

# SOMMARIO RELAZIONE TECNICA

---

*pagina*

<b>1</b>	<b>PREMESSE .....</b>	<b>2</b>
1.1	Oggetto e definizione delle opere .....	2
1.2	Riferimenti normativi .....	2
1.3	Classificazione dei sistemi elettrici.....	2
1.4	Classificazione degli impianti .....	3
1.5	Documentazione da presentare al termine dei lavori .....	3
<b>2</b>	<b>DISPOSIZIONI TECNICHE .....</b>	<b>3</b>
2.1	Generalità .....	3
2.2	Canalizzazioni interrate .....	4
2.3	Canalizzazioni con tubo a vista metallico .....	4
2.4	Canalizzazioni con tubo incassato.....	4
2.5	Conduttori e connessioni .....	5
2.6	Interruttori automatici e quadri elettrici .....	5
2.7	Grado di protezione degli involucri.....	6
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DEI LAVORI .....</b>	<b>6</b>
3.1	Tipologia dell'impianto .....	6
3.2	Apparecchi illuminanti .....	6
3.3	Impianto di terra .....	7
3.4	Quadri elettrici .....	7
<b>4</b>	<b>CRITERI DI PROTEZIONE .....</b>	<b>7</b>
4.1	Protezione contro i contatti diretti .....	7
4.2	Protezione contro i contatti indiretti .....	7
4.3	Protezione dalle sovracorrenti.....	8
4.4	Protezione dai rischi di incendio .....	8
<b>5</b>	<b>PRESCRIZIONI AGGIUNTIVE IN MATERIA DI SICUREZZA .....</b>	<b>9</b>
5.1	Verifiche periodiche .....	9
5.2	Messa in esercizio e omologazione dell'impianto di terra .....	9

# **1 PREMESSE**

## **1.1 Oggetto e definizione delle opere**

Il presente progetto esecutivo riguarda la realizzazione dell'impianto elettrico, a servizio dell'impianto di illuminazione, nell'ambito del progetto di "Riqualificazione Viale delle Palme".

Dalla presente progettazione sono esclusi gli impianti esistenti, gli impianti a bordo macchina e quanto non espressamente specificato.

## **1.2 Riferimenti normativi**

L'impianto elettrico è stato progettato e dovrà essere realizzato secondo le Norme CEI e UNI in vigore, con particolare riferimento:

- 64-8 dal fascicolo 8608 al fascicolo 8614, Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e a 1500V in c.c.;
- 17-13/1 fascicolo 5862, Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri B.T.) – Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
- 17-13/1 V1 fascicolo 7543, Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri B.T.) – Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
- 11-17 fascicolo 8402, in materia di impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica, linee in cavo; 11-17 fascicolo 8402, in materia di impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica, linee in cavo;

devono inoltre essere rispettate le seguenti disposizioni legislative:

- D.P.R. 547/1955;
- D.L.vo n. 81 del 09/04/2008;
- Legge n. 186 del 01/03/1968;
- D.M. n. 37/2008.

## **1.3 Classificazione dei sistemi elettrici**

In base alla norma CEI 64-8 i sistemi elettrici sono classificabili come segue:

- di categoria I, dato che per l'impianto è prevista l'alimentazione mediante fornitura trifase in bassa tensione a 400/230V;
- di tipo TT, essendo sia il neutro di cabina dell'Ente Distributore che le masse direttamente collegate a terra mediante due impianti di terra indipendenti.

## **1.4 Classificazione degli impianti**

Gli impianti oggetto della presente progettazione sono classificabili come impianti di illuminazione all'esterno e quindi soggetti alle disposizioni generali della norma CEI 64-8, con particolare riferimento alla norma CEI 64-8/7 sezione 714 "impianti di illuminazione situati all'esterno".

