Comune di Cinquefrondi

Prov. di Reggio Calabria

"Realizzazione aree a verde attrezzato località Violelle"

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato 04: Relazione Specialistica Impianto Illuminazione

I tecnici	Visti
Architetto Valentina Ciminello	
Architetto Salvatore Albanese	

Sommario:

- **RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE**
- **CALCOLO ILLUMINOTECNICO**
- **COMPOSIZIONE QUADRO**
- **SCHEMA UNIFILARE**

RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

delle opere di "***Realizzazione aree a verde attrezzato località Violelle***"

AVVERTENZA

L'Appaltatore, per poter essere autorizzato ad impiegare i vari tipi di materiali, su specifica richiesta della D.L. dovrà esibire, prima dell'impiego, i relativi "Certificati di qualità" rilasciati da un Laboratorio ufficiale. Tali oneri (cioè la presentazione del certificato di qualità) sono compresi fra gli obblighi che la ditta deve assolvere senza richiedere alcun compenso ulteriore a quelli previsti nel presente Elenco Prezzi Unitari

1. OGGETTO DELLA PROGETTAZIONE

La presente relazione specialistica si riferisce alla progettazione dell'impianto di illuminazione del Parco della Scienza in Località Cinquefrondi. In particolare si tratta dell'inserimento nell'area del parco di:

- N° 15 nuovi pali d'arredo completi di proiettori a LED di cui 13 con un unico proiettore e 2 con proiettore doppio.

Costituiscono oggetto del progetto di illuminazione esterna le seguenti opere:
- Scelta dei corpi illuminanti;
- Dimensionamento delle linee principali di alimentazione;
- Dimensionamento dei circuiti di derivazione;
- Progetto e dimensionamento del quadro elettrico generale.

2. LEGGI E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Gli impianti devono rispondere alle vigenti disposizioni legislative, nonché alla Normativa VV.F., I.S.P.E.S.L., CEI, UNI, UNEL ed antinfortunistica.
In particolare si richiama l'attenzione sulle seguenti Leggi e Norme applicabili agli interventi in progetto:
- CEI 17-13 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT);
- CEI 17-43 Metodo per la determinazione della sovratemperatura mediante

estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie(ANS);

- CEI 23-45 – Quadri elettrici
- CEI 34-21, fascicolo n.1034 del novembre 1987 – Apparecchi di illuminazione – parte I;
- CEI 34-33, fascicolo n.803 del 15 dicembre 1986 – Apparecchi di illuminazione – parte II: Apparecchi per illuminazione stradale;
- CEI 64-8/1/2/3/4/5/6/7 e successive varianti - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua;
- CEI EN 60598 – Apparecchi illuminanti;
- UNI 11248 – Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI EN 13201-2 – Illuminazione stradale – Requisiti prestazionali;
- UNI EN 13201-3 – Illuminazione stradale – Calcolo delle prestazioni;
- UNI EN 13201-4 – Illuminazione stradale – Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche;
- UNI EN 40/1/2/3-1/3-2/3-3/5 – Pali per illuminazione;
- UNI 10819 - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.
- UNI 12464-2 (2008) – Luce ed illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro. Parte 2: Posti di lavoro in esterno;
- Legge n.186 del 01/03/68 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- Legge n. 791 del 18/10/77 Attuazione della direttiva del consiglio delle comunità Europee (n.73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- D.L. n. 626 del 25/11/96 "Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione";
- D.L. n. 277 del 31/07/97 "Modificazioni al decreto legislativo 25 novembre 1996, n.626, recante attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione;
- D.M. 22/01/08 N.37. Norme per la sicurezza degli impianti;
- D.Lgs n.81 del 09/04/08 : Attuazione dell'art. 1 della Legge 3 Agosto 2007, n.123,in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

- D.L. 285 del 30.04.1992 : Nuovo codice della strada
- ANCE Prontuario di manutenzione edilizia.
- Tab. CEI UNEL 35024/1 - 97 : Portata dei cavi isol. PVC in regime permanente;
- Tab. CEI UNEL 35023 – 70. Cadute di tensione unitarie.

3. REQUISITI PRESTAZIONALI DELL'IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE

Per il dimensionamento illuminotecnico degli impianti con nuovi proiettori si è fatto riferimento alla norma UNI EN 12464- 2, individuando i requisiti illuminotecnici riportati nella Tabella 1:

TABELLA 1:
Requisiti illuminotecnici della zona illuminata

Generalità

	Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1	Superficie di calcolo	Illuminamento orizzontale [lx] Altezza: 0.000 m	32.1	1.26	63.7	0.039	0.020

4. CRITERI DIPROGETTAZIONE

Dimensionamento illuminotecnico

Il dimensionamento illuminotecnico per l'area è stato eseguito tenendo conto che nella progettazione sono state previste lampade d'illuminazione con armature a LED.
La scelta del tipo di armatura, il posizionamento dell'apparecchio illuminante sul palo di sostegno, l'altezza da terra del fuoco lampada, l'interdistanza media tra le diverse armature e la potenza elettrica delle lampade stesse sono stati scelti sulla base di precisi calcoli illuminotecnici volti a garantire il raggiungimento dei valori illuminotecnici fissati e utilizzando, a parità di condizioni, apparecchi che conseguano la minore potenza installata ed il maggiore risparmio manutentivo.
In particolare l'impianto sarà realizzato utilizzando:

- 13 pali con apparecchi illuminanti equipaggiati con modulo **LED** con **potenza lampade a 525 mA e flusso luminoso di 3640 Lumen**. E 2 pali con doppio apparecchio illuminante. Queste armature saranno disposte su dei sostegni di altezza **5 mt fuori terra** e posizionati ad un' interdistanza di **8-10 mt** in modo da ottenere sul percorso e nelle zone circostanti i valori di illuminamento medio e l'uniformità previsti dal progetto.

