezza totale 9,8m.

## **IMPIANTO ILLUMINAZIONE CAMPO POLIVALENTE TENNIS/CALCETTO**

L'impianto d'illuminazione in progetto garantirà un illuminamento medio di 276 lux per il campo da calcetto e un illuminamento medio di 312 lux per il campo da tennis.

Saranno impiegati:

### **Proiettori asimmetrici 400W LED**

I proiettori avranno corpo in alluminio stampato verniciato color grigio antracite, classe II, vetro temprato spessore 5 mm, riflettore asimmetrico con visiera per azzerare l'inquinamento luminoso, ottica in alluminio purissimo anodizzato ad alto potere di riflessione, grado di protezione minimo IP66, saranno completi di alimentatore a led con 84 led a 700ma, led 4000K 19.400 lumen; i proiettori per costruzione, posizione ed orientamento garantiranno e rispetteranno quanto richiesto dalla L.R. n.17 del 2000.

Misure: 636 x 494 x 270 mm

Potenza totale: 184 W

Peso: 19.21 kg

### ***Pali conici con 3 proiettori***

I pali per illuminazione saranno conformi alle norme UNI-EN 40.

Il palo sarà in acciaio e le sue parti saranno zincate a caldo per immersione in bagno di zinco fuso in conformità alle norme UNI EN ISO in vigore.

Il palo sarà di forma conica.

Il palo sarà completo di foro ingresso cavi, supporto saldato al palo per bullone M12, traversa singola lunghezza 1,5m atta al sostegno di almeno 3 proiettori da 400W.

Dimensioni: altezza fuori terra 9 m, diametro base 158 mm, diametro sommità 60 mm, spessore 4 mm, lunghezza totale 9,8m.

A completamento degli impianti d'illuminazione ci saranno:

### ***Linee elettriche***

Tutti i cavi e conduttori impiegati negli impianti dovranno essere di costruzione di primaria casa, e risponderanno alle norme dimensionali stabilite dalla UNEL, alle norme costruttive stabilite dal CEI

e dovranno essere dotati di IMQ.

I conduttori dovranno essere in rame tipo:

- NO7V-K
- FROR 300/500V per posa interna in tubi plastici
- FG7OR 06/1KV per posa esterna ed in tubazione interrata

Verranno inoltre rispettati i colori:

- giallo-verde per la TERRA
- azzurro per il NEUTRO
- grigio, marrone e nero per le FASI.

### ***Cassette di derivazione***

Le cassette saranno impiegate negli impianti ogni qualvolta che dovrà essere eseguita una derivazione od uno smistamento dei conduttori.

Le cassette di derivazione dovranno essere in PVC autoestinguente complete di appositi imbocchi esecuzione IP65.

Le derivazioni e le giunzioni dei conduttori saranno realizzate, entro le apposite cassette, tramite morsetti unipolari con serraggio indiretto.

### ***Tubazioni***

I tubi impiegati per la distribuzione delle linee dovranno essere:

- in materiale plastico ad anelli rigidi, flessibile del tipo pesante UNEL 37121 provvisto di IMQ, per la distribuzione nei tratti incassati nei sottofondi dei pavimenti, nelle pareti e nei casi di volta in volta specificati nella descrizione dei singoli impianti;
- in PVC rigido serie pesante UNEL 37118 nei tratti in vista nei casi che verranno specificati;
- in acciaio zincato posato a vista nei luoghi in cui vi sia pericolo di schiacciamento dovuto ad urti violenti.
- in polietilene corrugato, doppia parete, flessibile, color grigio per posa interrata. Le tubazioni interrate saranno posate ad una profondità di almeno 0,5m con una protezione meccanica supplementare oppure marchiate "450" o "750".

### ***Quadri elettrici***

Nel progetto sono previsti i seguenti quadri elettrici:

- Quadro generale e campo a 11-pista atletica dim. 1200x2000x400mm
- Quadro campia a 7 dim. 600x1400x200mm
- Quadro campo polivalente, Tennis/calciotto dim. 600x1500x200mm.