L'impianto elettrico nei pressi della fontana è anche soggetto alle disposizioni della norma CEI 64-8/7 sezione 712 "Piscine e fontane"; dato che la fontana può essere occupata da persone, senza l'ausilio di scale o mezzi speciali, essa è soggetta alle prescrizioni previste per le piscine, in base alle quali l'area vengono suddivise nelle zone 0,1 e 2.

La zona 0 è il volume interno della vasca, mentre la zona 1 è il volume delimitato dalla superficie verticale situata a 2 m dal bordo della vasca, dal pavimento o dalla superficie dove possono sostare le persone e dal piano orizzontale situato a 2,50 m al di sopra di questa superficie o del pavimento. La zona 2 è il volume compreso tra la superficie verticale esterna della zona 1 e la superficie parallela a quest'ultima, situata a 1,50 m dalla stessa, e delimitata orizzontalmente dal pavimento o dalla superficie dove possono sostare le persone e dal piano orizzontale posto a 2,50 m al di sopra di questa superficie o dal pavimento.

Nelle zone 0 e 1 delle piscine è permessa, con l'esclusione delle prese a spina, dei dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando, solo la protezione per mezzo dei circuiti SELV ad una tensione nominale non superiore a 12 V in c.a. o a 30 V in c.c., con sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2.

## **1.5 Documentazione da presentare al termine dei lavori**

Al termine dei lavori l'Impresa installatrice dovrà rilasciare al committente la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati, ai sensi della Legge 186/1968, corredata dei certificati di conformità dei quadri elettrici.

## **2 DISPOSIZIONI TECNICHE**

### **2.1 Generalità**

I carichi sono stati ripartiti su più linee, a monte delle quali sono state previste delle protezioni di tipo magnetotermico e differenziale.

E' previsto ovunque l'utilizzo di cavi non propaganti l'incendio, rispondenti alla Norma C.E.I. 20-22 II.

Nella realizzazione dell'impianto dovrà essere utilizzato materiale rispondente alle Norme CEI e UNI e dotato di marchio di qualità IMQ.

## **2.2 Canalizzazioni interrante**

Le canalizzazioni interrante dovranno essere realizzate, se non specificato diversamente, con tubi posati ad una profondità di almeno 0,5 m dal suolo finito, ovvero ad una profondità inferiore se adeguatamente protetti da rinfiante in calcestruzzo, tale da poter soddisfare le sollecitazioni meccaniche che si prevedono.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 2 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in essi contenuti.

Le giunzioni dei tubi ed i raccordi tra questi ed i pozzetti, dovranno essere sigillati per impedire l'entrata di acqua e sabbia; tutte le tubazioni dovranno avere una leggera pendenza verso i pozzetti per impedire il ristagno d'acqua.

I pozzetti per le canalizzazioni interrante, da prevedere ad ogni cambio di direzione e comunque al massimo ogni 20 m di percorso, dovranno essere del tipo prefabbricato in cemento o in PVC, di altezza adeguata all'accoglimento delle tubazioni alla relativa profondità di posa, e dotati di foro di drenaggio sul fondo.

## **2.3 Canalizzazioni con tubo a vista metallico**

Nella realizzazione di impianti con tubo a vista metallico dovranno essere utilizzati elementi in acciaio zincato a caldo o acciaio inox, dotati di sistema di giunzione ad innesto rapido.

Ogni elemento della condotta, giunti tra tubi, raccordi tra tubo e scatola, curve, dovrà essere certificato dal costruttore per il grado di protezione IP previsto in progetto e comunque necessario a seconda del luogo e modalità di installazione.

Le condutture dovranno essere messe in opera in modo tale da evitare sollecitazioni meccaniche durante la posa, l'uso e la manutenzione.

Nell'installazione dei vari componenti dovranno essere rispettate le prescrizioni del Costruttore.

Il diametro dei tubi dovrà essere almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi.

I tubi dovranno essere fissati a parete o a soffitto mediante supporti a collare posti ad una distanza non superiore a 50 cm.