Lumen

Con l'utilizzo del software DIALUX , fissando come dati in entrata la geometria e le caratteristiche della zona da illuminare, l'interasse dei pali e la tipologia del corpo illuminante si è calcolato l'illuminamento sulla zona interessata. Tali risultati vengono allegati alla fine della presente relazione.

TABELLA 2:

Caratteristiche illuminotecniche dell'impianto di illuminazione

Numero di punti luce previsti	15
Altezza del sostegno	5 m fuori terra
Distanza dei centri luminosi	8-10
Lampada	Vetro ultrachiaro temprato con serigrafia nera – 26W 3640 lm 4000K

Dimensionamento dell' impianto elettrico

In seguito al calcolo illuminotecnico e sulla base del numero e del tipo di lampade previste per il raggiungimento dei requisiti illuminotecnici si è proceduto al dimensionamento delle linee elettriche e alla loro protezione dalle sovracorrenti per mezzo di opportuni dispositivi di protezione.

In particolare il dimensionamento delle linee elettriche è stato effettuato determinando le potenze assorbite dalle singole lampade e calcolando le relative correnti di impiego nei vari tratti della linea per poi scegliere le sezioni dei conduttori nel rispetto delle seguenti condizioni:

1) $I_B \leq I_Z$ ovvero la corrente di impiego di ogni tratto di linea deve essere inferiore alla portata dei relativi cavi nelle condizioni di posa previste (CEI 64-8, ART.433.2);
2) $\Delta U\% \leq 5\ \%$ ovvero la caduta di tensione percentuale corrispondente alla corrente di impiego I_B deve essere inferiore al 5 %, in qualsiasi punto dell'impianto e quindi dal punto di consegna e misura da parte dell'ente distributore fino al punto dell'impianto più distante dalla stessa (Norma CEI 64-8/7 paragrafo714.525.).

La portata delle condutture è stata determinata in base alla vigente tabella CEI-UNEL 35024/1, in relazione alla tipologia del cavo stesso, alla massima temperatura ambiente di progetto e alla modalità di posa.

Le cadute di tensione sono state calcolate mediante le tabelle CEI-UNEL 35023 considerando la corrente d'impiego riportata negli schemi.

Le linee degli impianti d'illuminazione dovranno essere realizzate con cavi di tipo FG7OR multipolari o FG7R unipolari, con grado di isolamento 0.6/1 kV posti all'interno di cavidotti interrati.

5.TIPOLOGIA COSTRUTTIVA DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Fornitura

L'impianto elettrico sarà alimentato dall'ente distributore in bassa tensione con fornitura trifase (400 V a 50 Hz) e consisterà in un sistema di distribuzione TT. Esso sarà caratterizzato da una dorsale per cui gli apparecchi risulteranno in parallelo tra loro e pertanto l'impianto viene classificato dalla norma CEI 64-7 come impianto di tipo B ossia impianto in derivazione con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.

La Potenza totale impegnata sarà di 6 kW e la corrente di corto circuito trifase presunta

nel punto d'origine dell'impianto (morsetti contatore) è pari a 10 kA.
Il gruppo di misura dell'ente fornitore dell'energia elettrica sarà installato all'interno del primo scomparto di un armadio isolante in classe II, stagno e caratterizzato da due scomparti. Nel secondo scomparto è prevista l'installazione del quadro generale a servizio dell'impianto d'illuminazione pubblica.

Materiali e Componenti

I materiali e i componenti d'impianto dovranno rispondere ai requisiti di auto estinguenza, e dotati, nei casi applicabili, del Marchio Italiano di qualità (IMQ), o di altro marchio di conformità ad un paese CEE, e dovranno inoltre essere conformi alle direttive europee (marchio CE).

Quadro elettrico di pubblica illuminazione

Il quadro elettrico conterrà le apparecchiature di sezionamento e di protezione di tutti i circuiti e di comando per il sistema di illuminazione.
Esso sarà realizzato per mezzo di armadio stradale in vetroresina sovrapposto, adatto alla installazione all'esterno, grado di protezione non inferiore a IP65, con sportelli incernierati, apertura 180° e muniti di serratura universale. Il contenitore appoggerà su un apposito zoccolo in cls per consentire l'ingresso delle canalizzazioni del distributore di energia elettrica e l'uscita di quelle relative all'impianto.
L'armadio sarà installato nel punto più opportuno e conterrà anche il dispositivo di contabilizzazione digitale dell'energia elettrica dell'ente di distribuzione.
Le apparecchiature saranno di tipo modulare per barra DIN.
Gli interruttori automatici magnetotermici dovranno possedere il potere di corto circuito o il potere di interruzione di servizio non inferiore a 10 kA e dovranno essere con curva di intervento di tipo "C".
Saranno presenti un relè di tipo crepuscolare che consentirà l'accensione solo in caso di assenza della luce naturale ed un interruttore orario per tutte le due aree.
Il collegamento dei cavi in partenza dal quadro sarà effettuato mediante morsetti componibili fissati su guida profilata.
Sul fronte dei pannelli saranno disposte targhette e cartelli atti ad indicare, per ogni interruttore, organo di manovra o segnalazione, la parte di impianto da esso comandata

o controllata.
Nel quadro saranno riportate in accordo con la norma CEI 64.8 - 514 le indicazioni sulla funzione dei componenti elettrici in essi presenti, contraddistinti anche dal riferimento riportato negli schemi elettrici.
Saranno altresì riportate in apposita targhetta le indicazioni richieste dalle norme di prodotto come CEI-17/13 e CEI 23-51.

