

## **Bubble Garden**

“POTENZIAMENTO  
LUDOTECA MONTICELLI”

---

### **B.**

## **RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI**

Scala 1.100

**RESPONSABILE  
DEL PROGETTO:**

**Ing.Simone Tascini**



Arch. **Dajla Riera**

Progettazione del verde:

**Paola Tassetti**

**SpinOff di Unicam**

**eCcoltaly**

**Roberta COCCI GRIFONI**

(Presidente)

**Sara Campanelli**

**Isabella Cocci**

**Federica Ottone**

## ALIMENTAZIONE

### DATI GENERALI DI IMPIANTO

Tensione Nominale [V]	Sistema di Neutro	Distribuzione	P. Contrattuale [kW]	Frequenza[Hz]
230	TT UI=50 Ra=5,00 Ig=10,00	Fase + Neutro	2,43	50

### ALIMENTAZIONE PRINCIPALE:INGRESSO LINEA

$I_{cc}$ [kA]	dV a monte [%]	$\text{Cos } \varphi_{cc}$	$\text{Cos } \varphi$ carico
6	0,0	0,50	0,90

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QE] QUADRO ESISTENTE

**LINEA:** INTERRUTTORE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
2,43	11,75	11,75	0	0	0,90		1,00	

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lung. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1	F+N+PE	uni	1	13	30	1		-	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			Designazione / Conduttore	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE								
1x 1,5	1x 1,5	1x 1,5	FG7R/Cu	12,0	0,168	23,5	20,0866	0,14	0,14	4,0

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
11,8	27	10	4,89	3,84	0,01

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>n</sub> [A]	T <sub>n</sub> [ms]
INTERRUTTORE	C40 N	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1	-	-	-	-	Vigi	A SI	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	-	-	-

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QE] QUADRO ESISTENTE

**LINEA:** 2

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
2,43	11,75	11,75	0	0	0,90			

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.1	F+N+PE	uni	15	1	30			-	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			Designazione / Conduttore	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE								
1x 6	1x 6	1x 6	N07V-K/Cu	45,0	2,025	68,5	22,1116	0,52	0,66	4,0

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
11,8	34	4,89	1,68	1,15	0,01

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QE] QUADRO ESISTENTE

**LINEA:** GENERALE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
2,43	11,75	11,75	0	0	0,90		1,00	

### SEZIONATORE

Siglatura	Modello	I <sub>n</sub> [A]	U <sub>imp</sub> [kV]	I <sub>cm</sub> [kA cresta]	I <sub>cw</sub> [kA eff]	Coordin. interr. Monte [kA]
S1	iSW	40	6	0,00	0,00	10,00

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QE] QUADRO ESISTENTE

**LINEA:** AL QUADRO

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
2,43	11,76	11,76	0	0	0,90			

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lung. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.1	F+N+PE	multi	30	2	30			-	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	Designazione / Conduttore	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
1x 6 fase 1x 6 neutro 1x 6 PE	FG7OR/Cu	90,0	2,865	157,5	23,9766	1,06	1,72	4,0

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
11,8	42	1,68	0,72	0,48	0,01

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>n</sub> [A]	T <sub>n</sub> [ms]
AL QUADRO	C40 a	1+N	C	20	20	-	0,2	0,2
Q1.1.1	-	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QI] QUADRO ILLUMINAZIONE

**LINEA:** GENERALE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
2,43	11,76	11,76	0	0	0,90		0,90	

### SEZIONATORE

Siglatura	Modello	I <sub>n</sub> [A]	U <sub>imp</sub> [kV]	I <sub>cm</sub> [kA cresta]	I <sub>cw</sub> [kA eff]	Coordin. interr. Monte [kA]
S1	iSW	40	6	0,00	0,00	6,00

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [QI] QUADRO ILLUMINAZIONE**

**LINEA: PERCORSO**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,3	1,46	1,46	0	0	0,90	1,00		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L2.1.1	F+N+PE	multi	150	61	30		1,06	0,8	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			Designazione / Conduttore	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE								
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	FG7OR/Cu	1080,0	16,35	1236,5	39,3266	1,57	3,29	4,0

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
1,5	29,7	0,72	0,09	0,06	0,01

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>n</sub> [A]	T <sub>n</sub> [ms]
PERCORSO	C40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q2.1.1	-	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

CLIENTE: COMUNE DI ASCOLI PICENO

Impianto: ELETTRICO Riferimento: **POTENZIAMENTO LUDOTECA MONTICELLI**

Data: 09/10/2017

**CONTATTORE/TERMICO**

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I <sub>n</sub> [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct2.1.1	iCT 16A Na (6A - AC7b)	230	16			

