

COMUNE DI CAMERANO
PROV. ANCONA

**LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E
RISANAMENTO IMPIANTO SPORTIVO**
IMPIANTO SPORTIVO
“ D. MONTENOVO “



PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

RIFACIMENTO IMPIANTO ILLUMINAZIONE
IMPIANTO SPORTIVO

RELAZIONE TECNICA
ILLUSTRATIVA

Proprietà : COMUNE di CAMERANO
Via San Francesco 24
60021 CAMERANO (AN)

Il Tecnico
Ing. Solio Ruggieri

Studio Tecnico Associato di Progettazione - Ing. SOLIO RUGGIERI

Largo della Resistenza 3/b _ Porto S. Elpidio - Tel.0734/901652 fax 0734/901653

e_mail : ingsolioruggieri@gmail.com



RELAZIONE TECNICA

---oooOooo---

Premessa : Il sottoscritto Ing. Solio Ruggieri, iscritto regolarmente all'albo professionale presso l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Fermo al numero A044, domiciliato presso lo Studio Tecnico Associato di Progettazione avente sede in Largo della Resistenza 3 a Porto Sant' Elpidio, veniva incaricato dalla Amministrazione Comunale di Camerano di redigere il progetto di ristrutturazione dell'impianto di illuminazione dell'impianto sportivo " Daniele Montenove " .
Per assolvere al proprio mandato lo scrivente si è recato sul posto di cui in parola, ha proceduto ad un attento esame dell'impianto sportivo, ha effettuato un rilievo altimetrico e fotografico dello stato attuale; ed in possesso di tutte le informazioni del caso lo stesso è in grado di relazionare come nella seguente

RELAZIONE TECNICA

1- DESCRIZIONE DEI LUOGHI

L'impianto sportivo in via Loretana è sito Comune di Camerano. L'impianto sportivo si compone di un campo di calcio con manto in erba artificiale , di uno spogliatoio , e di uno spazio destinato agli spettatori . L'accesso degli atleti all'impianto sportivo è separato dal pubblico .



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA STATO DEI LUOGHI



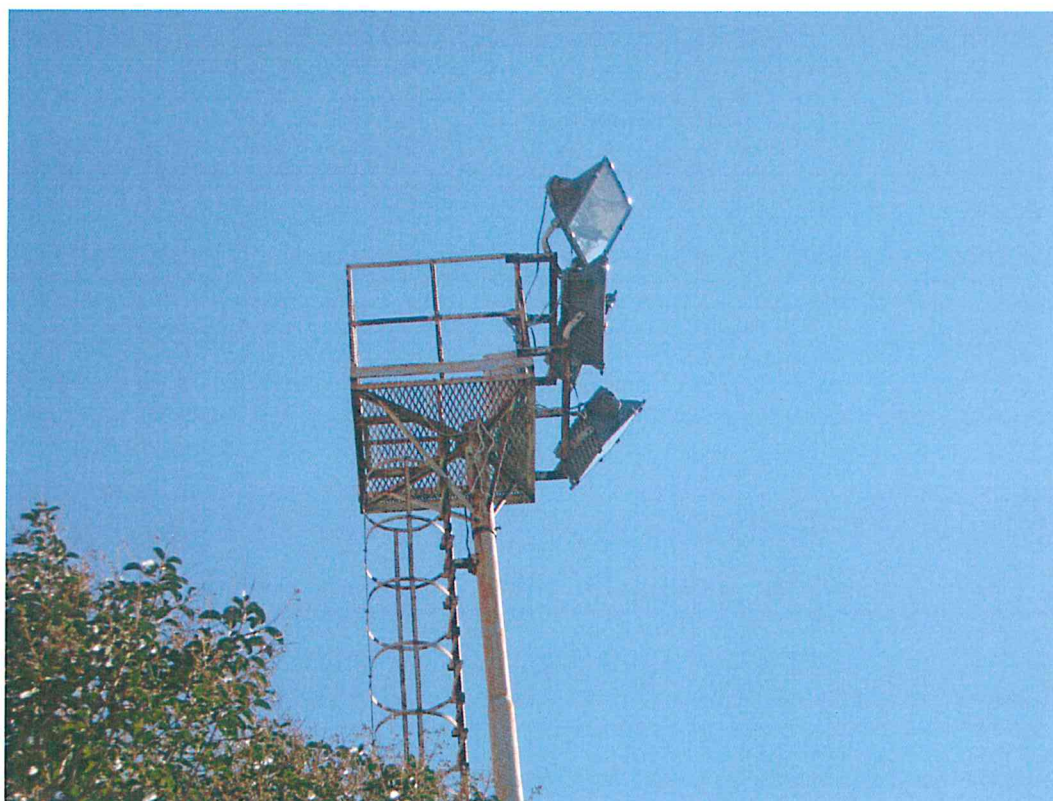
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA STATO DEI LUOGHI