Distribuzione principale

Dal quadro elettrico generale partirà la linea di distribuzione principale, sotto la protezione di un interruttore automatico magnetotermico differenziale opportunamente dimensionato che garantirà l'alimentazione di tutti i sostegni. La dorsale alimenterà i pali a sostegno dei proiettori posti sulla loro sommità. La linea sarà monofase e costituita da un cavo multipolare 4X16 mmq del tipo FG7- OR 0,6/1 kV – classe II posati in opera entro cavidotto interrato. Dalla morsettiera sino al corpo illuminante sarà predisposto un cavo di alimentazione del tipo FG7-OR di formazione 4X16 mmq. La morsettiera di ciascun palo di illuminazione dovrà essere di classe II di isolamento.
I cavi dovranno essere conformi alle norme CEI 20-13 e CEI 20-22 e dovranno disporre di certificazione IMQ o equivalente.
Il cavidotto sarà realizzato in polietilene serie pesante di colore rosso avente parete doppia corrugata esterna e liscia interna del diametro non inferiore a 63 mm.
Il cavidotto dovrà essere di materiale termoplastico autoestinguente rispondente alla norma CEI 23-46, V1 ed. EN 50086-2-4, con resistenza allo schiacciamento superiore a 450N, tipo 450, e con marchio IMQ.
Il diametro interno del tubo sarà uguale almeno a 1,4 volte il diametro del cavo o del cerchio circoscritto al fascio di conduttori contenuti nel tubo per rendere agevole la sfilabilità di cavi posati all'interno durante la fase di posa e/o l'eventuale sostituzione. Le curve delle tubazioni avranno un raggio di curvatura da 10 a 15 volte il diametro esterno del fascio di conduttori contenuti.
I cavidotti saranno posati, conformemente alle norme CEI 11-17, sul fondo di uno scavo fatto in precedenza e secondo le seguenti modalità. I cavidotti dovranno essere interrati ad una profondità di almeno 60 cm dal piano di calpestio e previa realizzazione di un letto di sabbia di almeno 10 cm. Dopo aver adagiato il tubo sul letto di sabbia si procederà alla stesura di un altro strato di sabbia ed infine si chiuderà lo scavo con

mistogranulometrico.
Le giunzioni o il raccordo fra i tubi corrugati dovrà essere eseguita con manicotti di adeguato diametro.
In prossimità di ogni palo verrà installato un pozzetto di derivazione di dimensioni adeguate con chiusino carrabile. Questi pozzetti avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi in corrugato.
Ogni pozzetto oltre ad essere collegato al precedente ed al successivo tramite il cavidotto in corrugato è anche collegato al vicino palo tramite un cavidotto in corrugato che:

- Per i pali con armature a LED, passano attraverso l'asola del palo, portando la linea principale dal pozzetto alla morsettiera alla base del palo.

Pertanto le derivazioni tra la linea d'alimentazione principale e la linea dei conduttori che alimenta le singole armature saranno eseguite:

- Per i pali con armature a LED, all'interno dei pali alla loro base in opportune morsettiere con grado di isolamento II. Le linee di alimentazione dalla morsettiera all'interno del palo fino all'armatura stradale a LED verranno realizzate con cavo di tipo FG7OR 0,6/1kV nella formazione (4X16 mm^2) (fase e neutro).

Dovrà essere previsto anche un pozzetto con chiusino carrabile di dimensioni adeguate ad ogni cambio di direzione.

Pali di sostegno delle armature a LED

I pali di sostegno delle armature saranno dei pali ottenuti mediante procedimento di laminazione a caldo, da tubi in acciaio S275JR UNI EN 10025, saldati E.R.W. UNI 7091/72. La protezione superficiale, interna/esterna, dovrà essere assicurata mediante zincatura a caldo realizzata in conformità alla norma UNI EN ISO 1461.
Il palo dovrà essere completo delle seguenti lavorazioni:
-Foro ingresso cavi 132x38 mm. posto con mezzeria a mm. 350 dalla base,
-Supporto di messa a terra, saldato al palo, a mm. 600 dalla base, per bullone M12,
-Asola per morsettiera 132x38 mm. posta con mezzeria a mm. 1500 dalla base,
-Portella a filo palo (tipo Reset) in lega di alluminio verniciata, con guarnizione in gomma antinvecchiante, grado di protezione IP 66 e con viti di chiusura in acciaio AISI 304,
-Morsettiera in doppio isolamento, per cavi ingresso/uscita fino a 4 x 16 mmq. con un porta fusibile per protezione lampada.

Tali pali dovranno essere fissati ad un plinto opportunamente dimensionato tramite un primo strato di malta cementizia ed un secondo di sabbia bagnata ed un collare di malta cementizia di chiusura alto circa 10 cm.

Apparecchi illuminanti a LED

Gli apparecchi illuminanti utilizzati avranno corpo, copertura superiore ed attacco palo in pressofusione di alluminio ed il vetro piano sarà ultrachiaro, temprato, con serigrafia nera, con spessore 4 mm.