I quadri dovranno essere in lamiera verniciata versione da parete o pavimento completi di guide DIN per sostegno apparecchi modulari o piastra portapparecchi interna; le portelle apribili ed incernierate su un lato verranno predisposte per la chiusura a chiave.

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura ed ogni interruttore sarà contrassegnata con targhette indicatrici che ne identificheranno il servizio.

I quadri dovranno essere comunque rispondenti alle norme CEI e saranno corredati di documentazione tecnica inerente le prove effettuate, schema elettrico di cablaggio e certificazione.

Gli interruttori automatici con portata massima di 63 A saranno del tipo modulare adatti per il fissaggio a scatto su guida Din, ed avranno involucro a struttura scatolata in resina con le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale 440V
- Potere d'interruzione 10-6KA
- Caratteristica C
- Sensibili alle componenti pulsanti unidirezionali (per circuiti con apparecchi elettronici) Tipo A

### ***Circuito di sgancio***

Il comando di emergenza dovrà essere facilmente individuabile e raggiungibile, sarà un pulsante di colore rosso in custodia IP55 sottovetro a rompere, verrà munito di spia luminosa per controllo efficienza circuito.

### ***Apparecchiature per impianto domotica-bus KONNEX comando proiettori***

Per la gestione delle accensioni dei proiettori luce dei vari campi è previsto un sistema unico domotico KNX, centralizzabile e remotabile (rete internet).

La pulsantiera di comando per il campo a 11, la pista d'atletica ed il campo a 7 è prevista sulla parete esterna degli spogliatoi lato tribuna.

I pulsanti per il comando dei proiettori del campo polivalente sono previsti nel locale ufficio accanto al nuovo quadro.

Le pulsantiere dovranno essere in alluminio con selettori 0-1 per il comando dei proiettori, con grado di protezione minimo IP65.

Completeranno le pulsantiere idonee targhette necessarie per l'individuazione delle accensioni.

### **Rete di comunicazione KNX**

La rete di comunicazione è basata sulla tecnologia standard KNX che per quanto riguarda il protocollo di comunicazione (7 livelli ISO/OSI) è rispondente alla norma europea EN 50090.

La trasmissione dei dati tra i dispositivi avviene in modo seriale e digitale su un unico supporto fisico, un doppino in rame. In caso di particolari necessità impiantistiche è ammesso realizzare isole di dispositivi che comunicano tra loro in RF ma che devono essere sempre funzionalmente integrati con la rete KNX a cui sono connessi. Il protocollo di comunicazione su RF non deve essere necessariamente KNX.

L'intelligenza del sistema è distribuita nei singoli dispositivi, al contrario dei sistemi ad intelligenza centralizzata (ad es. sistema a PLC) non vi sono unità centrali dove vengono raggruppati gli algoritmi di controllo e regolazione, dove, guastandosi una unità, si compromette il funzionamento di un'intera area o nei casi peggiori dell'intero impianto.

La filosofia di trasmissione dei dati è di tipo "pilotato ad eventi": i comandi, gli stati e qualsiasi altro tipo di dati sono trasmessi prevalentemente solo a seguito del verificarsi di determinati eventi o comunque quando necessario. Questo a garanzia di un uso ottimale della banda di trasmissione disponibile.

### **Dispositivi di ingresso**

#### ***Interfaccia contatti 4 canali a scomparsa:***

Interfaccia 4 canali per la lettura di 4 contatti liberi da potenziale (pulsanti, interruttori, sensori, etc.), per ogni canale di lettura vi è anche un canale di uscita in bassa potenza per alimentare led a basso assorbimento (max 1mA) di segnalazione del carico comandato via bus.

Le funzioni realizzabili in modo indipendente per ogni canale sono: comandi on/off (commutazione ciclica e gestione fronti), comandi di memorizzazione ed esecuzione scenari, comandi dimmer a uno o due tasti, comandi tapparelle a uno o due tasti, comandi di impostazione modalità di termoregolazione (Comfort, Economy, Auto, Off), conteggio impulsi (forniti da contatori acqua o energia), comandi sequenza.