**VERIFICHE PROTEZIONI**

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [QI] QUADRO ILLUMINAZIONE**

**LINEA: OASI**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,8	3,87	3,87	0	0	0,90	1,00		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L2.1.2	F+N+PE	multi	80	61	30		1,06	0,8	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			Designazione / Conduttore	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE								
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	FG7OR/Cu	576,0	8,72	732,5	31,6966	2,21	3,93	4,0

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
3,9	29,7	0,72	0,16	0,1	0,01

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>n</sub> [A]	T <sub>n</sub> [ms]
OASI	C40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q2.1.2	-	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

CLIENTE: COMUNE DI ASCOLI PICENO

Impianto: ELETTRICO Riferimento: **POTENZIAMENTO LUDOTECA MONTICELLI**

Data: 09/10/2017

**CONTATTORE/TERMICO**

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I <sub>n</sub> [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct2.1.2	iCT 16A Na (6A - AC7b)	230	16			

**VERIFICHE PROTEZIONI**

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [QI] QUADRO ILLUMINAZIONE**

**LINEA: AUSILIARI**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,1	0,49	0,49	0	0	0,90	1,00		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lung. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L2.1.3	F+N+PE	multi	10	61	30		1,06	0,8	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			Designazione / Conduttore	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE								
1x 1,5	1x 1,5	1x 1,5	FG7OR/Cu	120,0	1,18	276,5	24,1566	0,06	1,78	4,0

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
0,5	22,8	0,72	0,41	0,27	0,01

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>n</sub> [A]	T <sub>n</sub> [ms]
AUSILIARI	C40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q2.1.3	-	-	-	-				

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [QI] QUADRO ILLUMINAZIONE**

**LINEA: PRESE**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
1,5	7,25	7,25	0	0	0,90	1,00		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lung. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L2.1.4	F+N+PE	multi	10	61	30		1,06	0,8	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			Designazione / Conduttore	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE								
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	FG7OR/Cu	72,0	1,09	228,5	24,0666	0,52	2,24	4,0

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
7,3	29,7	0,72	0,5	0,32	0,01

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>n</sub> [A]	T <sub>n</sub> [ms]
PRESE	C40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q2.1.4	-	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

# IMPIANTO ELETTRICO

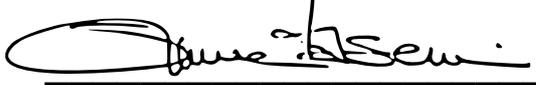
## RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO

**Struttura:** BUBBLE GARDEN - POTENZIAMENTO LUDOTECA MONTICELLI

**Committente:** COMUNE DI ASCOLI PICENO

### Il Tecnico

(Ing. SIMONE TASCINI)



Ing. Simone Tascini  
Largo Manara, 3  
FERMO  
simone.tascini@unicam.it

## **DATI GENERALI**

### **Committente**

Nome Cognome

**COMUNE DI ASCOLI PICENO**

### **Tecnico**

Ragione Sociale

**Ing. Simone Tascini**

Qualifica

**Ingegnere**

Albo

N<sup>o</sup> Iscrizione

**Ingegneri di Fermo**

**A222**

Indirizzo

CAP - Comune

**Largo L. Manara, 3**

**63900 FERMO**

E-mail

**simone.tascini@unicam.it**

## PREMESSA – CONSIDERAZIONI GENERALI

La presente relazione fa parte della documentazione relativa alla progettazione dell'impianto elettrico previsto nei lavori di potenziamento della ludoteca Monticelli sito in via delle Ninfee ad Ascoli Piceno. La relazione descrive i criteri utilizzati per le scelte progettuali, nonché le caratteristiche dei materiali prescelti e i calcoli degli impianti.

### Considerazioni generali

I lavori consistono nella ristrutturazione del giardino esistente, con sistemazione del verde e installazione di arredi esterni.

Il giardino sarà dotato di impianto di illuminazione esterno.

### Documenti e allegati

La presente relazione costituisce parte integrante degli elaborati grafici di seguito richiamati:

- schema unifilare dei quadri;
- tavole con distribuzione corpi illuminanti.

## LEGGI, NORME E REGOLAMENTI

L'impianto dovrà essere realizzato a "regola d'arte", sia per quanto riguarda le caratteristiche di componenti e materiali, sia per qual che concerne l'installazione.

A tal fine dovranno essere rispettate le norme, prescrizioni e regolamentazioni emanate dagli organismi competenti in relazione alle diverse parti dell'impianto stesso, alcune delle quali verranno richiamate, laddove opportuno, nella presente relazione.

### Leggi e decreti

- **Legge 01/03/1968 n. 186** (Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici);
- **D.Lgs. 09/04/2008 n. 81 e s.m.i** (Attuazione dell'art. 1 della legge 03/08/2007 n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro);
- **D.M. 37/08** (Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici);
- Legislazione vigente per la prevenzione incendi;

### Norme CEI e UNI

- **CEI 64-8**: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua".
- **CEI 64-52**: "Guida all'esecuzione degli impianti elettrici negli edifici scolastici";
- **CEI 17-13/1 e /3**: "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT)";
- **CEI 23-3**: "Interruttori automatici per la protezione delle sovracorrenti per impianti domestici e similari".

