

Modena - Palazzo Montecuccoli - Rua Muro 62 - Tel. 059 216235/ 059 237409  
fax 059 219007

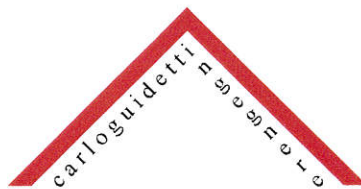
**PROVINCIA DI BOLOGNA**

**COMUNE DI MONTE SAN PIETRO**  
**loc. Rivabella**

**RIQUALIFICAZIONE DEL MANTO DEL CAMPO  
DA CALCIO POSTO NEL CENTRO SPORTIVO  
DI PONTERIVABELLA**

**PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO**

N°	TITOLO	SCALA	DATA
2	RELAZIONI SPECIALISTICHE		AGG. 30/05/2016

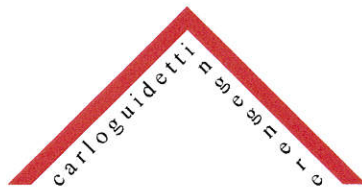


## CAMPO IN ERBA ARTIFICIALE

Modena - Palazzo Montecuccoli - Rua Muro 62

e-mail [guidettiing@iol.it](mailto:guidettiing@iol.it)

Tel. 059 216235 - 059 237409 Fax 059 219007



## RELAZIONE TECNICA

Descrittiva dello stato di fatto  
dell'opera che si intende realizzare  
e delle normative di riferimento.

Il sottoscritto ing. Carlo Guidetti, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Modena al n. 819, incaricato dall'Amministrazione Comunale di Monte San Pietro, della redazione del progetto per la riqualificazione del manto del campo di calcio previsto nel Centro Sportivo di Ponterivabella, espone quanto segue:

### *STATO DI FATTO*

Nel Centro Sportivo di Ponterivabella, costituito da più impianti sportivi per la pratica di differenti discipline, vi è anche un campo di calcio con manto in erba naturale i cui spogliatoi sono di recente e pregevole edificazione.

Il campo per destinazione orientato nord/sud ha le dimensioni di mt 102x60, è recintato su tutti i quattro lati, è illuminato da quattro torri faro dotate, ciascuna, di tre lampade ed ha accesso dalla viabilità ordinaria dal parcheggio antistante la palestra e un attiguo centro commerciale, tramite uno stradello riservato.

Il campo è circoscritto a nord dalla viabilità di accesso agli spogliatoi ed al campo stesso, ad est dal torrente Landa, a sud dal torrente Lavino e a est dalla palestra comunale.

Nell'interstizio tra il campo e la palestra vi è una tribuna in struttura metallica prefabbricata, composta da quattro gradoni, della capienza di 160 posti.

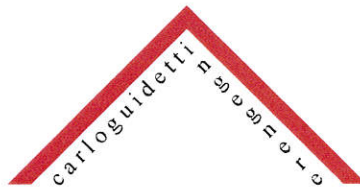
Il terreno di gioco, attualmente, ha le dimensioni di mt 60 x 102, la fascia di rispetto ad est ove sono ubicate le panchine in due distinte anse ricavate nella rete perimetrale ha la larghezza di mt 1,80 circa, quella ad est ove oltre la recinzione è ubicata la tribuna ha larghezza di mt 2,50 circa.

Nella direzione trasversale non è possibile spostare le recinzioni di bordo campo in quanto a est si è al limite dell'area demaniale del torrente e a ovest vi è la tribuna.

Nella direzione longitudinale vi sono i margini per avere le adeguate misure di bordo campo.

L'attuale piano del campo, come è evidenziato dal rilievo plano-altimetrico, è fortemente pendente dal centro verso le linee laterali, oltre le percentuali ammesse, e il manto è in uno stato di totale inadeguatezza.

È dotato di un sistema di dreni realizzati con tubazioni microforellate nelle due direzioni: longitudinale e trasversale, i quali confluiscono in uno scarico che porta il refluo direttamente nel torrente Landa.



## PROGETTO

L'Amministrazione Comunale di Monte San Pietro intende ristrutturare il manto del campo sostituendolo con uno in erba artificiale di ultima generazione.

Non potendo spostare le recinzioni perimetrali al fine di rispettare le fasce di bordo campo: mt 2,50 per quelle longitudinali, mt 3,50 per quelle trasversali, è indispensabile ridurre le misure del campo a mt 100 x 57,60 idonee per lo svolgimento dei campionati fino alla categoria "Eccellenza".

Il "sistema" campo è previsto dotato del drenaggio verticale mediante la realizzazione di una stratificazione di sabbia per cm 3, graniglia per cm 4 e pietrisco per cm 14, la realizzazione di dreni mediante l'utilizzo di tubazioni microforellati: in diagonale, posti ogni mt 7,50 diam. 90 all'interno del campo e perimetrali su tutti i quattro lati con diam. 160, completati da una canaletta con griglia superficiale che delimita il "campo per destinazione" che raccoglie le acque di scorrimento sul piano del campo.

L'impianto di irrigazione è composto da 6 irrigatori posti sui lati longitudinali.

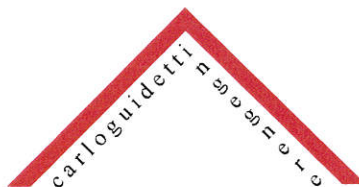
Il manto sarà costituito da fibre che abbiano superato tutti i test previsti dal regolamento LND.

L'intaso prestazionale è previsto in gomma vulcanizzata riabilitata.