L'interfaccia può essere collocata in scatole da incasso all'interno di un copriforo da 1 modulo oppure all'interno della scatola dietro gli altri frutti.

La lunghezza dei cavi di collegamento agli ingressi (pulsanti, interruttori) può raggiungere i 10 m. La connessione al bus KNX è realizzata tramite morsetto bus ad innesto senza viti.

### **Dispositivi di uscita**

#### ***Attuatori da 4, 8 e 16 canali 16 A da guida DIN:***

Permettono di comandare carichi in modo indipendente attraverso contatti da 16 A (NA).

Le funzioni realizzate in modo indipendente per ogni canale sono: attivazione e disattivazione

carichi, esecuzione di comandi temporizzati (chiusura contatto monostabile), esecuzione comandi prioritari e gestione scenari. Lo stato di ogni singola uscita è disponibile via bus.

Gli attuatori sono dotati sul frontale di un led (verde) per ogni canale di uscita per la segnalazione visiva dello stato del relè ad essa associato.

Ogni uscita può essere comandata manualmente mediante azionamento manuale posto sul frontale, che a seconda dei tipi può essere a pulsante o a slitta.

La connessione al bus KNX è realizzata tramite morsetto bus ad innesto senza viti.

### Aspetti di sicurezza

Il sistema KNX è un sistema di tipo SELV, la massima tensione sul cavo bus è di 29Vcc ed è fornita da uno o più alimentatori, uno per ogni linea.

Tutti i dispositivi KNX collegati alla rete devono garantire i requisiti SELV del sistema.

### Certificazione

Tutti i dispositivi KNX impiegati devono essere certificati, su di essi deve essere stampigliato il logo KNX o l'equivalente logo EIB.

### ***Impianto di messa a terra***

L' impianto di terra sarà realizzato secondo le vigenti norme CEI 64-8. In base agli art.312.2.2-413.1.4 della norma CEI 64-8 il sistema di distribuzione adottato sarà del tipo TT.

L'impianto avrà le seguenti funzioni:

- dispersione della correnti di guasto a terra;
- Messa a terra di tutti i punti luce e prese di corrente, messa a terra di tutte le strutture metalliche, quadri elettrici e tutte quelle che per difetto d'isolamento potrebbero trovarsi in tensione ai fini della protezione contro i contatti indiretti.

Il dispersore di terra è esistente, sarà integrato da un dispersore costituito da filo N07V-K sez.16mm<sup>2</sup> posato in tubazione interrata e integrato con picchetti in acciaio zincato a croce h. 1,5 m ( 1 ogni torrefaro) e collegamento alla torrefaro stessa.

### ***Sezionamento e protezione del conduttore di neutro***

Ogni circuito dovrà essere sezionabile per garantire la sicurezza del personale che esegue lavori su, o in vicinanza di, parti attive, ovvero di parti in tensione in condizioni ordinarie di esercizio.

Gli interruttori automatici onnipolari conformi alle norme CEI 23-3 e gli interruttori differenziali conformi alla norma CEI 23-18 assicurano non solo la protezione del circuito , ma anche il sezionamento del circuito stesso.

Il sezionamento deve comprendere tutti i conduttori attivi.

Negli impianti utilizzatori alimentati in bassa tensione dal distributore d'energia, il conduttore di neutro è da ritenere una parte attiva. Nei circuiti monofasi gli interruttori automatici, per attuare il sezionamento, dovranno interrompere sia la fase sia il neutro e potranno avere un solo polo protetto contro le sovracorrenti, inserito sul conduttore di fase.

Nei circuiti trifasi con neutro l'interruttore automatico dovrà interrompere le tre fasi ed il neutro (interruttore quadripolare). Quando il conduttore di neutro è di sezione uguale a quella delle fasi , dove non si supera la sezione di 16 mm<sup>2</sup>, il polo di neutro potrà non essere protetto.