Tutti i cavi dello stesso circuito dovranno essere installati nel medesimo tubo, per evitare riscaldamenti dovuti a correnti indotte.

Per la separazione dei circuiti di potenza da quelli ausiliari e dagli impianti di telefonia, trasmissione dati, citofonia, TV, allarme, dovranno essere realizzate canalizzazioni separate per ogni impianto, ad uso esclusivo. Potranno essere usate cassette di derivazione in comune solo se provviste di appositi setti separatori, o se i conduttori transitanti al loro interno avranno un grado di isolamento idoneo per la tensione di sistema presente più elevata.

In caso di attraversamento di elementi costruttivi (pavimenti, muri, solai, pareti) con resistenza al fuoco specificata dovranno essere utilizzate barriere tagliafiamma con caratteristiche di resistenza R.E.I. pari a quelle dell'elemento costruttivo.

## **2.4 Canalizzazioni con tubo incassato**

L'impianto di tipo incassato dovrà essere realizzato mediante la posa di tubo in PVC autoestinguente, serie pesante.

Per la separazione dei circuiti di potenza da quelli ausiliari e dagli impianti di telefonia, trasmissione dati, citofonia, TV, allarme, dovranno essere realizzate canalizzazioni separate per

ogni impianto, ad uso esclusivo. Potranno essere usate cassette di derivazione in comune solo se provviste di appositi setti sparatori, o se i conduttori transitanti al loro interno avranno un grado di isolamento idoneo per la tensione di sistema presente più elevata.

Il diametro dei tubi dovrà essere almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi.

Il percorso dei tubi posati a parete dovrà essere orizzontale, verticale o parallelo agli spigoli delle pareti.

Le condutture transitanti a pavimento potranno seguire un percorso che sia in pratica il più corto.

Le tubazioni dovranno essere poste in opera in modo che l'eventuale raggio di curvatura abbia una dimensione tale da non danneggiare i cavi posti al loro interno.

Il percorso dei tubi non dovrà sconfinare nelle altre unità immobiliari.

Tutti i cavi dello stesso circuito dovranno essere installati nel medesimo tubo, per evitare riscaldamenti dovuti a correnti indotte.

## **2.5 Conduttori e connessioni**

Al fine di garantire sicurezza, per i conduttori dovranno essere rispettate le colorazioni previste dalle Norme CEI-UNEL:

- Blu chiaro per il neutro;
- Gialloverde per il conduttore di protezione e di terra;
- Grigio, Nero e Marrone per le fasi nei sistemi con tensione 230/400V.

I conduttori non dovranno avere sezioni inferiori ai seguenti valori:

- 1,5 mm<sup>2</sup> per uso generale;
- 0,5 mm<sup>2</sup> per circuiti di comando e segnalazione.

Le giunzioni e le derivazioni non dovranno essere realizzate nei tubi o canali, ma soltanto all'interno di apposite scatole di derivazione, con coperchio apribile tramite attrezzo.

Le cassette dovranno essere fissate alla struttura.

Eventuali cassette di derivazione da installare all'interno di pozzetti interrati dovranno essere riempite con resina.

Le giunzioni e derivazioni dovranno essere eseguite con appositi morsetti in materiale autoestinguente, con serraggio a vite, secondo le norme CEI.

Le giunzioni dovranno unire cavi con le stesse caratteristiche e colore delle anime.

È prevista l'installazione di cavi non propaganti l'incendio di tipo FG7(O)R 0,6/1 kV.

## **2.6 Interruttori automatici e quadri elettrici**

Gli interruttori dovranno essere di primaria casa costruttrice, con potere di interruzione estremo, così come classificato nella Norma CEI 23-3, non inferiore a quanto specificato negli elaborati grafici di progetto.

I quadri dovranno essere costruiti e corredati secondo la Norma CEI 17-13/1.

Le carpenterie dei quadri e gli interruttori automatici dovranno essere tecnicamente compatibili e della stessa casa costruttrice, al fine di ottenere una certificazione completa del sistema.