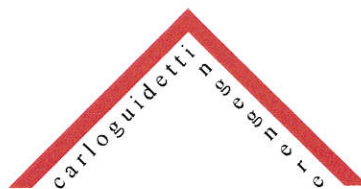
Le attività lavorative previste sono:

- 1.1 Scavo. Realizzazione di un cassonetto mediante scavo ed asporto della parte superficiale del terreno, fino al raggiungimento della superficie di fondo scavo, dell'altezza prefissata nel progetto cm 21, che deve essere debitamente rullata, corretta ed eventualmente consolidata, secondo le regolari pendenze ottenute con macchinari a controllo laser. Verranno anche eseguiti gli scavi a sezione obbligata, per le tubazioni primarie perimetrali, per le tubazioni secondarie parallele tra loro distanti mt 7,50 per sottofondi di altezza da cm 21, inclinate rispetto al campo ed i pozzetti alla confluenza delle due tubazioni.
- 1.2 Geotessile. Posa del geotessile per i sottofondi di altezza da cm 21 di resistenza longitudinale e trasversale da min. kN/m45, steso sul fondo dello scavo di sbancamento e negli scavi a sezione delle tubazioni, in senso trasversale all'asse principale del campo, con sormonto tra i teli di cm 30 al fine di rendere omogenea la resistenza ai carichi di pressione.
- 1.3 Tubazioni. Posa delle tubazioni drenanti primarie e secondarie per ricevere le acque meteoriche infiltrate, per quello principale si dovrà usare un tubo del diam 160 microforato a 180° nella parte superiore, per quello secondario un tubo del diam 90 microforato a 270° nella parte superiore. Entrambi gli scavi a sezione delle tubazioni devono essere riempiti, per rinfiancare le tubazioni (le primarie fino in superficie), con pietrisco di pezzatura variabile tra cm 2,8/3,2 di inerte di cava.
- 1.4 Stratigrafia a granulometria decrescente h 21 cm.





- a) Pietrisco. Strato di riempimento dello spessore finito di cm 14 con pezzatura variabile tra cm 2,0/4,0 di inerte di cava steso, rullato e compattato con rullo di peso adeguato, con le opportune pendenze stabilite dal regolamento, realizzate mediante l'ausilio di macchinario (motolivellatore) a controllo laser;
  - b) Graniglia. Strato di riempimento dello spessore finito di cm 4 con pezzatura variabile tra cm 1,2/1,8 di inerte di cava steso, rullato e compattato con rullo di peso adeguato, con le opportune pendenze stabilite dal regolamento realizzate mediante l'ausilio di macchinario (motolivellatore) a controllo laser;
  - c) Sabbia di frantoio. Strato finale di riempimento della livelletta di progetto dello spessore finito di cm 3 con pezzatura variabile tra mm 0,2/2,0 in materiale inerte fine di cava, steso, rullato e compattato con rullo di peso adeguato, con le opportune pendenze stabilite dal regolamento realizzate mediante l'ausilio di macchinario (motolivellatore) a controllo laser, finitura a mano dello strato superficiale, consistente nell'annaffiatura, rullatura e spazzolatura;
- 1.5 Pozzetti. Posa dei pozzetti d'ispezione in cls di sezione interna di cm 40x40, posti fuori del campo per destinazione e alla confluenza delle due tubazioni (primaria e secondaria) per la raccolta delle loro acque. Il fondo del pozzetto dovrà essere riempito in cls magro per evitare ristagni di materiali (intasi del manto, fogliame) evitando che con le piogge si creino ostruzioni nell'intero impianto di drenaggio. L'ultimo pozzetto d'ispezione prima del collegamento al collettore fognario, deve essere realizzato della dimensione interna di cm 100x100 diaframmato e sifonato per recuperare il materiale accumulato proveniente da tutto l'impianto drenante.
- 1.6 Canaletta. Posizionamento di una canaletta in cls polimerico perimetrale, posta fuori del campo per destinazione, per la raccolta delle acque di drenaggio superficiale completa di griglia in metallo antitacco a feritoie classe di carico B 125, allineata o affiancata ai pozzetti d'ispezione del drenaggio principale o collegata con tubazione agli stessi, per lo smaltimento delle acque meteoriche superficiali. Sono ammesse canalette con paratie laterali di altezza differente (max mm 10) per permettere l'inserimento dei tappetini elastici drenanti tra la paratia più bassa e la griglia.
- 1.7 Falde e pendenza. Lo strato finito del sottofondo deve essere realizzato a quattro falde, fino alla fine del campo per destinazione. Le falde devono avere una unica pendenza del 0,5% con una tolleranza nella realizzazione di  $\pm 0,05\%$ .
- 1.8 Irrigazione per campi  
Realizzazione di un impianto d'irrigazione, adeguato alle esigenze del campo, con 6 irrigatori a scomparsa nel terreno con le gittate adeguate alla totale copertura del campo, posizionati al di fuori del campo per destinazione insieme ai relativi pozzetti. L'impianto dovrà essere automatizzato con centralina di programmazione a settori, con relative elettrovalvole automatiche con comando elettrico di apertura e chiusura, l'irrigazione del

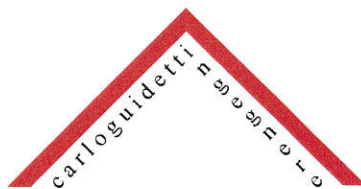


campo serve principalmente per diminuire la temperatura al suolo che si genererebbe nei mesi caldi, per stabilizzare l'intasamento dopo le manutenzioni, e se ritenuto opportuno, per rendere la superficie veloce per lo scorrimento del pallone e quindi del giuoco.

#### *NORMATIVE DI RIFERIMENTO*

La normativa primaria di riferimento per la costruzione del campo è quella definita dal "Regolamento LND Standard" per la realizzazione di un campo da calcio in erba artificiale di ultima generazione" per campi destinati a ospitare i campionati FIGC-LND sino alla serie "eccellenza".