6. MISURE DI PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Le sovracorrenti vengono usualmente divise in due categorie: sovraccarico e cortocircuito. La protezione contro il sovraccarico negli impianti di illuminazione pubblica non è necessaria,
(CEI 64-8/4 art 434.3.2) tuttavia si è scelto di proteggere la linea dal sovraccarico ottenendo in questo modo una maggiore sicurezza e si può pertanto prescindere dalla lunghezza massima della linea protetta contro il cortocircuito.
La protezione delle condutture contro il sovraccarico è assicurata dagli interruttori di tipo automatico magnetotermico installati nel quadro elettrico che consentono di interrompere automaticamente l'alimentazione elettrica prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici prodotti nei conduttori (riscaldamento nocivo all'isolamento).
Per proteggere il cavo dai sovraccarichi i dispositivi di protezione utilizzati devono soddisfare le seguenti condizioni di coordinamento tra i conduttori e dispositivi di protezione (norma CEI 64-8/4, all'articolo 433.2):
a) $I_b \leq I_n \leq I_z$
b) $I_f \leq$
$1{,}45\ I_z$
In cui:
- I_b = corrente di impiego del circuito;
- I_z = portata della conduttura;
- I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione;
- I_f = corrente di sicuro intervento del dispositivo entro il tempo convenzionale stabilito.

In relazione alle portate I_z, ed alle condizioni a) e b), sono stati determinati i valori di corrente nominale degli interruttori posti a protezione dei tratti di linea.

Si precisa altresì che la corrente nominale del dispositivo sarà scelta almeno pari a tre volte la corrente nominale del circuito, in modo da evitare scatti intempestivi, per la sovracorrente all'atto dell'accensione delle lampade.

Per proteggere il cavo dai corto circuiti i dispositivi di protezione utilizzati devono soddisfare le seguenti condizioni (CEI 64.8/4 – 434.3):

c) $I_{ccMax} \leq$ P.d.i. ovvero bisogna predisporre un dispositivo (interruttore automatico o fusibile) con potere di interruzione non inferiore al valore della corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione e che sia in grado di interrompere laIcc;
d) $I^2 \times t \leq K^2 * S^2$ ovvero bisogna accertarsi, con una verifica di tipo energetico, che la temperatura raggiunta dal'isolante del cavo prima dell'interruzione, non abbia oltrepassato i valori limite previsti dalla norma per salvaguardare l'integrità del cavo stesso. In particolare il dispositivo di protezione deve intervenire in un tempo inferiore a quello che porterebbe la temperatura del cavo oltre il limite ammissibile o in altri termini deve intervenire in un tempo tale che l'energia specifica passante sia inferiore all'energia sopportabile dal cavo

dove:

I_{ccMax} è la corrente di corto circuito massima

è il Potere di interruzione estremo o potere di cortocircuito

($I^2 \times t$) e' l'integrale di Joule per la durata del corto circuito in (A^2s) o energia specifica lasciata passare dall'interruttore

S e' la sezione del cavo in mmq:

K e' la costante caratteristica dei cavi e che è uguale 115 per cavi in rame isolati in PVC e 135 per cavi isolati in gomma (G2) e butilica e 143 per cavi isolati in gomma etilpropilenica e polietilene reticolato (EPR / XLPE).

Dopo aver determinato per ogni linea da proteggere i valori della corrente minima (I_{ccmin}) e massima (I_{ccmax}) di cortocircuito si sono scelti i dispositivi di protezione più idonei a soddisfare le condizioni c),d).

Nello specifico il potere di interruzione degli interruttori automatici magnetotermici è stato scelto considerando molto cautelativamente una corrente di corto circuito trifase nel punto di consegna pari a 10 kA

La condizione d) è stata verificata solo per il punto di installazione del dispositivo di protezione (corrente massima) in quanto è stato scelto un unico interruttore automatico magnetotermico per la protezione dai sovraccarichi che dai cortocircuiti e pertanto, come previsto dalla norma CEI 64-8/4, sez. 433, 434 e 435, la verifica della protezione

contro i corto circuiti che si possono verificare a fondo linea (corrente minima) è stata omessa.
Infatti la normativa CEI prevede che quando è utilizzato un unico dispositivo di protezione, all'inizio delle condutture, per la protezione sia contro il sovraccarico che contro il cortocircuito, non è necessario effettuare la verifica della lunghezza massima protetta dal corto circuito a fine linea con la corrente di cortocircuito minima, che si ha in fondo alla linea.

7. MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione dai contatti diretti, come da CEI 64.8 - 412 è stata prevista mediante l'isolamento delle parti attive o l'adozione di involucri in materiale isolante con grado di protezione superiore o uguale a IP4XB fissati saldamente e di materiale che garantisce una durata nel tempo della protezione.
A tal merito i conduttori saranno protetti da qualsiasi sollecitazione di tipo meccanico e quindi saranno installate tubazioni e canalizzazioni per il contenimento dei cavi.
Il diametro delle tubazioni permetterà una corretta sfilabilità dei conduttori ed in particolare il diametro interno del tubo sarà uguale almeno a 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di conduttori contenuti.
Nessuna parte attiva accessibile sarà priva di isolante, quindi la protezione sarà rimovibile solamente mediante distruzione.
Le barriere di separazione dalle parti attive saranno invece smontabili solamente mediante l'utilizzo di chiavi o opportuni attrezzi.
Le aperture di prodotti elettrici necessarie alla sostituzione di parti, (come portalampada o fusibili) avranno grado di protezione superiore a IP2XB (in accordo con le relative norme di detti prodotti).

8. MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti verrà realizzata mediante i seguenti criteri:

1) Protezione tramite doppio isolamento, norma CEI 64-8, art.413.2.
2) Interruzione automatica dell'alimentazione, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8,art.413.1

La protezione contro i contatti indiretti per la linea che alimenta i pali con armature a LED si realizza realizzando l'impianto in classe II come previsto dalla norma CEI 64-8/4 art. 413.2.