# IMPIANTI ELETTRICI

## Opere da realizzare

Sono oggetto del presente progetto i seguenti impianti:

Distribuzione dell'energia elettrica: dal quadro generale interno verrà realizzata una derivazione ad un quadro esterno che servirà tutti i corpi illuminanti mediante tubi corrugati interrati e sarà dotato di prese di forza motrice interno a quadro. Le prese sono del tipo 10/16 universale.

## Caratteristiche generali dell'impianto elettrico

L'impianto elettrico è un impianto alimentato dall'ente distributore in bassa tensione (400/230 V a 50 Hz).

Tutti i corpi illuminanti previsti sono in classe di isolamento 2.

Tutte le eventuali masse dell'impianto e le masse estranee laddove presenti dovranno essere collegate all'impianto di terra mediante conduttori di protezione PE da collegarsi direttamente al nuovo quadro elettrico esterno.

Il presente progetto tiene conto dei requisiti di sicurezza richiesti per l'opera in questione. Tra gli obiettivi delle scelte progettuali sono prioritari quelli di razionalizzare la distribuzione dell'energia elettrica, di garantire la protezione delle linee dagli effetti termici derivanti da sovracorrenti di sovraccarico e/o corto circuito e di realizzare un'efficace protezione contro i contatti diretti e indiretti.

## Distribuzione dell'energia elettrica

### Quadro elettrico principale

La distribuzione dell'energia elettrica nella zona oggetto dei lavori parte dal quadro elettrico principale, nel seguito denominato **QE** dal quale si dipartono, secondo un criterio di distribuzione radiale, tutte le linee destinate ad alimentare i diversi corpi illuminanti in campo.

Esso sarà ubicato nella posizione indicata nelle planimetrie allegata alla presente e sarà realizzato secondo lo schema elettrico unifilare di cui alla presente.

L'alimentazione del quadro principale verrà ripresa da un quadro generale esistente all'interno della struttura, in partenza da un circuito monofase oggetto di ampliamento.

Il quadro sarà dimensionato per contenere almeno il 20% in più degli interruttori installati, senza dover effettuare alcun lavoro sulla carpenteria, come previsto da normativa vigente.

Sulla parte superiore del quadro saranno presenti idonee aperture per il passaggio dei cavi. L'interno del quadro deve essere accessibile mediante la mobilità di alcuni pannelli per la manutenzione o sostituzione di apparecchi e cavi.

Gli interruttori ed altre apparecchiature sono in esecuzione modulare e sono fissati ad innesto su un profilato sagomato.

La funzione degli apparecchi deve essere contraddistinta da apposite targhette, mentre le linee sulla morsettiera d'uscita devono essere numerate per una più agevole individuazione.

Il quadro sarà dotato di grado di protezione pari a IP 55.

Il quadro deve essere realizzato come da specifiche ed elaborati di progetto, nel pieno rispetto delle norme CEI EN 60439-1 e CEI 64-8.

## Quadro elettrico secondario

Non sono previsti quadri secondari

## Linee principali di distribuzione

Le linee principali di distribuzione sono le linee in partenza dal quadro principale fino ai pozzetti di derivazione interrati in giardino, e da questi fino ai corpi illuminanti.

Per tali collegamenti sono utilizzati cavi aventi le seguenti caratteristiche:

- cavo multipolare flessibile isolato in EPR sotto guaina di PVC non propagante l'incendio del tipo FG70R 0,6/1kV 2x2,5 mm<sup>2</sup> conforme a norma CEI 20-22 ( non propagante l'incendio), CEI 20-35 (non propagante la fiamma), CEI 20-37 (a bassa emissione di fumi e gas nocivi).
- Linea elettrica in cavo multipolare flessibile isolato in gomma di qualità EI4, sotto guaina in policloroprene di qualità EM2, non propagante la fiamma (CEI 20-35), dalle elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche, idoneo per la posa in acqua, sigla di designazione H07RN8-F 450/750V o H07RN-F 450/750V dichiarato idoneo per la posa in acqua dal costruttore

Le canalizzazioni protettive destinate a ospitare i circuiti di derivazione saranno costituite da tubazione flessibile in polietilene a doppia parete, marchio IMQ, resistenza allo schiacciamento 450 N con deformazione del diametro non superiore al 5%, caratteristiche tecniche CEI EN 50086-1-2-4, CEI 23-46, posato in opera su scavo predisposto con filo superiore del tubo posto ad una profondità non inferiore a cm 50 dal piano stradale.