Ad evasione  
Ing. Carlo Guidetti



## IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

## Informazioni Generali

1

### 1. Dati Riepilogativi Progetto

- 1.1 Informazioni Area
- 1.2 Calcolo Energetico
- 1.3 Parametri di Qualità dell'Impianto

2  
2  
2

### 2. Viste Progetto

- 2.1 Vista 2D Piano Lavoro e Griglia di Calcolo
- 2.2 Vista 2D in Pianta
- 2.3 Vista Laterale
- 2.4 Vista Frontale

3  
4  
5  
6

### 3. Dati Riepilogativi Apparecchi

- 3.1 Informazioni Apparecchi/Rilievi
- 3.2 Informazioni Lampade
- 3.3 Tabella Riepilogativa Apparecchi
- 3.4 Tabella Riepilogativa Puntamenti

7  
7  
7  
7

### 4. Tabella Risultati

- 4.1 Valori di Illuminamento Orizzontale sul Piano di Lavoro
- 4.2 Valori di Illuminamento su: Suolo

9  
10



## **RELAZIONE TECNICA**

### **IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE CAMPO DA CALCIO Località . Rivabella – Comune di Monte San Pietro [BO]**

Le opere, oggetto del presente progetto, sono relative al rifacimento dell'impianto di illuminazione del campo da calcio esistente nel Comune di Monte San Pietro – loc. Rivabella. Il campo di calcio ha dimensioni 100x57,60 m.

L'impianto di illuminazione del campo [esistente] risale a circa 30 anni fa ed è costituito da n.4 torri faro in acciaio zincato a sezione circolare [aventi altezza fuori terra di circa 20 metri] a doppio tronco flangiato. Ogni torre faro è dotata di scala alla marinara e terrazzino in sommità per manutenzione e supporto fari; attualmente (per torre) sono montati n.3 proiettori da 2000W.

Le linee di alimentazione dei quadri posti alla base delle torri sono di sezione 6 mmq.; tali linee sono derivate dal quadro posto in cabina elettrica con fornitura in BT 400V.

Considerata la vetustà delle apparecchiature installate, il presente progetto prevede di mantenere in essere le strutture "torri faro" previa verifica della idoneità strutturale mediante sistema ad ultrasuoni e sostituzione degli attuali terrazzini e staffe porta proiettori.

Al fine di pervenire a livelli di illuminamento orizzontale medio garantito non inferiore a 150 lx, con uniformità di illuminamento [ $E_{min}/E_m > 0,6$ ] il progetto prevede l'installazione di n.4 proiettori (per torre faro) da 2000 W [400V] con lampade a ioduri metallici. La potenza totale elettrica richiesta risulta di circa 34KW.

Per ogni torre faro si prevedono n.2 accensioni, ciò consente di limitare i consumi elettrici durante l'impegno del campo per allenamenti o manifestazioni che non richiedano particolari livelli di illuminamento ed uniformità.

L'aumento della potenza elettrica porta ad un rifacimento sia della quadristica elettrica a servizio dell'intervento [Quadro generale – Quadri posti alla base delle torri], sia delle linee di alimentazione delle torri stesse.

Il progetto prevede il riutilizzo dei cavidotti elettrici esistenti.

Il progetto attuale si limita alla sola illuminazione del campo da giuoco; successivamente si dovrà intervenire per dotare la tribuna di illuminazione normale e di emergenza; il progetto prevede che tale illuminazione possa trovare origine dal quadro posto alla base della torre N:1.

### **RIFERIMENTI NORMATIVI E CRITERI ADOTTATI IN FASE DI PROGETTAZIONE**

Gli impianti elettrici saranno realizzati in conformità alla legge 10 marzo 1968, n.186. La progettazione comprende l'impiantistica elettrica prevista ai sensi della Legge n. 37/2008 e relativo regolamento di attuazione; la rispondenza alla vigenti norme di sicurezza sarà attestata con la procedura di cui alla suddetta Legge e successivi regolamenti di applicazione.

La progettazione è stata sviluppata nel rispetto delle normative vigenti, ed in particolare:

- D.M 22/01/2008 n.37
- D. Lgs. 09/04/2008 n.81 e successive varianti ed integrazioni, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Norme C.E.I (COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO)
- Prescrizioni del SERVIZIO MULTIZONALE DI PREVENZIONE
- Norme di SICUREZZA PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI IMPIANTI SPORTIVI (Decreto Ministero dell'Interno 18 marzo 1996)
- Norme CONI PER L'IMPIANTISTICA SPORTIVA CONI n. 1379/2008

Principali Norme CEI - UNI EN

- CEI 64-8 – Parti 1-7
- CEI 81-10 – Protezione contro i fulmini e le sovratensioni
- UNI EN 12193 – Illuminazione di installazioni sportive

Si è fatto inoltre riferimento alle norme CEI specifiche per le apparecchiature impiegate prevedendo l'uso di tipi forniti di marchio di qualità quando questo era possibile.

## **DESCRIZIONE DELLE OPERE**

Le opere, oggetto del presente progetto, sono relative al rifacimento dell'impianto di illuminazione del campo da calcio del CENTRO SPORTIVO RIVABELLA in Comune di Monte San Pietro [BO].

- ☐ Quadristica elettrica
- ☐ Impianti di illuminazione campo da calcio
- ☐ Impianto di terra

La potenza elettrica richiesta è per l'impianto di illuminazione del campo è stimabile in circa 34 KW.

## **CADUTE DI TENSIONE - CAVI**

In osservanza alle Norme CEI 64-8/5 (525) e alle raccomandazioni in materia, le linee principali e secondarie sono state dimensionate per contenere al di sotto del 4% le cadute di tensione percentuali totali, in funzione della corrente di impiego [IB] di ciascuna linea che alimenta ogni torre faro.

I cavi sono del tipo FG7(O)R [0,6/1kV] posati in cavidotti elettrici dedicati (esistenti).

La sezione 16 mmq, per una corrente di impiego di 25° [IB] ed una lunghezza max di linea di 170 metri (Torre T3) porta ad una caduta di tensione inferiore al 3%.

## **PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACCORRENTI**

La protezione delle condutture contro le sovracorrenti è stata verificata secondo quanto disposto dalle NORME CEI 64-8 Cap. 43.

Per il dimensionamento delle linee e per la scelta degli interruttori si è proceduto sia sulla base delle potenze abituali in interventi simili, sia sulla base dei dati indicati dai fornitori delle apparecchiature.

