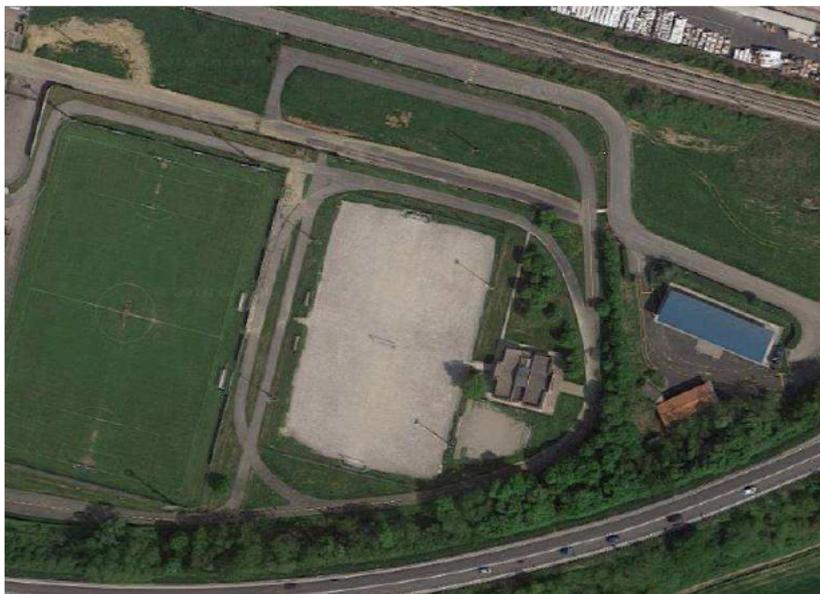


## Progetto esecutivo per i lavori di trasformazione del campo da calcio da sabbia calcarea a erba artificiale



### IMPIANTI ELETTRICI Relazione tecnica

**COMMITENTE: Comune di Albano Sant'Alessandro**

Dicembre 2018

studio **28**architettura  
architetti associati

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



*Andrea Miglioli*

## **- Oggetto**

L'intervento consiste nella realizzazione degli impianti elettrici d'illuminazione per un campo a 11 giocatori all'aperto in erba artificiale presso il centro sportivo comunale di Albano Sant'Alessandro (BG).

## **- Classificazione delle attività**

La classificazione del tipo di attività sportiva è necessaria per definire le caratteristiche illuminotecniche degli impianti d'illuminazione.

La committenza ha richiesto la seguente tipologia di attività (secondo tabbella B norme Coni):

- Campo da calcio a 11 → livello 1, attività non agonistiche – allenamento.

A cui corrispondono le seguenti caratteristiche illuminotecniche:

- Campo da calcio a 11 → livello 1, Illuminamento medio 75 lux, uniformità 0,5

Gli illuminamenti si intendono sul piano orizzontale coincidente con la superficie dello spazio di attività.

Per uniformità d'illuminamento si intende il rapporto tra l'illuminamento minimo e l'illuminamento medio.

Non è prevista una tribuna per spettatori.

## **- Documenti facenti parte del progetto esecutivo**

Fanno parte del progetto i seguenti elaborati:

- La presente relazione tecnica d'accompagnamento, formato A4;
- TAV.1e pianta campo calcio a 11giocatori, formato A1;
- TAV. 2e elementi di dettaglio campo calcio a 11 giocatori, formato A1;
- TAV. 3e schemi quadri elettrici, formato A4 ;
- Disciplinare descrittivo e prestazionale, prescrizioni tecniche, formato A4;
- Calcoli dimensionamento impianti, formato A4;
- Computo metrico estimativo, formato A4;
- Computo metrico, formato A4
- Elenco prezzi unitari, formato A4;
- Piano di manutenzione, formato A4 (integrato nel piano manutenzione generale).

## **- Descrizione generale dell'opera**

L'intervento consiste nella realizzazione degli impianti elettrici d'illuminazione inerenti:

- il campo esistente da calcio a 11 giocatori.