La sezione e la tipologia sono scelte tenendo conto dei suggerimenti della norma CEI 64-8 (diametro interno del tubo pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi che è destinato a contenere) e in modo tale da garantire la sfilabilità dei cavi.

Per tutti i conduttori devono essere rispettati i codici di colore previsti dalle norme: grigio, marrone o nero per i conduttori di fase, blu chiaro per il neutro e giallo-verde per il PE.

Il conduttore di protezione PE è unico all'interno di ciascuna canalizzazione e ha sezione pari alla massima presente nella canalizzazione. La sezione dei conduttori rimane invariata per tutta la lunghezza della linea.

Il percorso, il numero e le sezioni delle linee e delle relative canalizzazioni saranno indicati nelle tavole di progetto.

## Impianti elettrici per forza motrice

Non verranno installati apparecchi di comando (interruttori, deviatori, invertitori) di tipo da parete modulare e componibile all'interno della struttura principale in quanto il comando dei circuiti F.M. ed illuminazione avverrà direttamente dal quadro principale.

## Calcoli elettrici

Prima di procedere al calcolo dell'impianto sono state raccolte tutta una serie d'informazioni su potenza, tensione, contemporaneità di funzionamento, ubicazione planimetrica dei macchinari ecc., necessarie e propedeutiche ai fini del dimensionamento dell'impianto. Dopo avere acquisito tutte le

informazioni di cui sopra si è passato al disegno dello schema elettrico della rete (schema unifilare) specificando, per ogni tratto di linea, il tipo di circuito, la lunghezza, la massima caduta di tensione ammissibile e, per il circuito terminale, la potenza dei carichi applicati. Dopo di ciò si è passato a dimensionare tutto l'impianto.

## **Caratteristiche alimentazione elettrica**

**Alimentazione:** 380/220 V + N;

**Ubicazione punto di consegna:** Quadro Generale Edificio

## **Criteri progettuali adottati per l'impianto elettrico**

### **Protezione dai sovraccarichi**

La protezione dai sovraccarichi - con riferimento alla norma CEI 64-8/4, articolo 433.2 verrà assicurata dai dispositivi di protezione che interromperanno le correnti di sovraccarico prime che queste possano provocare un elevato riscaldamento dell'isolamento del conduttore, dei collegamenti ecc., e quindi evitare un eccessivo decadimento delle prestazioni del cavo. Un passaggio di corrente di valore superiore alla portata del cavo  $I_z$  determina una sovratemperatura, rispetto a quella massima consentita in servizio permanente, che ha come conseguenza una riduzione della vita utile del cavo. Il danno che può subire il materiale isolante non dipende solamente dalla intensità della temperatura raggiunta ma anche dal tempo di permanenza della sollecitazione termica.

Le due condizioni rispettate per la scelta del dispositivo di protezione dal sovraccarico sono:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:  $I_b$  = corrente di impiego;

$I_n$  = corrente nominale del dispositivo di protezione;

$I_f$  = corrente di intervento del dispositivo di protezione;

$I_z$  = portata della conduttura.

In tal modo si ricava la corrente nominale dei dispositivi d'interruzione utilizzati che per ogni linea viene riportata negli schemi unifilari allegati alla presente.

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

Per quanto riguarda la protezione dei contatti indiretti (contatto con parti conduttrici che possono andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale) verrà realizzata mediante interruzione automatica dell'alimentazione del circuito in cui si verifica il guasto verso terra (CEI 64-8/4,).

La protezione contro i contatti indiretti è conseguibile con interruttori differenziali ed il collegamento delle masse all'impianto di terra.

Su tutti i circuiti terminali (illuminazione e F.M.) sono previsti dispositivi differenziali con  $I_{dn} = 0,03$  A.

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

La protezione dai contatti diretti sarà ottenuta mediante la protezione delle parti attive con involucri

dotati di grado di protezione minimo IPXXB, conforme a quanto richiesto dalle norme CEI 64-8/4 articolo 412.2 tenuto conto delle condizioni di esercizio.

In alternativa sarà consentito anche l'utilizzo della protezione mediante isolamento delle parti attive che possa essere rimosso solo mediante distruzione.

Inoltre saranno installati interruttori magnetotermici differenziali con  $I_{dn}=30$  mA a protezione dei circuiti in uscita.

### **Correnti massime di corto circuito**

Nella scelta dei dispositivi di protezione è stato tenuto conto anche delle correnti di corto circuito le quali originano sollecitazioni di tipo termico e dinamico, e pertanto devono essere interrotte nel più breve tempo possibile.

Le sollecitazioni termiche dipendono dall'energia sviluppata dalla corrente di corto circuito e determinano una riduzione di vita dei materiali isolanti, fragilità dei materiali termoindurenti.