Il dimensionamento è stato effettuato assumendo coefficienti di contemporaneità pari ad uno ed assumendo valori di riduzione delle portate appropriati in base al tipo di posa prevista secondo le norme CEI-UNEL.

Gli interruttori e le linee sono stati scelti con tarature e sezioni in modo da garantire la protezione dei circuiti sia dal cortocircuito che dal sovraccarico, assicurandosi inoltre di avere interruttori con un potere di interruzione superiore alla corrente presunta di corto circuito nel punto di installazione.

La Norma CEI 64-8 [714.43] stabilisce valga la regola generale della Sez. 434 [64-8].

Tutti i circuiti dell'impianto elettrico devono essere protetti dal sovraccarico e corto circuito. Tale protezione verrà realizzata con interruttori magnetotermici e/o interruttori con fusibili, che devono essere correttamente dimensionati secondo le condizioni:

- protezione da sovraccarico:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 \times I_z$$

- protezione da corto circuito:

$$\sqrt{t} = K \times S / I$$

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.  
 $t$  = durata in secondi;  
 $S$  = sezione in mm<sup>2</sup>;  
 $I$  = corrente effettiva di cortocircuito in ampere, espressa in valore efficace;  
 $K$  = 115 per i conduttori in rame isolati in 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 in PVC;  
 87 per i conduttori in alluminio con gomma ordinaria, gomma butilica, gomma etilenpropilenica e propilene reticolato;  
 115 corrispondente ad una temperatura di 160° C per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in rame.

### PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti dovrà essere ottenuta in modo totale in parte mediante isolamento delle parti attive, in parte mediante involucri realizzanti il grado di protezione minimo previsto dalle norme CEI 64-8.

Nella fase progettuale si è posta particolare attenzione alla protezione delle persone dai contatti indiretti.

Sono stati adottati i seguenti accorgimenti progettuali:

- i circuiti elettrici sono protetti da interruttore generale magneto-termico-differenziale ad alta sensibilità con soglia di intervento pari a 300mA [S] e 30 mA: (vds.schemi elettrici allegati).
- tutte le linee in partenza dai quadri prevedono il conduttore di protezione per consentire il collegamento all'impianto di terra.
- realizzazione di collegamenti di equipotenzialità.

### QUADRI ELETTRICI

Riferimenti normativi: CEI 17-13 \* CEI 70-1 \* CEI 23-51

I quadri elettrici sono installati nelle posizioni indicate nelle planimetrie allegata.

I componenti elettrici contenuti nei quadri e le dimensioni sono indicate negli schemi allegati.

I quadri elettrici dovranno essere certificati in ottemperanza alle relative NORME CEI.

### IMPIANTO DI TERRA

La struttura esistente sarà dotata di un idoneo impianto generale di terra.

#### CONDUTTORI DI TERRA

La sezione dei conduttori di terra dovrà essere conforme a quanto prescritto dall'art.542.3 delle norme CEI 64-8/5 [Tab. 54A]

**Tabella 54A - Sezioni minime dei conduttori di terra**

	Protetti meccanicamente	Non protetti meccanicamente
Protetti contro la corrosione	In accordo con la tabella 54F	16 mmq rame 16 mmq ferro zincato
Non protetti contro la corrosione	25 mmq rame 50 mmq ferro zincato	

#### CONDUTTORI DI PROTEZIONE

La sezione dei conduttori di protezione dovrà essere conforme a quanto prescritto dalla Tab.54F (64-8/5 CAP.54).

**Tabella (54F) - Sezione dei conduttori di protezione**

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S(mm <sup>2</sup> )	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione Sp(mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	Sp = S/2

Quando il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttura dei conduttori di fase, la sua sezione non deve essere minore di:

- 2,5 mm<sup>2</sup> se è prevista una protezione meccanica;
- 4 mm<sup>2</sup> se non è prevista una protezione meccanica

## PROGETTO ILLUMINOTECNICO

### Criteri tecnici

La soluzione proposta è quella comunemente adottata per l'illuminazione di campi da calcio aventi le caratteristiche e le specificità di quello in esame, in quanto si raggiungono i seguenti obiettivi:

- Adeguato illuminamento dei piani di visione del gioco.
- Buona uniformità nella ripartizione della luce.
- Contenimento dell'abbagliamento in limiti accettabili.
- Inquinamento luminoso
- Consumi energetici che portano ad oneri gestionali tollerabili.

Con riferimento alle caratteristiche illuminotecniche consigliate per le attività sportive, si è fatto riferimento alla Tabella B (CONI) che per il campo da calcio, con livello di attività all'aperto, prevede quanto segue:

- [1] – “Attività non agonistiche”
  - Illuminamento medio: 75 lux
  - Rapporto [Illum. minimo/illum. Medio]: 0,5
- [2] – “Attività agonistiche a livello locale” riporta i seguenti valori consigliati:
  - Illuminamento medio: 200 lux
  - Rapporto [Illum. minimo/illum. Medio]: 0,6

ed ai contenuti dell'Appendice 1 alla Tabella B che riporta i valori dell'illuminamento sul piano orizzontale in lux secondo le Norme UEFA, che per un numero di spettatori fino a 10.000, riporta i seguenti valori.

- Livello di illuminamento medio min. accettabile: 150 lux
- Livello di illuminamento medio min. consigliato: 250 lux

### Caratteristiche tecniche progettuali

Tipo di lampada	ioduri metallici 2000 W
Flusso luminoso	200.000 lumen
Tonalità di luce	simile luce diurna
Temperatura di colore	4200 °K
Tipo di proiettore	ottica fascio stretto/largo
N. Totale di lampade	16
N. delle torri faro	4
Altezza torri [f.Terra]	19 metri
Potenza elettrica totale	34KW (comprese perdite)
Fatt. di manutenzione	0,9



Sono previste n.2 accensioni per torre faro per avere una gestione flessibile dell'impianto in relazione all'utilizzo al fine di contenere gli oneri di gestione.