Attualmente il centro sportivo ha una fornitura d'energia elettrica in bassa tensione 400V trifase con neutro.

Il nuovo quadro illuminazione campo a 11 sarà derivato dal quadro elettrico spoliato e installato accanto allo stesso, quindi accessibile al solo personale della società sportiva. Il quadro sarà un armadio da parete in lamiera d'acciaio verniciata con porta frontale trasparente contenente interruttori e apparecchiature necessarie alla protezione dei proiettori adibiti all'illuminazione del campo.

L'impianto d'illuminazione in progetto garantirà un illuminamento medio mantenuto superiore a 100lux con un livello di uniformità  $\geq 0,5$ .

L'impianto d'illuminazione sarà costituito da 16 proiettori asimmetrici equipaggiati a led da 660W 230V posati su 4 torrifaro alte 20m e alimentati da linee in cavo FG16OR16 infilate in tubazioni interrato; l'impianto d'illuminazione sarà conforme alla L.R. 17.2000.

Le linee per i proiettori da 660W e 230V partiranno dal quadro illuminazione campo a 11.

I comandi per le accensioni saranno riportate all'interno del locale spogliatoio; sarà riutilizzato il quadretto di comando accensioni esistenti composto da cinque interruttori sezionatori modulari installati all'interno di un quadretto in materiale isolante; l'impianto sarà suddiviso in almeno 4 accensioni per l'illuminazione del campo a 11 e 1 per la zona di allenamento dei portieri, con la possibilità quindi di avere diversi gradi d'illuminamento: allenamento, illuminazione passaggio, ecc. 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.

Il nuovo dispersore di terra, da intendersi come ampliamento del dispersore di terra esistente, sarà in tondino di acciaio Ø10mm di sez.78,5mm<sup>2</sup> direttamente interrato integrato con picchetti dispersori in prossimità delle torrifaro; ogni struttura delle torrefaro sarà collegata direttamente al dispersore.

La torre faro e il nuovo quadro elettrico sono stati dimensionati per aggiungere proiettori ( 8 per ogni torre) al fine di raggiungere un illuminamento di 200 lux, attività agonistica dilettantistica.

#### - Opere escluse

- linea elettrica tra punto di fornitura e quadro elettrico generale esistente spogliatoi.

#### - Dati tecnici

Sistema TT

Energia fornita da *e-distribuzione* in bassa tensione

- tensione concatenata (fase-fase) 400V;
- tensione di fase (fase-neutro) 230V;
- Frequenza 50 Hz
- Potenza impianto illuminazione 11 kW
- Corrente di c.to c.to presunta nel quadro elettrico spogliatoi  $\leq 4.000A$
- Costi durante l'attività:

Considerando un costo medio del Kwh di circa 0,24 euro (tutto compreso) risulta un costo orario indicativo di 2,5 euro.

- Valori Illuminamenti medi mantenuti:

	Tabella B CONI		Progetto	
	Illuminamento medio mantenuto <b>Em</b> [lux]	Uniformità <b>Uo</b>	Illuminamento medio mantenuto <b>Em</b> [lux]	Uniformità <b>Uo</b>
Campo da calcio a 11	75	0,5	<b>106</b>	<b>0,51</b>

Tipo di condutture: conduttori FS17 in tubazioni a vista - tipo di posa 3  
 cavi multipolari FG16OR16 in tubazioni a vista - tipo di posa 3A  
 cavi unip. multipolari FG16OR16 in tubi interrati - tipo di posa 61

Caratteristiche di funzionamento dei dispositivi di protezione contro le sovraccorrenti:

*Sovraccarico :*

1)  $I_B \leq I_n \leq I_z$

2)  $I_f \leq 1,45I_z$

dove:

$I_B$  (A) = corrente di impiego del circuito;

$I_z$  (A) = portata in regime permanente del conduttore;

$I_n$  (A) = corrente nominale del dispositivo di protezione;

$I_f$  (A) = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione.