## **2.7 Grado di protezione degli involucri**

Nella realizzazione degli impianti dovranno essere rispettati i seguenti gradi di protezione minimi:

- IP65 per la carpenteria del quadro elettrico esistente che alimenta Viale delle Palme;
- IP65 per gli apparecchi illuminanti da palo, con ottica specifica per pista ciclabile, per l'illuminazione della pista ciclabile di Viale delle Palme;
- IP65 per gli apparecchi illuminanti da palo, con ottica stradale, per l'illuminazione di Viale delle Palme.

## **3 DESCRIZIONE DEI LAVORI**

### **3.1 Tipologia dell'impianto**

Per l'illuminazione di Viale delle Palme e della pista ciclabile dovranno essere installati dei sistemi illuminanti su palo, con ottica stradale per il primo e con ottica ciclabile per la seconda.

Lungo Viale delle Palme, in questa fase, dovrà essere effettuata solo la predisposizione dei cavidotti interrati, dei pozzetti e dei plinti di fondazione per la futura installazione dei sistemi illuminanti su palo.

Lungo la pista ciclabile dovrà essere effettuata la posa delle condutture interrate, costituite da cavi FG7OR transitanti all'interno di tubazioni in PVC a doppia parete, e la predisposizione dei plinti di fondazione per l'installazione dei sistemi illuminanti su palo.

Lungo il vialetto pedonale, che attraversa longitudinalmente il giardino di Viale delle Palme, dovranno essere effettuate delle predisposizioni per la futura illuminazione del tratto; la predisposizione dovrà prevedere la posa, nel getto della pavimentazione, delle controcasse, per il futuro alloggiamento degli apparecchi illuminanti, e dei cavidotti di alimentazione.

Nell'intera area di Viale delle Palme dovranno essere installati dei pozzetti di derivazione in cls, con chiusino in ghisa, al fine di consentire le operazioni di infilaggio dei cavi e di derivazione e connessione delle linee elettriche terminali.

Per quei pozzetti che verranno collocati nelle aree verdi, dove non è previsto il transito di veicoli, sarà sufficiente posare dei chiusini in ghisa con Classe di resistenza B125, negli altri casi dovranno essere previsti dei chiusini in ghisa con Classe di resistenza C250.

Il nuovo impianto di illuminazione di Viale delle Palme e della pista ciclabile dovrà essere alimentato dal quadro elettrico esistente di zona Q.I.V.P., situato in un apposito locale, in un edificio del giardino.

Nella realizzazione delle nuove condutture interrate dovranno essere utilizzate tubazioni in PVC a doppia parete, con all'interno cavi a doppio isolamento di tipo FG7(O)R.

Nei tratti dorsali le tubazioni previste in progetto sono sovradimensionate rispetto al numero di cavi che devono accogliere in questa fase e ciò per permettere futuri ampliamenti dell'impianto senza dover eseguire nuovi scavi.

Le caratteristiche e le posizioni dei componenti elettrici dell'impianto sono riportate negli elaborati grafici di progetto.

### **3.2 Apparecchi illuminanti**

Dal presente progetto è esclusa la scelta degli apparecchi illuminanti, in quanto non oggetto del presente incarico professionale.

Chiunque procederà alla progettazione dell'impianto di illuminazione, con conseguente scelta degli apparecchi illuminanti, dovrà farlo nel rispetto della Legge Regionale 10/2002 "Misure urgenti in materia di risparmio energetico e contenimento dell'inquinamento luminoso".

Dovranno essere scelti solamente apparecchi illuminanti in Classe II.

Nella scelta degli apparecchi illuminanti dovranno essere rispettati i gradi di protezione previsti in progetto.

### **3.3 Impianto di terra**

Nella realizzazione del nuovo impianto di illuminazione dovranno essere utilizzati tutti componenti (cavi, scatole di derivazione, apparecchi illuminanti, etc.) in Classe II.