In particolare l'impianto e le apparecchiature previste nel presente progetto sono tutti in classe II, ossia:

- Le apparecchiature di comando, manovra e protezione del quadro di alimentazione saranno contenute entro armadio stradale in resina privo di masse con isolamento in classe II;
- I cavi avranno tensione nominale di isolamento 0.6/1kV e saranno tipo FG7OR (multipolari) e pertanto con isolamento equivalente alla classe II come previsto dalla norma CEI 64-7 art.4.4.06;
- Gli apparecchi illuminanti saranno dichiarati dal costruttore con isolamento in classe II;
- I Pali saranno dotati di morsettiera di derivazione alla base del palo con isolamento in classe II;

Pertanto avendo utilizzato impianti, conduttori e armature di classe II, anche se i sostegni sono costituiti in acciaio, l'impianto di illuminazione della linea che alimenta i pali con armature a LED non necessita di impianto di terra.

La protezione mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione è effettuata per le linee di alimentazione dei pali antichi in ferro battuto dove i componenti dell'impianto sono realizzati con isolamento in classe I ed è assicurata dal coordinamento tra i dispositivi di protezione installati in partenza su ognuna delle due linee dorsali e l'impianto di messa a terra avente idoneo valore della resistenza di terra.

Questa protezione limita la tensione di contatto presente sulle masse in caso di guasto e fa intervenire il dispositivo di protezione automatica in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito guasto all'insorgere di una tensione di contatto presunta superiore a 50 V entro un tempo sufficiente a non causare rischio di effetti fisiologici dannosi in una persona.

Come previsto dalle Norme CEI 64-8 – Sesta edizione del gennaio 2007 nei circuiti derivati dalla fornitura di energia elettrica, in considerazione del tipo di sistema di alimentazione "TT" e del tipo di impianto, la tensione di contatto deve essere limitata al valore di 50 V, per cui la resistenza dell'impianto di terra deve soddisfare la seguente relazione di coordinamento:

$$RE \leq 50/Idn.$$

dove:

RE è la resistenza di terra

Idn è il valore, in ampere, più alto dei dispositivi differenziali presenti nell'impianto.

Nell'impianto in questione le linee dorsali in partenza dal quadro elettrico di distribuzione, verranno tutte protette con interruttori differenziali istantanei con corrente

nominale pari a 30mA.

L'interruttore generale di impianto, installato entro il quadro generale, sarà equipaggiato con uno sganciatore differenziale con con corrente nominale pari a 300mA.

Pertanto, in base al più elevato valore di corrente differenziale di intervento presente, considerando che il sistema di distribuzione è di tipo TT , si stabilisce il massimo valore di resistenza che l'impianto di terra dovrà assumere, nel rispetto della condizione:

$$RE \leq 50/Idn=50/0.3=166,66\ \Omega$$

Tale valore costituisce pertanto condizione di progetto per l'impianto di terra.

9. IMPIANTO DI TERRA

Essendo l'impianto di illuminazione costituito da componenti in classe II e precisamente i corpi illuminanti, la morsettiera di collegamento posta in ogni singolo palo e il cavo di alimentazione, non verrà realizzato alcun impianto di terra a protezione dei contatti indiretti.

10. ALLEGATI

Gli allegati facenti parte inscindibile della presente Relazione Tecnica sono:

- i calcoli illuminotecnici (riportati di seguito);

Cinquefrondi lì 25/07/2018

I Professionisti

Architetto Valentina Ciminello

Architetto Salvatore Albanese

Cliente:
Comune di Cinquefrondi

Realizzazione aree a verde attrezzato località Violelle Cinquefrondi

Indice

Calcolo illuminotecnico

Cinquefrondi Area 1

Schema di disposizione delle lampade 3

Lista pezzi lampade 4

Sintesi dei risultati per le superfici 5

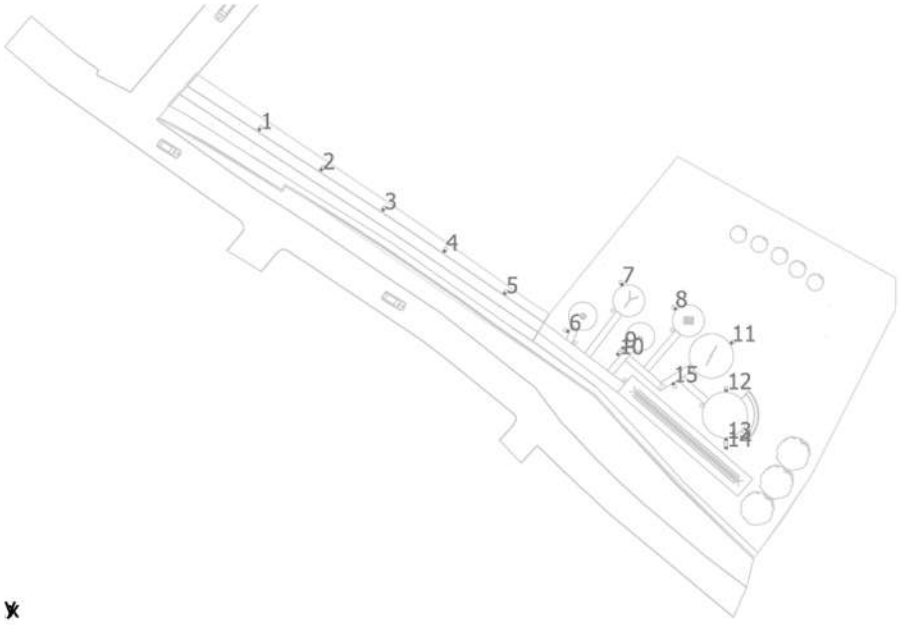
Superficie di calcolo Totale / Illuminamento orizzontale 6

Superficie di calcolo Percorsi / Illuminamento orizzontale 9

Superficie di calcolo campo da bocce / Illuminamento orizzontale 11

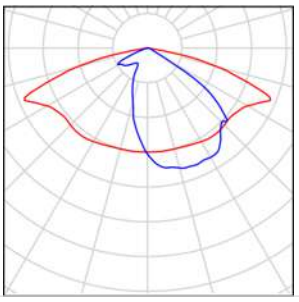
Area 1 / Schema di disposizione delle lampade