**Il progetto prevede che, durante l'accensione di ogni lampada, la corrente sia contenuta entro 2 volte la corrente nominale per il tempo di accensione [3-4 minuti]. In sede esecutiva, in relazione al tipo di apparecchiature impiegate, si dovrà porre particolare attenzione al rispetto del presente punto; inoltre in sede di esercizio dell'impianto di illuminazione si dovrà rispettare un protocollo di accensione, al fine di non provocare assorbimenti anomali in sede di accensione totale del sistema di illuminazione.**

**Si dovrà inoltre porre particolare attenzione alla ripartizione dei carichi sulle tre fasi, al fine di ridurre lo squilibrio dei carichi ai minimi valori ammessi, sia in presenza di accensione totale, sia di accensioni parzializzate.**

**Si allega:**

- VERIFICA ILLUMINOTECNICA

# VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE

Note Installazione:

Cliente:

Comune San Pietro

Codice Progetto:

Data

12/05/2016

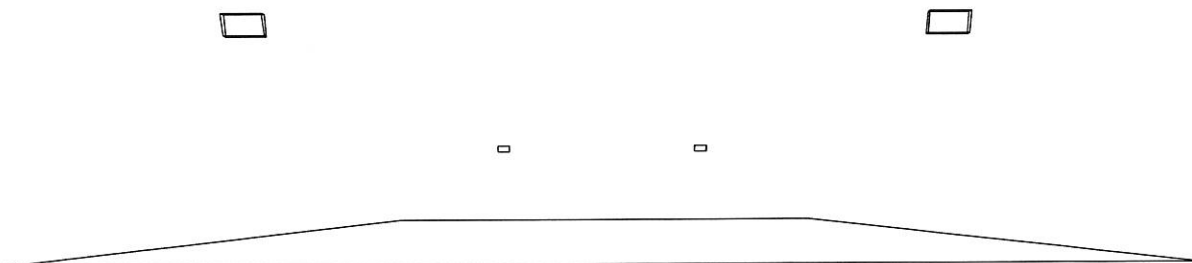
Note

4 Tori esistenti da 18mt hft

Ogni singola torre monta:

2 Proiettori LUX2000A 2000W JM

2 Proiettori LUX2000S 2000W JM



## 1.1 Informazioni Area

Superficie	Dimensioni [m]	Angolo°	Colore	Coefficiente Riflessione	Illum.Medio [lux]	Luminanza Media [cd/m²]
Suolo	62.37x104.37	Piano	RGB=205,153,95	40%	162	20.63

Dimensioni del Parallelepipedo Contenente l'Area [m]: 102.00x60.00x0.00  
Reticolo Punti di Calcolo del Parallelepipedo [m]: direzione X 2.37 - Y 2.37

## 1.2 Calcolo Energetico (Suolo)

Area	6120.00 m2
Illuminamento Medio	162.00 lx
Potenza Specifica	5.23 W/m2
Potenza Specifica Illuminotecnica	3.23 W/(m2 * 100lx)
Efficienza Energetica	30.98 (m2*lx)/W
Potenza Totale Utilizzata	32000.00 W

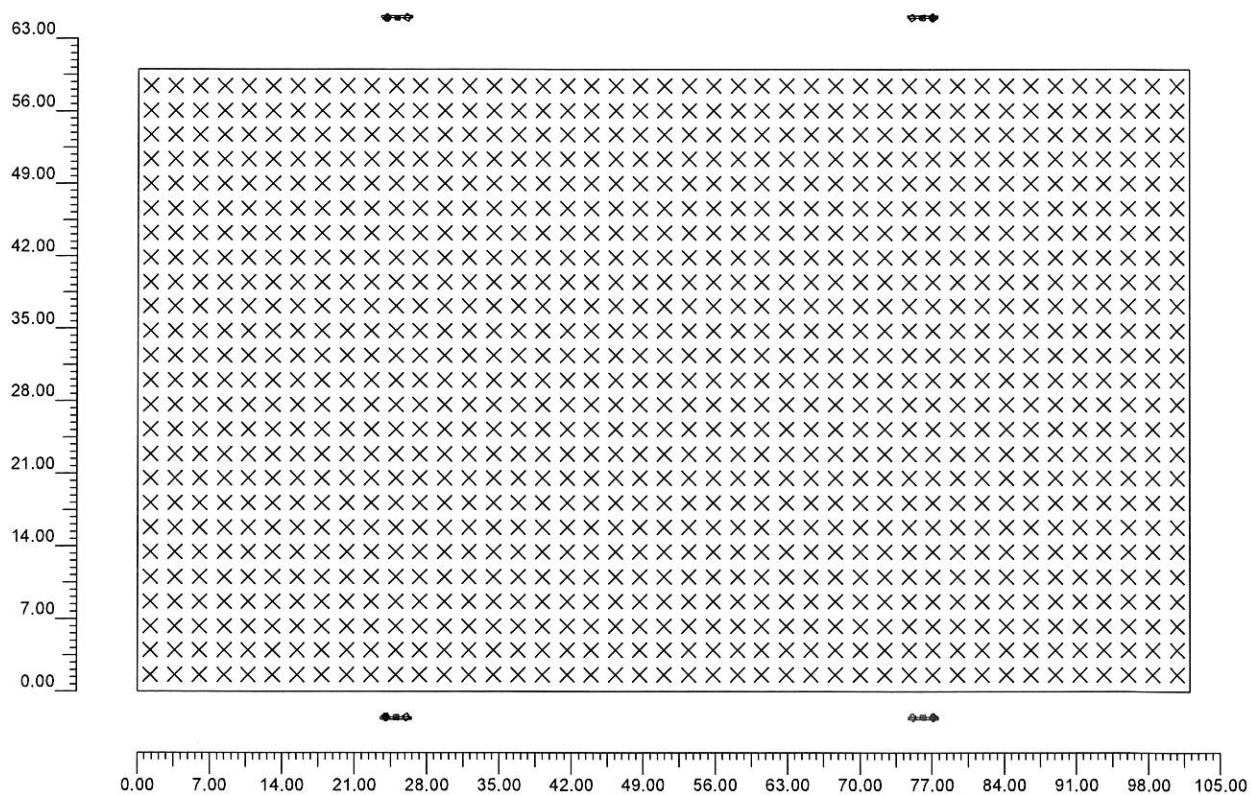
## 1.3 Parametri di Qualità dell'Impianto