Le sollecitazioni dinamiche dipendono dal valore di cresta della prima onda di corrente ed in maniera minore dalle successive. Il calcolo delle correnti di corto circuito, a regime, è stato fatto all'inizio (corrente di corto circuito massima) ed alla fine di ogni tratto di linea (corrente di cortocircuito minima), considerando i seguenti tipi di guasto:

- trifase
- fase-neutro
- fase-fase

Una volta calcolata la corrente di cortocircuito si è scelto il dispositivo di protezione che risponde alle seguenti condizioni:

a) avere un potere di interruzione ( $P_i$ ) non inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione ( $I_{cc\ max}$ )

$$I_{cc\ i\ max} \leq P_i$$

b) intervenire in modo tale che tutte le correnti provocate da un corto circuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito siano interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura massima ammissibile. Pertanto si è verificato che, per ogni valore di corto circuito è soddisfatta la condizione:

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

dove:- il termine  $(I^2t)$  è l'energia specifica lasciata passare dal dispositivo di interruzione (integrale di Joule); il termine  $K^2S^2$  rappresenta il massimo valore di energia specifica che il cavo è in grado di sopportare, supponendo un funzionamento adiabatico. Tale termine è indipendente dal tipo di posa del cavo. Il valore di  $K$  è fornito dalla norma CEI 64-8 in funzione dei vari tipi di cavo ed è pari a:

- $K = 115$  per i conduttori in rame con isolante in PVC;
- $K = 135$  per i conduttori in rame con isolante in gomma ordinaria o butilica;
- $K = 143$  per i conduttori in rame con isolante in EPR e propilene reticolato;

### **Verifica cadute di tensione**

Nel dimensionamento dei circuiti oltre a considerare i criteri esposti nella protezione contro i sovraccarichi e cortocircuiti dovrà essere considerata la caduta di tensione massima ammessa per ogni circuito che non dovrà superare il valore del 4%.

Il calcolo di verifica è stato effettuato tenendo presente le caratteristiche dei cavi, adottando i valori di resistenza e reattanza fornite dai costruttori e comunque verificando che essi siano in accordo con le tabelle CEI-UNEL 35027-70. La formula adottata è la seguente:

$$JV = k L I_b (R \cos \Phi + X \sin \Phi)$$

dove:

- k = coefficiente pari a 2 per i sistemi monofase;
- L = lunghezza in metri;
- $I_b$  = corrente di impiego;
- R = resistenza del cavo in M/m;
- X = reattanza del cavo in M/m;
- $\cos \Phi$  = fattore di potenza;

## Calcolo dell'impianto elettrico

Per il dimensionamento delle condutture si è tenuto conto sia della corrente che esse saranno destinate a trasportare, che della caduta di tensione la quale deve essere contenuta entro certi limiti. Sempre ai fini del dimensionamento si sono considerate le condizioni al contorno (tipo di posa, temperatura ambiente, tipo di isolante, cavi unipolari o multipolari, presenza di cavi raggruppati ) che influenzano direttamente la portata del cavo. Le norme a cui si fa riferimento sono le 64-8, "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua". Ai fini del calcolo della sezione dei cavi, per prima cosa, in funzione del carico, si è determinata la corrente circolante (corrente di impiego  $I_b$ ) e successivamente, in funzione delle condizioni al contorno di cui sopra, è stata individuata la sezione ottimale del conduttore tramite le tabelle CEI-UNEL.

Il calcolo della corrente di impiego ( $I_b$ ) per le linee terminali, con la potenza dell'utilizzatore espressa in kW, è stata calcolata con l'espressione:

$$I_b = (K_u * P_c * 1000) / (c * V_n * \cos \Phi)$$

dove:

- $K_u$  = coefficiente di utilizzazione;
- $P_c$  = potenza del carico;
- c = 1 o  $\sqrt{3}$  a seconda se il sistema è monofase o è trifase;
- $V_n$  = tensione;
- $\cos \Phi$  = fattore di potenza del carico.

Il calcolo della corrente di impiego per la linea di distribuzione principale viene effettuata come somma vettoriale delle correnti circolanti nelle linee derivate, procedendo da valle verso monte, dopo avere introdotto un opportuno coefficiente di contemporaneità.

$$I_{fase} = K_C * \sum I_{fase \text{ linee derivate}}$$

Dopo avere calcolato la corrente di impiego, si procede alla scelta della sezione del conduttore che dipende da tre fenomeni:

- termico:  $I_b < I_z$ , dove  $I_z$  indica la portata della conduttura con determinate condizioni al contorno (tipo di posa, temperatura ambiente, tipo di isolante, cavi unipolari o multipolari, presenza di cavi raggruppati );
- elettrico: in quanto per un corretto impiego degli utilizzatori è necessario che essi funzionino al valore di tensione nominale per la quale sono previsti. Per tale motivo si è verificato che la caduta di tensione nell'impianto non assume valori troppo elevati;
- meccanico: per correnti d'impiego dell'ordine di pochi ampere, il dimensionamento della sezione dei conduttori ai solo fini termici ed elettrici comporterebbe l'adozione di sezioni troppo piccole dal

punto di vista della resistenza meccanica, della affidabilità antinfortunistica, e del serraggio ai morsetti. Pertanto si è stabilita che la sezione minima da utilizzare nella realizzazione dell'impianto è pari a  $1.5 \text{ mm}^2$ .