Area 1



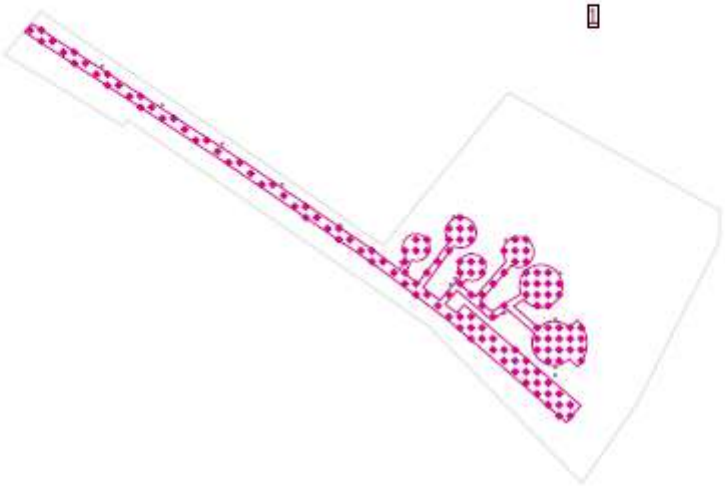
No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]	Fattore di diminuzione
1	44.841	85.921	5.000	0.90
2	55.753	78.849	5.000	0.90
3	66.654	71.791	5.000	0.90
4	77.484	64.482	5.000	0.90
5	88.077	57.021	5.000	0.90
6	99.176	50.369	5.000	0.90
7	108.728	58.610	5.000	0.90
8	118.157	54.332	5.000	0.90
9	108.972	47.408	5.000	0.90
10	108.084	46.312	5.000	0.90
11	128.048	48.307	5.000	0.90
12	127.135	39.954	5.000	0.90
13	127.129	31.298	5.000	0.90
14	127.129	29.848	5.000	0.90
15	117.815	41.110	5.000	0.90

Area 1

Numero di pezzi	Lampada (Emissione luminosa)	
23	1xR1V_525mA_4K_26W_Ot3B Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xHulla HMC 1xR1V_525mA_4K_26W_Ot3B Rendimento: 100% Flusso luminoso lampadina: 3640 lm Flusso luminoso lampade: 3640 lm Potenza: 26.0 W Rendimento luminoso: 140.0 lm/W Indicazioni di colorimetria 1x: CCT 4000 K, CRI 70	

Flusso luminoso lampadine complessivo: 83720 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 83720 lm, Potenza totale: 598.0 W, Rendimento luminoso: 140.0 lm/W

Area 1



Fattore di diminuzione: 0.90

Generalità

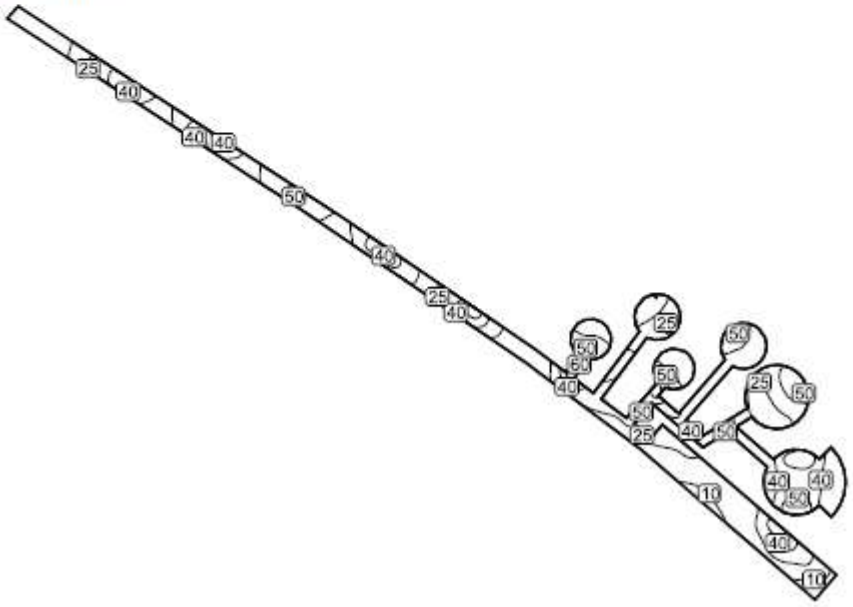
	Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1	Superficie di calcolo	Illuminamento orizzontale [lx] Altezza: 0.000 m	32.1	1.26	63.7	0.039	0.020