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA STATO DEI LUOGHI



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA STATO DEI LUOGHI



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA STATO DEI LUOGHI SPOGLIATOIO

RIFACIMENTO DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DEL CAMPO DI CALCIO

DESCRIZIONE GENERALE

La presente relazione è riferita al rifacimento dell'impianto di illuminazione nel campo di calcio "Daniele Montenovio" di Camerano. Il progetto di ristrutturazione prevede la rimozione ed il ricollocamento, con nuove strutture, delle due torri porta fari collocate sul lato est.

In particolare devono essere effettuate le seguenti progettazioni:

- Impianto di illuminazione del rettangolo di gioco

RIFERIMENTI NORMATIVA

L'impianto viene dimensionato seguendo le seguenti principali normative:

- Legge 186/68 regola dell'arte
- Legge 37/2008 norme per la sicurezza sugli impianti
- DL 81/2008 sicurezza sui posti di lavoro

nonché la seguente normativa tecnica del settore elettrico:

- CEI 64.8 per le parti generali ;
- CEI 64.8/7 ambienti M.A.R.C.I. (ai fini della sicurezza)
- CEI 64.12 per ambienti di messa a terra ;
- CEI 81.10 per impianto di protezione dalle scariche atmosferiche.

CONSISTENZA DELL'IMPIANTO

Per quanto riguarda l'impianto di illuminazione del campo vale quanto segue: il calcolo illuminotecnico è stato effettuato prevedendo un illuminamento medio di 226 Lux. Sono state scelte n. 4 torri faro, dell'altezza di ml. 20,00 f.t., tali da consentire alla sommità l'installazione di n. 5 proiettori a ioduri metallici. Due torri faro verranno installate sul lato est e due sul lato ovest.

La nuova linea di alimentazione, avrà inizio dal Quadro Generale collocato all'interno dello spogliatoio, nel locale infermeria, e sarà protetta da un interruttore magnetotermico-differenziale e comandata da n. 4 interruttori magneto-termici tetrapolare per l'alimentazione in modo singolo (torre faro per torre faro).

L'installazione delle linee è prevista in tubi in PVC pesante corrugato per posa interrata.

E' previsto un impianto di terra comune per il collegamento di tutte le masse (alveoli centrali di prese di FM, carcasse di motori o pompe) e masse estranee (torri faro) realizzato mediante cavo NO7V-K, con derivazioni in corrispondenza degli utilizzatori.

ANALISI DEI CARICHI

Le utenze con le rispettive potenze assorbite sono riportate nel seguente prospetto:

- n. 1 – Torre Faro n. 1 Fasi : 3F+N Tensione (Volt): 400 V Potenza(kW) 10,00 - cos 0.43
- n. 2 – Torre Faro n. 2 Fasi : 3F+N Tensione (Volt): 400 V Potenza(kW) 10.00 - cos 0.43
- n. 3 – Torre Faro n. 3 esistente Potenza(kW) 10.00 - cos 0.43
- n. 4 – Torre Faro n. 4 esistente Potenza(kW) 10.00 - cos 0.43

Potenza Totale (Pt) = Kw 40,0

Coefficiente di contemporaneità $k_c=0.9$ e di utilizzo $k_u=1$

Potenza necessaria $P_t \cdot k_c \cdot k_u = 43,20 \text{ Kw} \rightarrow 44,00 \text{ Kw}$

ALIMENTAZIONE E CONSISTENZA DELL'IMPIANTO

L'energia elettrica necessaria per l'alimentazione dell'impianto viene fornita dall'ente distributore (ENEL) in bassa tensione (BT) ed è applicata tramite un Quadro Elettrico esistente , sul lato sud del campo , l'impianto viene dimensionato per la potenza di richiesta dai proiettori e dal locale di primo soccorso..