Superficie	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Piano di Lavoro (h=0.00 m)	Illuminamento Orizzontale (E)	162 lux	96 lux	272 lux	0.60	0.35	0.59
Suolo	Illuminamento Orizzontale (E)	162 lux	96 lux	272 lux	0.60	0.35	0.59

Tipo Calcolo Dir.+Indir.(7 Interriflessioni)

## 2.1 Vista 2D Piano Lavoro e Griglia di Calcolo

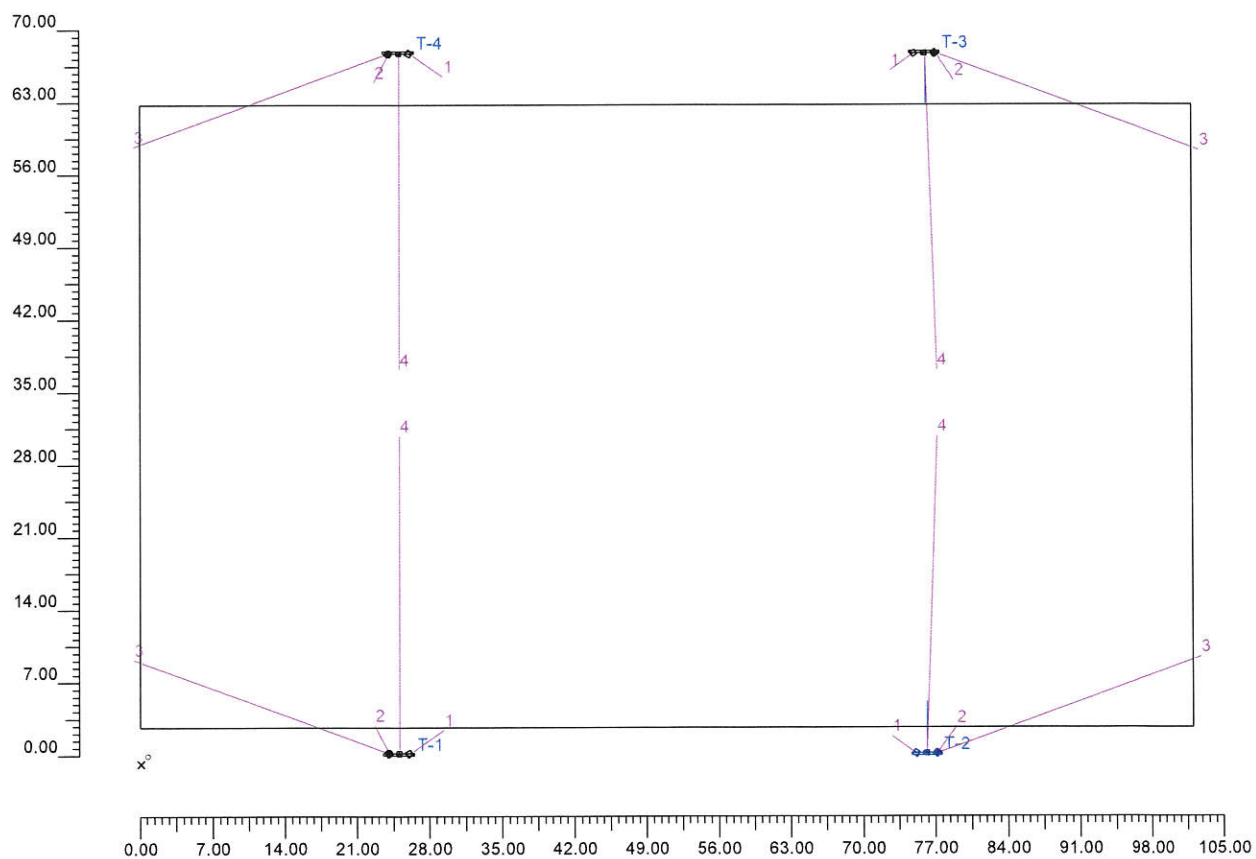
Scala 1/700





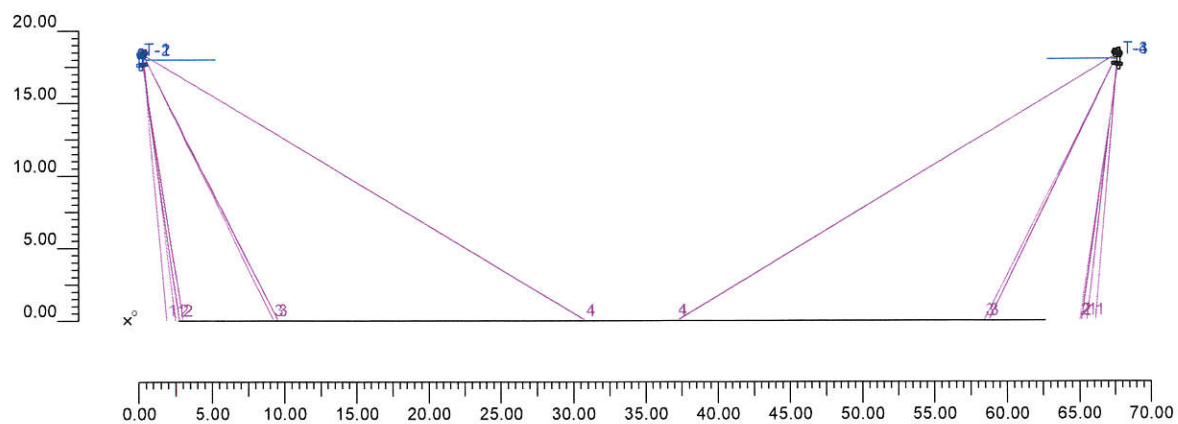
## 2.2 Vista 2D in Pianta

Scala 1/700



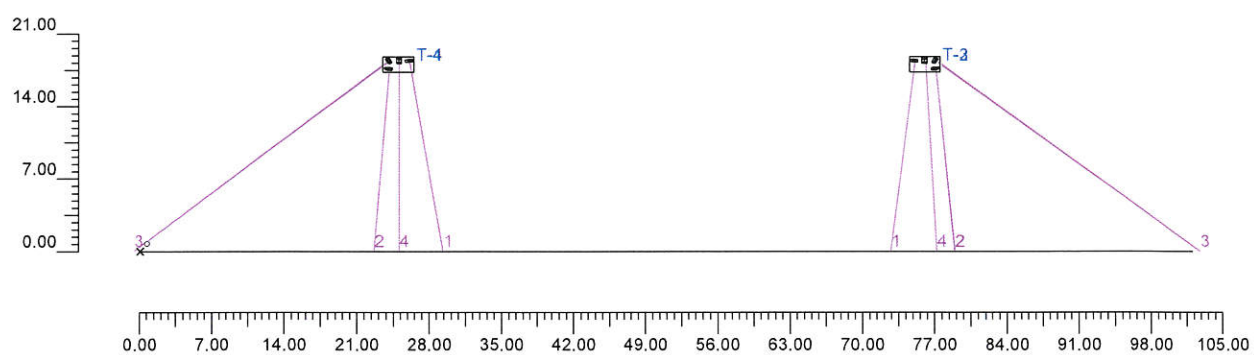
## 2.3 Vista Laterale

Scala 1/500



## 2.4 Vista Frontale

Scala 1/700



### 3.1 Informazioni Apparecchi/Rilievi

Rif.	Linea	Nome Apparecchio (Nome Rilievo)	Codice Apparecchio (Codice rilievo)	Apparecchi n.	Rif.Lamp.	Lampade n.
A	1 LUX	LUX 2000-A MD 2000W ARCO CORTO (LUX 2000-A MD 2000W ARCO CORTO)	LUX 2000-A -AC (CL2269/10-01A)	8	LMP-A	1
B	1 LUX	LUX2000SSM2000D DIFFONDEnte (LUX2000SSM2000D DIFFONDEnte)	LUX2000SSM2000D (CL2269/11-10A)	8	LMP-A	1

### 3.2 Informazioni Lampade

Rif.Lamp.	Tipo	Codice	Flusso lm	Potenza W	Colore K	n.
LMP-A	MHTS 2000	HQI-TS 2000W/D/S	200000	2000	5600	16

### 3.3 Tabella Riepilogativa Apparecchi

Rif.	App.	On	Posizione Apparecchi X[m] Y[m] Z[m]	Rotazione Apparecchi X° Y° Z°	Codice Apparecchio	Coeff. Mant.	Codice Lampada	Flusso lm
A	1	X	26.00;1.00;18.38	0.0;-12.0;35.0	LUX 2000-A -AC	0.80	HQI-TS 2000W/D/S	1*200000
	2	X	24.00;1.00;17.63	0.0;-10.0;118.0		0.80		
	3	X	75.00;1.00;18.38	0.0;-9.0;145.0		0.80		
	4	X	77.00;1.00;17.63	-0.0;-10.0;54.0		0.80		
	5	X	75.00;68.50;18.38	0.0;-9.0;-145.0		0.80		
	6	X	77.00;68.50;17.63	0.0;-10.0;-56.0		0.80		
	7	X	26.00;68.50;18.38	0.0;-12.0;-35.0		0.80		