### **Impianto di terra**

Relativamente ai locali di nuova realizzazione, oltre al dispositivo di protezione differenziale, è stata prevista la realizzazione di un collettore di terra sul quale si realizzerà il collegamento equipotenziale di tutte le masse metalliche rilevanti (macchinari, parti metalliche varie, tubazioni del gas e dell'acqua ecc.). Per quanto riguarda il dimensionamento del conduttore di protezione e del neutro si garantiranno tutte le condizioni di protezioni e sicurezza previste dalla normativa e verranno collegati ai conduttori di protezione e di neutro già esistenti. Il dimensionamento del conduttore di protezione e del neutro sarà effettuato secondo lo schema riportato nella tabella seguente:

<b>Sezione dei conduttori di fase (<math>\text{mm}^2</math>)</b>	<b>Sezione minima del conduttore di protezione e neutro (<math>\text{mm}^2</math>)</b>
$S_f < 16$	$S_p = S$
$16 < S_f < 35$	16
$S_f > 35$	$S_p = S/2$

**COMMITTENTE:**

Comune di Ascoli Piceno

**COMMESSA:**

Potenziamento Ludoteca  
Monticelli

**QUADRO:**

Quadro Esistente

**CARATTERISTICHE QUADRO**

IMPIANTO A MONTE [QE]	
TENSIONE [V]	230   FREQ. [Hz] 50
CORRENTE NOM. DEL QUADRO [A]	
Icc PRES. SUL QUADRO [kA]	3,2
SISTEMA DI NEUTRO TT	
DIMENSIONAMENTO SBARRE	
In [A]	Icc [kA]
CARPENTERIA	METALLICA
CLASSE DI ISOLAMENTO	IP

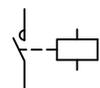
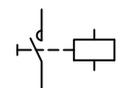
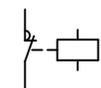
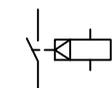
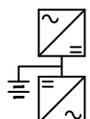
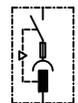
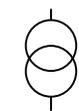
**NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

INTERRUTTORI SCATOLATI	<input checked="" type="checkbox"/> — CEI EN 60947-2
INTERRUTTORI MODULARI	<input checked="" type="checkbox"/> — CEI EN 60947-2 <input type="checkbox"/> — CEI EN 60898
CARPENTERIA	<input checked="" type="checkbox"/> — CEI EN 61439-2 <input type="checkbox"/> — CEI 23-48 — CEI 23-49 — CEI 23-51



CLIENTE	PROGETTO	- FILE quadro giardino botanico_[Q01]_[QE].dwg
	ARCHIVIO	- DATA 9/10/2017 REVISIONE R0.0
IMPIANTO	DISEGNATORE	- PAGINA 1 SEGUE 2
	TAVOLA	

# LEGENDA SIMBOLI

									
INTERRUTTORE AUTOMATICO	SEZIONATORE	INTERRUTTORE DI MANOVRA/SEZIONATORE	PROTEZIONE TERMICA	PROTEZIONE MAGNETICA	PROTEZIONE DIFFERENZIALE	SALVAMOTORE	ELEMENTO FUSIBILE	TOROIDE	COMANDO MANUALE
									
COMANDO MOTORIZZATO	SGANCIO LIBERO	MANOVRA ROTATIVA BLOCCOPORTA	INTERBLOCCO	APPARECCHIATURA RIMOVIBILE/ESTRAIBILE	BLOCCO A CHIAVE (BLOCCATO CON APPARECCHIO IN POSIZIONE DI RIPOSO)	BLOCCO A CHIAVE (LIBERO CON APPARECCHIO IN POSIZIONE DI RIPOSO)	CONTATTO AUX (N, NUMERO DI CONTATTI INSTALLATI, IL TRATTEGGIO INDICA QUALE PARTE DELL'APPARECCHIATURA AGISCE SUL CONTATTO)	BOBINA A MINIMA TENSIONE	BOCINA A LANCIO DI CORRENTE
									
COMMUTATORE PER STRUMENTI (VOLTMETRICO/AMPEROMETRICO)	AMPEROMETRO	VOLTMETRO	FREQUENZIMETRO	STRUMENTO INTEGRATORE (CONTATORE)	CONTATTORE CON CONTATTI NO	CONTATTORE CON POSSIBILITA' DI COMANDO MANUALE CON CONTATTI NO	CONTATTORE CON CONTATTI NC	TELERUTTORE (RELE' PASSO/PASSO)	OROLOGIO
									