Le caratteristiche della fornitura ENEL sarà ampliata rispetto a quella esistente :

P=48,00 kW (+10%) V-400V 3F+N/50Hz $I_{cc}=6\text{kA}$ Sistema TT

Dal quadro QG dello spogliatoio partiranno le linee per:

- la linea di alimentazione delle accensioni delle due nove torre foro torri faro per l'illuminazione del campo di calcio e del locale di primo soccorso , partiranno dal Quadro elettrico Generale esistente sul lato sud del campo , mentre il controllo delle accensioni dei singoli proiettori delle nuove torri e dei proiettori delle torri esistenti sul lato ovest avverrà dal nuovo quadro elettrico collocato nel locale biglietteria.
- Il sistema di accensione dei proiettori , sarà comandato da un sistema BUS , consentirà l'accensione singola dei proiettori.

Cavi NON interrati (Tab. CEI UNEL 35024/1)

Le portate dei cavi non interrati sono state determinate con la seguente relazione:

$$I_z = I_{Jo} \times K_1 \times K_2$$

dove:

- I_o portata del cavo alla temperatura $T=30^\circ\text{C}$
- K_1 fattore di correzione per temperature diverse da 30°C
- K_2 fattore di correzione per i cavi installati in fascio o in strato

e tenendo conto delle condizioni di posa previste dalla CEI 64.8.

Sono idonei per tale posa i seguenti tipi di cavo:

- NO7V-K
- FROR

Tali cavi possono essere posati solamente entro tubi protettivi in PVC.

Cavi interrati (Tab. CEI UNEL 35026 Nov. 2000)

Sono idonei per tale tipo di posa i seguenti tipi di cavo:

- N1VVK - FG7(0)R
- I cavi interrati in tubazioni o condotti possono essere interrati a meno 0.5m di profondità se risultano installati entro:
 - Cunicolo o condotto di calcestruzzo
 - Tubazione protettivo idoneo a sopportare le sollecitazioni del traffico veicolare (tuba metallico a tubo certificato idoneo dal costruttore)

I circuiti a bassissima tensione di sicurezza non hanno una profondità di posa da rispettare. I tubi per posa interrata devono rispondere alla norma CEI 23-46 (EN 50086-2-4)

Le distanze di rispetto da tubazioni vicine devono risultare le seguenti (CEI 11-17):

Cavo direttamente interrato	0.5m dalla tubazione
Cavo interrato contenuto in manufatto di protezione o tubazione contenuta in manufatto di protezione	0.3m dalla tubazione
Incrocio tra cavo e tubazione con interposto UM elemento di separazione non metallico	0.3m dalla tubazione
Cavo e tubazione che sono posati parallelamente 0.3m tra loro	

Le distanze minime delle condutture elettriche interrate dai tubi del gas sono stabilite dal DM 24-11-84.

Le portate dei cavi interrati sono state determinate con la seguente relazione:

$$I_z = I_o \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times k_4$$

dove:

- portata del cavo posato in tubo o cunicolo a 0.8m di profondità in un terreno avente
T=20°C e resistività termica 2 K m/W
- K₁ fattore di correzione per temperature del terreno diverse da 20°C
- K₂ fattore di correzione per più circuiti affiancati
- K₃ fattore di correzione per profondità di posa diversa da 0.8m
- K₄ fattore di correzione per valori di resistività termica diversi da 2 K m/W

Si sono assunti i seguenti valori:

- Resistività termica del terreno 2 K m /W (come suggerito dalla tabella CEI UNEL 35026 (fast. 5777))
- Temperatura dl terreno (alla profondità di posa di 0.8m) pari a 20°C

Considerazioni di carattere generale

Tutte le sezioni sono state calcolate considerando un utilizzo del 30% superiore alle normali condizioni di esercizio e tenendo conto della concomitante presenza di più cavi nella stessa conduttura

Studio Tecnico Associato di Progettazione - Ing. SOLIO RUGGIERI

Largo della Resistenza 3/b _ Porto S. Elpidio - Tel.0734/901652 fax 0734/901653

e mail : ingsolioruggieri@gmail.com

Il tipo di cavo è stato scelto in conformità a quanto prescritto dalle norme per i vari ambienti e per i diversi tipi di posa.