*Cortocircuito :*

1) dispositivo installato immediatamente a monte del circuito da proteggere;

2)  $I_{cn} \geq I_{cco}$ ;

3)  $\int_0^t [i(t)]^2 dt \leq K^2 S^2$ ;

dove:

$I_{cn}$ (A) = potere di interruzione dell'apparecchiatura di protezione;

$I_{cco}$ (A) = corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione della apparecchiatura stessa;

$\int_0^t [i(t)]^2 dt$  = energia specifica passante lasciata passare dall'apparecchiatura;

$K^2 S^2$  = energia specifica di cortocircuito sopportabile dal cavo.

Inoltre utilizzando interruttori magnetotermici (dispositivo unico), in accordo con la protezione contro i sovraccarichi, essi assicurano anche la protezione contro i cortocircuiti delle condutture poste a valle, CEI 64-8 435.1.

#### *Contatti indiretti :*

Protezione ottenibile con l'utilizzo di dispositivi ad intervento automatico di tipo differenziale. Sarà verificato il coordinamento fra la resistenza dell'impianto di terra e la soglia di intervento del differenziale meno sensibile, cioè quello a monte di tutto l'impianto:

$$I_{\Delta n} \leq V_c / R_E$$

dove:

$I_{\Delta n}$  (A) = corrente di intervento del dispositivo meno sensibile (in gener quello più a monte);

$V_c$  (V) = tensione di contatto convenzionale definita dalla norma CEI 64-8 (50V per ambienti ordinari)

$R_E$  ( $\Omega$ ) = resistenza del dispersore locale.

#### *Contatti diretti*

Protezione ottenuta mediante isolamento o involucri con idoneo grado di protezione IPXXB. Inoltre saranno posati apparecchiature con grado di protezione IP adeguato all'ambiente d'installazione. Sarà realizzata la protezione addizionale per tutte le prese a spina con interruttori differenziali con sensibilità 30 mA.

#### *Selettività*

Verrà assicurata la selettività tra i dispositivi differenziali disposti in serie per ragioni di sicurezza e di esercizio

Per assicurare la selettività verranno soddisfatte simultaneamente le seguenti condizioni:

- la caratteristica di non funzionamento tempo-corrente del dispositivo posto a monte si deve trovare al di sopra della caratteristica d'interruzione tempo-corrente del dispositivo posto a valle;
- la corrente differenziale nominale del dispositivo posto a monte deve essere adeguatamente superiore a quella del dispositivo posto a valle

Ottenuta mediante installazione di interruttore generale differenziale 1A 1sec. ed interruttori differenziali 0,3-0,03A istantanei.

#### *Caduta di tensione impianti illuminazione*

La differenza tra la tensione a vuoto e la tensione rilevata in qualsiasi punto degli impianti, quando sono inseriti tutti gli utilizzatori ammessi a funzionare contemporaneamente e quando la tensione all'inizio dell'impianto sottomisura (al quadro generale) rimanga costante, non supererà il 5% della tensione a vuoto.

#### *Portata dei cavi*

##### Portata per posa in aria

La portata dei cavi è stata calcolata secondo la Norma CEI Unel 35024/1 considerando in base al tipo di posa le portate elencate nella tabella I e II, la temperatura ambiente di 30°C e applicando i diversi fattori di correzione per circuiti installati in fascio o strato.

### Portata per posa interrata

La portata dei cavi è stata calcolata secondo la Norma CEI Unel 35026 considerando in base al tipo di posa le portate elencate nella tabella I , la temperatura del terreno di 20°C , la resistività del terreno pari a 1,5 K.m/W e profondità di posa di 0,5m.

### **Norme**

Gli impianti elettrici saranno eseguiti secondo le prescrizioni generali e particolar riportate nel progetto, 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"
- 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 del locale comando VVF
- Prescrizioni e raccomandazioni ASL.