Superficie di calcolo / Illuminamento orizzontale

Fattore di diminuzione: 0.90

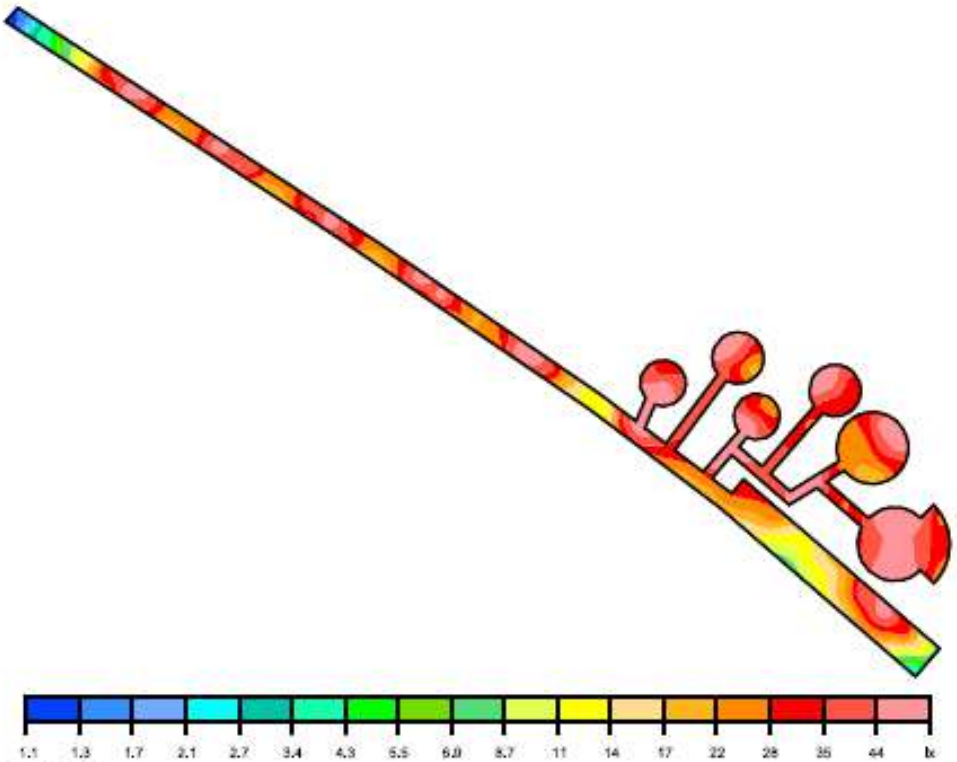
Superficie di calcolo: Illuminamento orizzontale (Reticolo)
Scena luce: Scena luce 1
Medio: 32.1 lx, Min: 1.26 lx, Max: 63.7 lx, Min/Medio: 0.039, Min/Max: 0.020
Altezza: 0.000 m

Isolinee [lx]



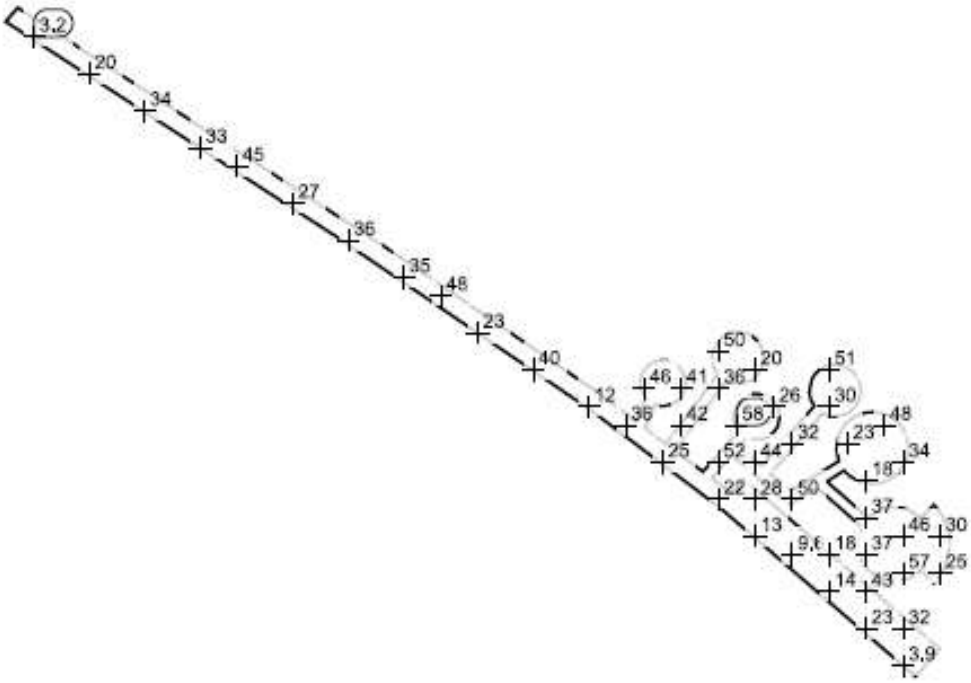
Area 1 / Superficie di calcolo Totale / Illuminamento orizzontale

Colori sfalsati [lx]