CREPUSCOLARE	OROLOGIO ASTRONOMICICO	GRUPPO DI CONTINUITA' (UPS)	PRESA (SIMBOLO GENERALE)	PRESA CON INTERRUTTORE DI BLOCCO E FUSIBILI	AVIATORE - SOFT STARTER	VARIATORE DI VELOCITA' (INVERTER)	AVIATORE STELLA/TRIANGOLO	TRASFORMATORE	LIMITATORE DI SOVRATENSIONE (SPD)

CLIENTE	PROGETTO	- FILE quadro giardino botanico_[Q01]_[QE].dwg
	ARCHIVIO	- DATA 9/10/2017 REVISIONE R0.0
IMPIANTO	DISEGNATORE	- PAGINA 2 SEGUE 3
	TAVOLA	



**COMMITTENTE:**

Comune di Ascoli Piceno

**COMMESSA:**

Potenziamento Ludoteca  
Monticelli

**QUADRO:**

Quadro Illuminazione Esterna  
Contenitore stagno 24 moduli  
entro armadio in VTR a pavimento

**CARATTERISTICHE QUADRO**

IMPIANTO A MONTE [QE]	
TENSIONE [V]	230
FREQ. [Hz]	50
CORRENTE NOM. DEL QUADRO [A]	
Icc PRES. SUL QUADRO [kA]	1,4
SISTEMA DI NEUTRO TT	
DIMENSIONAMENTO SBARRE	
In [A]	Icc [kA]
CARPENTERIA	METALLICA
CLASSE DI ISOLAMENTO	IP

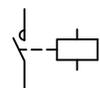
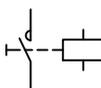
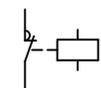
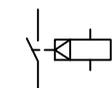
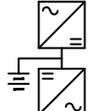
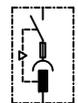
**NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

INTERRUTTORI SCATOLATI	<input checked="" type="checkbox"/> — CEI EN 60947-2
INTERRUTTORI MODULARI	<input checked="" type="checkbox"/> — CEI EN 60947-2 <input type="checkbox"/> — CEI EN 60898
CARPENTERIA	<input checked="" type="checkbox"/> — CEI EN 61439-2 <input type="checkbox"/> — CEI 23-48 — CEI 23-49 — CEI 23-51