Risultano idonei, nel rispetto delle modalità di posa indicati nelle planimetrie, i cavi:
NO7V-K, FROR, FG7(0)R non propaganti la fiamma (CEI 20.35) e l'incendio (CET 20.22)

II) Le sezioni minime dei cavi dovranno essere le seguenti:

0.5mm² per impianti di segnalazione

1.5mm² (rame) per impianti di energia

Vedere allegato per la verifica delle portate dei cavi utilizzati

Quadri

Data la consistenza e la posizione di installazione, che richiede buona robustezza, per il quadro QP viene scelto un quadro in vetroresina. (Vedere allegato 1 mod. CVN/O+TA/CVT o similare). L'installazione sarà attigua al deposito riserva idrica e consentirà l'alloggio sia delle apparecchiature elettriche e sia della centralina di comando dell'impianto di irrigazione.

Interruttori ed accessori da quadro : Sono utilizzati elementi modulari rispondenti alle specifiche norme:

interruttori magnetotermici	CEI EN 60898 (CET 23.3 IV ed.)
- moduli differenziali associabili	CET EN 61009-1 CET EN
- interr. magnetot.differenz.monoblocco	61009-1 CET EN 61008-1
- intern. differenziali puri	CEI EN 60947-3 CM EN
interruttori portafusibili	60669-1 e 60947-3
interruttore sezionatore	

Cavi :Forza motrice e luce

Per la distribuzione generale sono scelti cavi del tipo FG7(0)R o equivalenti, isolamento 0.6/1kV, adatti sia alla posa interrata su tubazioni in PVC; per la distribuzione interna sono scelti cavi del tipo NO7V-K, isolamento 450/750V, non propaganti l'incendio (CET 20-22) e posati su tubazioni in PVC a vista; il colore delle anime 6:

nero, marrone, grigio (o rosso) per le fasi

blu chiaro per il neutro

- gialloverde per la terra

La sezione minima prevista è di 1.5mmq.

Canalizzazioni

Per la posa sotto terra vengono utilizzati tubi flessibili in PVC serie pesante resistenza a 750Nw (CET 23-29),

Per la posa a vista vengono utilizzati tubi rigidi in PVC serie pesante da 20mm (CEI 23-25), compreso i raccordi per dare l'opera finita con grado di protezione almeno IP55.

Scatole di derivazione

Quelle incassate sotto intonaco sono in plastica autoestinguente con prova al fuoco a 650°C secondo CEI C.431-IEC 670, coperchio a vite e grado di protezione IP40.

Quelle poste a vista, interne od esterne, sono in policarbonato autoestinguente con prova al fuoco a 750°C secondo CEI C.43 MEC 670, coperchio a vite e grado di protezione IP56.

PROTEZIONE DAI SOVRACCARICHI

Ogni linea in partenza dal quadro viene protetta dai sovraccarichi mediante un interruttore ad intervento termico automatico in modo da soddisfare le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$
$$I_f \leq 1.45 \cdot I_z$$

PROTEZIONE DAI CORTOCIRCUITI

Ogni linea viene protetta dal cortocircuito utilizzando interruttori ad intervento magnetico automatico (interuttori magnetici) o fusibili ad intervento rapido (gG) a ritardato (aM).

Protezione per cortocircuito ad inizio linea: a tale scopo sono scelti interruttori con potere di corto circuito (PI) maggiore o uguale alla corrente di corto circuito (I_{cc}) prevista sul quadro (6kA).

Protezione per cortocircuito alla fine della linea: per la protezione del cavo a fondo linea (dove si ha il corto circuito minima) l'interruttore deve intervenire in un tempo ricavabile dalla seguente

espressione:
$$t \leq K^2 S^2$$

dove:

$\int I^2 dt$ (integrale di Joule) 6 l'energia lasciata passare dall' interruttore durante il cortocircuito S e la sezione del conduttore

K vale 115 per cavi in rame isolati in PVC e 143 per quelli in gamma G7

Gli interruttori utilizzati garantiscono l'intervento per le correnti minime di corto circuito.