### **3.4 Quadri elettrici**

I quadri dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni della Norma CEI 17-13/1.

Il quadro Q.I.V.P. esistente è realizzato con carpenteria in acciaio e verniciata a fuoco, con portello trasparente e grado di protezione IP65, installato a pavimento.

Tutte le linee in partenza dovranno essere protette da interruttori automatici magnetotermici e differenziali con corrente e tempo di intervento idonei.

Ogni interruttore dovrà essere identificato da apposita targhetta.

## **4 CRITERI DI PROTEZIONE**

### **4.1 Protezione contro i contatti diretti**

La protezione dai contatti diretti sarà garantita dall'utilizzo di componenti aventi parti attive completamente ricoperte da un isolamento, che potrà essere rimosso solo mediante distruzione.

Eventuali parti attive prive di isolamento dovranno essere racchiuse in involucri aventi idoneo grado di protezione.

Impiego di interruttori differenziali come sistema di protezione aggiuntiva.

### **4.2 Protezione contro i contatti indiretti**

Trattandosi di un sistema TT, è previsto l'impiego di interruttori differenziali ed il collegamento delle masse protette all'impianto di terra.

In particolare l'impianto rispetta:

$$R_A \times I_{\Delta n} \leq 50$$

dove:

$R_A$  = somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse ( $\Omega$ );

$I_{\Delta n}$  = corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione a corrente differenziale.

### 4.3 Protezione dalle sovracorrenti

Per la protezione dei circuiti contro il sovraccarico è previsto l'utilizzo di interruttori automatici con sganciatore termico dimensionato secondo le relazioni:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

ed

$$I_f \leq 1,45 \times I_Z$$

dove:

$I_B$  = corrente di impiego del circuito;

$I_n$  = corrente nominale del dispositivo di protezione;

$I_Z$  = portata in regime permanente della conduttura;

$I_f$  = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale.

Per la protezione contro il cortocircuito è prevista l'installazione di interruttori automatici con sganciatore magnetico aventi potere di interruzione P.I. non inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto d'installazione.

I dispositivi di protezione previsti sono in grado di interrompere le correnti di cortocircuito in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile, come desunto dalla relazione:

$$I^2 t \leq K^2 S^2$$

dove:

$I^2 t$  = Integrale di Joule per la durata del cortocircuito ( $A^2 s$ );

$S$  = sezione del conduttore ( $mm^2$ );

$K$  = costante del cavo.

### 4.4 Protezione dai rischi di incendio

I componenti elettrici non dovranno costituire pericolo di innesco o di propagazione di incendio per i materiali adiacenti.

Per quanto riguarda gli impianti elettrici, saranno ritenuti idonei:

- l'isolamento di ogni parte attiva;
- la protezione dalle sovracorrenti;
- la presenza di dispositivi differenziali;
- l'utilizzo di materiali autoestinguenti;
- l'utilizzo di cavi non propaganti l'incendio;
- il collegamento a terra di tutte le masse e le masse estranee.

## **5 PRESCRIZIONI AGGIUNTIVE IN MATERIA DI SICUREZZA**

### **5.1 Verifiche periodiche**

Gli impianti dovranno essere controllati periodicamente da personale qualificato, effettuando almeno le seguenti verifiche:

- efficienza dell'impianto di terra, ad intervalli non superiori a cinque anni (D.P.R. 462/2001);
- efficienza dei dispositivi differenziali, ad intervalli non superiori a sei mesi.

### **5.2 Messa in esercizio e omologazione dell'impianto di terra**

Entro trenta giorni dalla messa in esercizio dell'impianto, il datore di lavoro dovrà inviare la dichiarazione di conformità all'I.S.P.E.S.L. ed all'A.S.L. o all'A.R.P.A. territorialmente competenti, ai sensi del D.P.R. 462/2001.

Fermo, lì 25 Marzo 2009

PROGETTISTA

*(Per. Ind. Nazzario Scoccia)*