	8	X	24.00;68.50;17.63	0.0;-10.0;-118.0		0.80		
B	1	X	24.00;1.00;18.38	0.0;-55.0;160.0	LUX2000SSM2000D	0.80	HQI-TS 2000W/D/S	1*200000
	2	X	25.00;1.00;18.38	0.0;-59.0;90.0		0.80		
	3	X	77.00;1.00;18.38	0.0;-56.0;20.0		0.80		
	4	X	76.00;1.00;18.38	0.0;-59.0;88.0		0.80		
	5	X	77.00;68.50;18.38	0.0;-56.0;-20.0		0.80		
	6	X	76.00;68.50;18.38	0.0;-59.0;-88.0		0.80		
	7	X	24.00;68.50;18.38	0.0;-55.0;-160.0		0.80		
	8	X	25.00;68.50;18.38	0.0;-59.0;-90.0		0.80		

### 3.4 Tabella Riepilogativa Puntamenti

Struttura	Fila	Colonna	Rif. 2D	On	Posizione Apparecchi X[m] Y[m] Z[m]	Rotazione Apparecchi X° Y° Z°	Puntamenti X[m] Y[m] Z[m]	R.Asse °	Coeff. Mant.	Rif.
T-1	(2)	(3)	T-1		(25.00;1.00;18.00)	(90;-90;0)				
	2	1	1	X	26.00;1.00;18.38	0.0;-12.0;35.0	29.20;3.24;0.00	0	0.80	A
	1	3	2	X	24.00;1.00;17.63	0.0;-10.0;118.0	22.54;3.74;0.00	0	0.80	A
	2	3	3	X	24.00;1.00;18.38	0.0;-55.0;160.0	-0.67;9.98;0.00	0	0.80	B
	2	2	4	X	25.00;1.00;18.38	0.0;-59.0;90.0	25.00;31.58;0.00	0	0.80	B
T-2	(2)	(3)	T-2		(76.00;1.00;18.00)	(90;-90;0)				
	2	3	1	X	75.00;1.00;18.38	0.0;-9.0;145.0	72.62;2.67;0.00	-0	0.80	A
	1	1	2	X	77.00;1.00;17.63	-0.0;-10.0;54.0	78.83;3.51;0.00	0	0.80	A
	2	1	3	X	77.00;1.00;18.38	0.0;-56.0;20.0	102.61;10.32;0.00	-0	0.80	B
	2	2	4	X	76.00;1.00;18.38	0.0;-59.0;88.0	77.07;31.56;0.00	-0	0.80	B
T-3	(2)	(3)	T-3		(76.00;68.50;18.00)	(-90;-90;0)				
	2	1	1	X	75.00;68.50;18.38	0.0;-9.0;-145.0	72.62;66.83;0.00	-0	0.80	A
	1	3	2	X	77.00;68.50;17.63	0.0;-10.0;-56.0	78.74;65.92;0.00	-0	0.80	A
	2	3	3	X	77.00;68.50;18.38	0.0;-56.0;-20.0	102.60;59.18;0.00	-0	0.80	B
	2	2	4	X	76.00;68.50;18.38	0.0;-59.0;-88.0	77.07;37.94;0.00	0	0.80	B