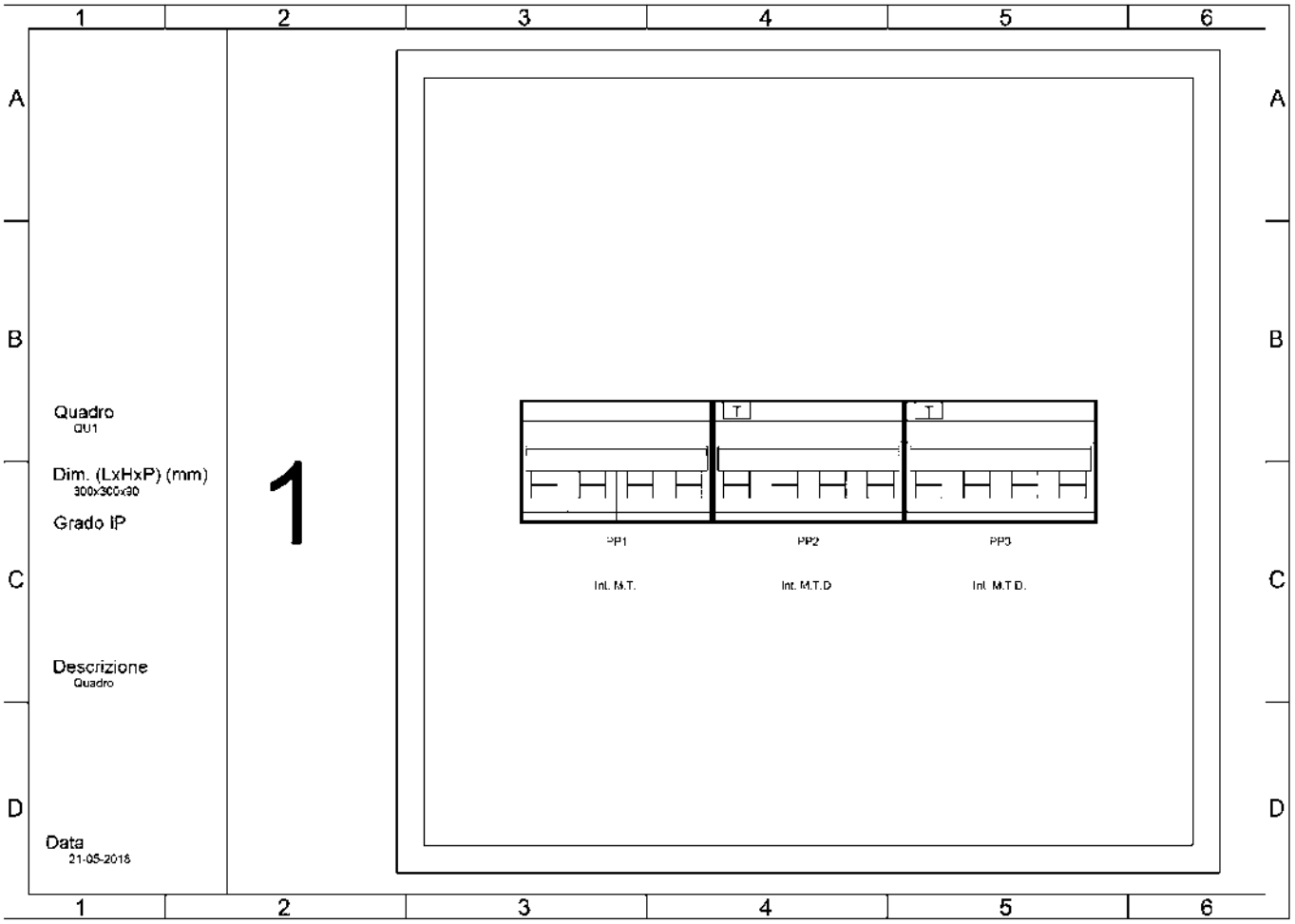


Scala: 1 : 750

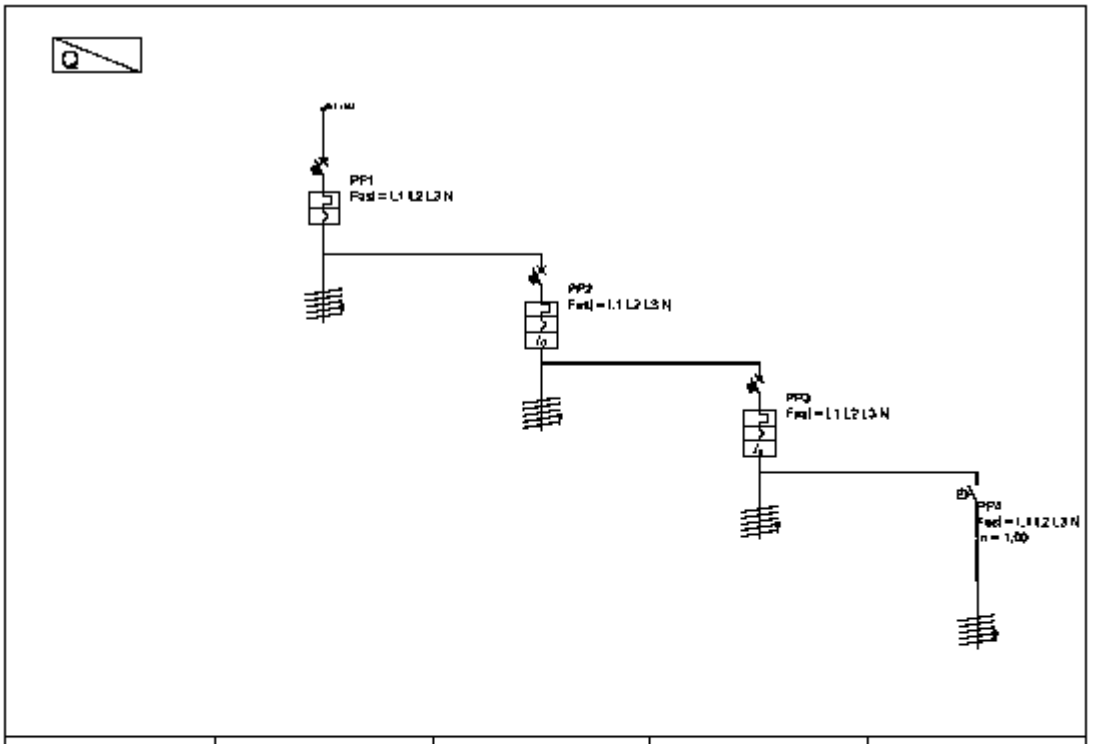
Raster dei valori [lx]



COMPOSIZIONE QUADRO



SCHEMA UNIFILARE



Nome	PP1	PP2	PP3	PP4
Articolo				Interruttore orario
Tipo poli				4P
Fasi	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N
Potere d'interruzione (kA)	0.000	0.000	0.000	0.000
Corrente In (A)				1.00
Corrente Ib (A)				
Pot. att. totale (kW)				
cos φ				
Caduta di Tensione max (%)				
Sezione fase (mm²)				
Sezione neutro (mm²)				