PROTEZIONE DAI CONTATTI

Diretti

La protezione dai contatti diretti viene realizzata mediante barriere di separazione delle parti attive (grado minima di protezione IP21) richiedendo sempre l'uso di un attrezzo per accedere a parti sotto tensione. Inoltre tale protezione è rafforzata dall'uso di interruttori differenziali ad alta sensibilità (30mA).

Indiretti

Sono utilizzati interruttori differenziali con corrente di intervento differenziale (I_{dn}) pari a 0.03/0.3A a protezione di tutte le linee terminali; gli stessi vengono coordinati con l'impianto di terra, da realizzare, secondo la relazione: $R_t \leq 50/I_{dt}$ ($\leq 50/0.18A-277C2$)

Dove: $I_{dt} = I_{dn} \cdot \sqrt{6} = 0.18A$ (contributo totale di dispersione)

R_t = resistenza di terra da realizzare con l'impianto di terra

IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Tale impianto viene realizzato utilizzando una cavo elettrico , con rivestimento in PVC, da 16 mmq., connessa a terra attraverso una idonea puntazza.

MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

Per una buona manutenzione dell'impianto elettrico si raccomanda di:

- verificare ogni mese l'intervento degli interruttori differenziali, agendo sugli appositi tasti di prova di cui sono corredati;
- verificare almeno ogni 2 anni lo stato dell'impianto di messa a terra (collegamento cavi gialloverdi, stato delle giunzioni, valore della R_t , ecc.);
- sostituire il materiale eventualmente deteriorato con altro avente le stesse caratteristiche tecniche;
- servirsi di personale abilitato per qualsiasi intervento sull'impianto.

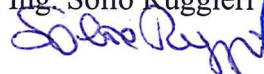
VERIFICA ILLUMINOTECNICA

Viene allegata la verifica illuminotecnica , per garantire un illuminamento medio di 289 Lux. , con quattro torri nuove)

I particolari costrutti , sono individuabili nella Tav_9 allegata.

PORTO S. ELPIDIO 30.04.2017

Il Tecnico
Ing. Solio Ruggieri



LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E RISANAMENTO IMPIANTO SPORTIVO

IMPIANTO SPORTIVO " D. MONTENOVO

VERIFICA DELLE PORTATE DEI CAVI

Report Tratta

Tratta	Q.E.G. - torre faro 2
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	65 m
Tipo di Cavo	G-sette piu' - FG7(O)R
Sezione	10 mm ²
Formazione	4X
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,96 %
Tipo di posa	interrato in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Circuito	RSTN
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	51,15 A (51,15 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	20 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	12,47 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	39,17 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	21 mm

JDC Prysmian 3.1.2

07/04/2017

Stadio Camerano

LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E RISANAMENTO IMPIANTO SPORTIVO

IMPIANTO SPORTIVO " D. MONTENOVO

VERIFICA DELLE PORTATE DEI CAVI

Progetto: Stadio Camerano

Report Tratta

Tratta	Q.Q.G. - torre faro 1
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	140 m
Tipo di Cavo	G-sette piu' - FG7(O)R
Sezione	16 mm ²
Formazione	4X
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	1,33 %
Tipo di posa	interrato in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Circuito	RSTN
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	66,96 A (66,96 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	20 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	12,47 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	35,35 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	23,5 mm

JDC Prysmian 3.1.2

07/04/2017

Stadio Camerano

LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E RISANAMENTO IMPIANTO SPORTIVO

IMPIANTO SPORTIVO " D. MONTENOVO

VERIFICA DELLE PORTATE DEI CAVI

Report Tratta

Tratta	Q.E.G. - bigliett./infimeria
Tensione Esercizio	230 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	115 m
Tipo di Cavo	G-sette piu' - FG7(O)R
Sezione	10 mm ²
Formazione	2X
Massima caduta di tensione ammissibile	3 %
Caduta di tensione operativa	2,05 %
Tipo di posa	interrato in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Circuito	RN
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	61,38 A (61,38 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	12 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	2,48 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	32,29 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	18,2 mm

JDC Prysmian 3.1.2

07/04/2017

Stadio Camerano