Struttura	Fila	Colonna	Rif. 2D	On	Posizione Apparecchi X[m] Y[m] Z[m]	Rotazione Apparecchi X° Y° Z°	Puntamenti X[m] Y[m] Z[m]	R.Asse °	Coeff. Mant.	Rif.
T-4	(2)	(3)	T-4		(25.00;68.50;18.00)	(-90;-90;0)				
	2	3	1	X	26.00;68.50;18.38	0.0;-12.0;-35.0	29.20;66.26;0.00	0	0.80	A
	1	1	2	X	24.00;68.50;17.63	0.0;-10.0;-118.0	22.54;65.76;0.00	0	0.80	A
	2	1	3	X	24.00;68.50;18.38	0.0;-55.0;-160.0	-0.66;59.52;0.00	-0	0.80	B
	2	2	4	X	25.00;68.50;18.38	0.0;-59.0;-90.0	25.00;37.92;0.00	0	0.80	B

## 4.1 Valori di Illuminamento Orizzontale sul Piano di Lavoro

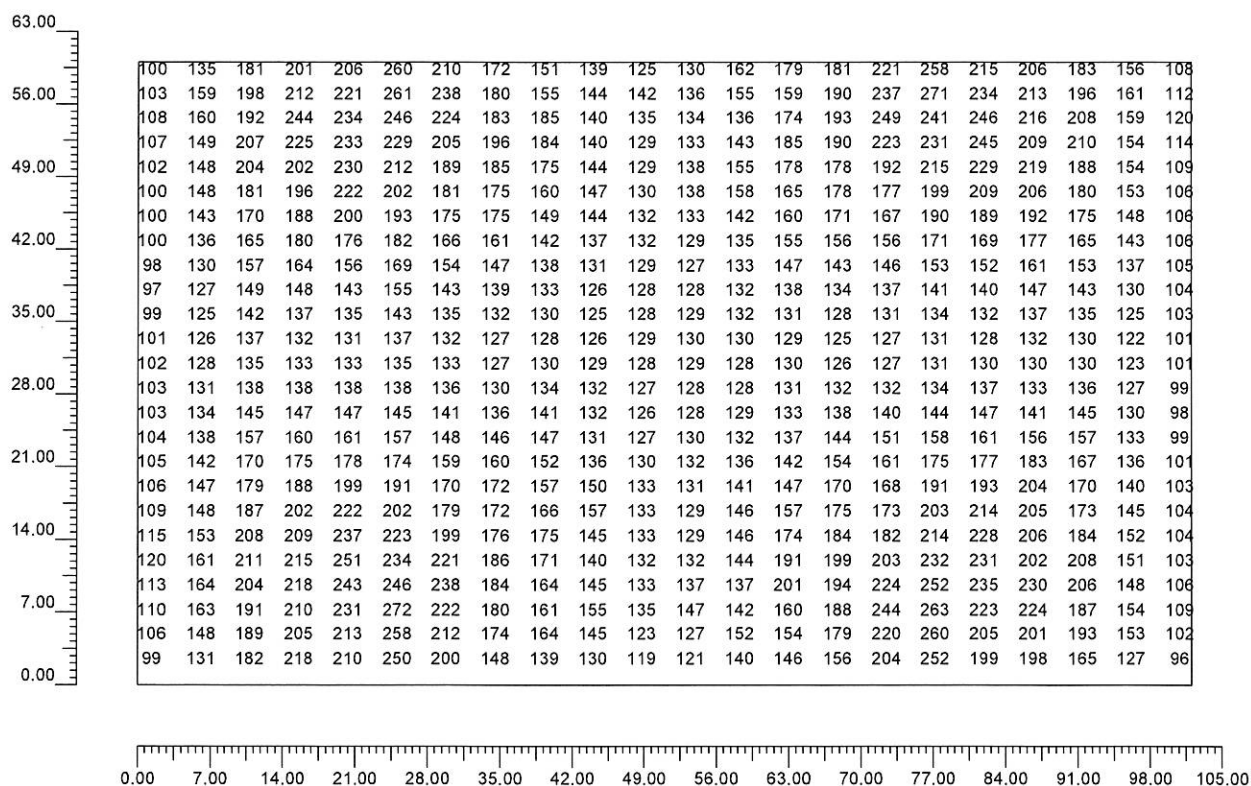
O (x:-0.00 y:63.50 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:2.37 DY:2.37	Illuminamento Orizzontale (E)	162 lux	96 lux	272 lux	0.60	0.35	0.59

Tipo Calcolo

Dir.+Indir.(7 Interriflessioni)

Scala 1/700

Non tutti i punti di calcolo sono visibili



## 4.2 Valori di Illuminamento su: Suolo

O (x:-0.00 y:63.50 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:2.37 DY:2.37	Illuminamento Orizzontale (E)	162 lux	96 lux	272 lux	0.60	0.35	0.59

Tipo Calcolo

Dir.+Indir.(7 Interriflessioni)

Scala 1/750

CV= 0.232

Non tutti i punti di calcolo sono visibili