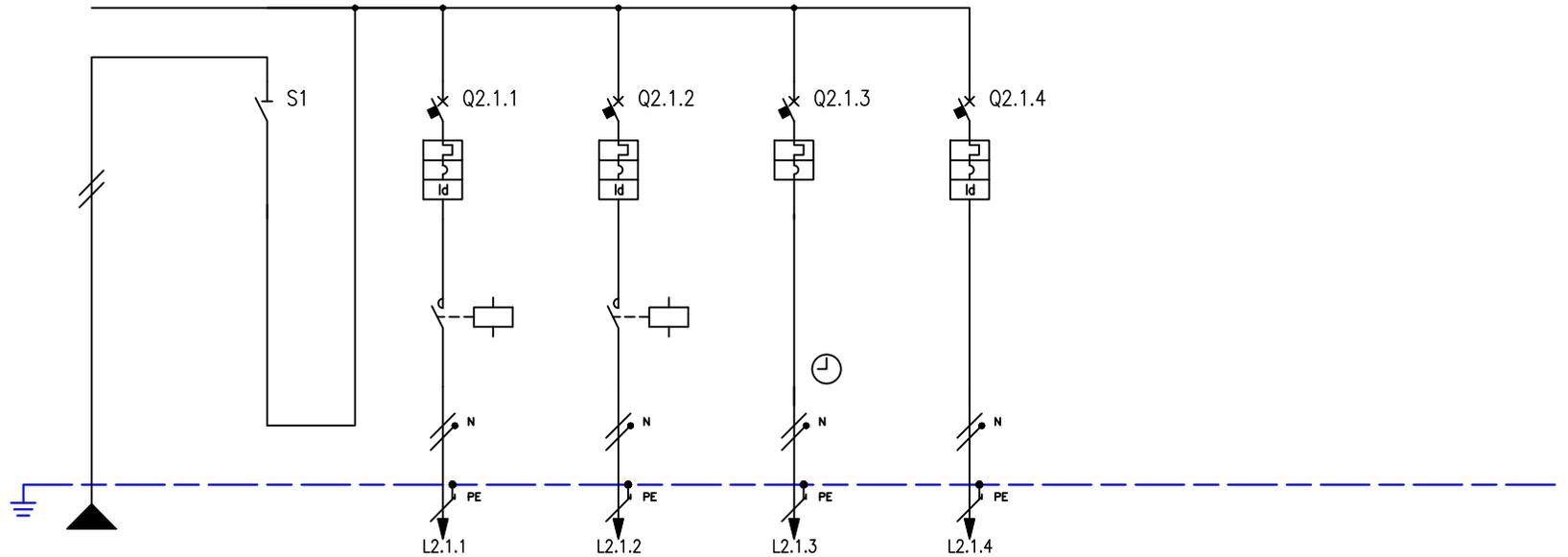



PROGETTO	- FILE quadro giardino botanico_[Q02]_[Q1].dwg
ARCHIVIO	- DATA 9/10/2017 REVISIONE R0.0
DISEGNATORE	- PAGINA 1 SEGUE 2
TAVOLA	

# LEGENDA SIMBOLI

									
INTERRUTTORE AUTOMATICO	SEZIONATORE	INTERRUTTORE DI MANOVRA/SEZIONATORE	PROTEZIONE TERMICA	PROTEZIONE MAGNETICA	PROTEZIONE DIFFERENZIALE	SALVAMOTORE	ELEMENTO FUSIBILE	TOROIDE	COMANDO MANUALE
									
COMANDO MOTORIZZATO	SGANCIO LIBERO	MANOVRA ROTATIVA BLOCCOPORTA	INTERBLOCCO	APPARECCHIATURA RIMOVIBILE/ESTRAIBILE	BLOCCO A CHIAVE (BLOCCATO CON APPARECCHIO IN POSIZIONE DI RIPOSO)	BLOCCO A CHIAVE (LIBERO CON APPARECCHIO IN POSIZIONE DI RIPOSO)	CONTATTO AUX (N, NUMERO DI CONTATTI INSTALLATI, IL TRATTEGGIO INDICA QUALE PARTE DELL'APPARECCHIATURA AGISCE SUL CONTATTO)	BOBINA A MINIMA TENSIONE	BOBINA A LANCIO DI CORRENTE
									
COMMUTATORE PER STRUMENTI (VOLTMETRICO/AMPEROMETRICO)	AMPEROMETRO	VOLTMETRO	FREQUENZIMETRO	STRUMENTO INTEGRATORE (CONTATORE)	CONTATTORE CON CONTATTI NO	CONTATTORE CON POSSIBILITA' DI COMANDO MANUALE CON CONTATTI NO	CONTATTORE CON CONTATTI NC	TELERUTTORE (RELE' PASSO/PASSO)	OROLOGIO
									
CREPUSCOLARE	OROLOGIO ASTRONOMICICO	GRUPPO DI CONTINUITA' (UPS)	PRESA (SIMBOLO GENERALE)	PRESA CON INTERRUTTORE DI BLOCCO E FUSIBILI	AVIATORE - SOFT STARTER	VARIATORE DI VELOCITA' (INVERTER)	AVIATORE STELLA/TRIANGOLO	TRASFORMATORE	LIMITATORE DI SOVRATENSIONE (SPD)

CLIENTE	PROGETTO	- FILE quadro giardino botanico_[Q02]_[Q1].dwg
	ARCHIVIO	- DATA 9/10/2017 REVISIONE R0.0
IMPIANTO	DISEGNATORE	- PAGINA 2 SEGUE 3
	TAVOLA	



NUMERAZIONE MORSETTI		DISTRIBUZIONE		O	RNPE	1	FN	2	RNPE	3	RNPE	4	RNPE	5	RNPE					
DESCRIZIONE CIRCUITO		DAL QUADRO GENERALE ESISTENTE		GENERALE QUADRO		PERCORSO PEDONALE LINEA 1		OASI OASI LINEA 2		AUSILIARI 230V		PRESE QUADRO								
TIPO APPARECCHIO																				
INTERRUTTORE	Icu [kA]							6		6		6		6						
	N. POLI	In [A]			2P		32		1P+N		10		1P+N		10		1P+N		16	
	CURVA/SGANCIATORE						C		C		C		C		C					
	Ir [A]	tr [s]					10		10		10		16							
	I <sub>sd</sub> [A]	tsd [s]					100		100		100		160							
Ii [A]	Ig [A]																			
DIFFERENZIALE	TIPO	CLASSE						AC		AC				AC						
	I <sub>dn</sub> [A]	tdn [ms]					0,03		Istantaneo		0,03		Istantaneo		0,03		Istantaneo			
CONTATTORE	TIPO	CLASSE						K1		AC3		K2		AC3						
TELERUTTORE	BOBINA [V]	N. POLI	In [A]					230		2P		20		230		2P		20		
TERMICO	TIPO	I <sub>rth</sub> [A]																		
FUSIBILE	N. POLI	In [A]																		
ALTRE APP.	TIPO	MODELLO																		
CONDUTTURA	TIPO ISOLAMENTO	POSA		EPR		3		EPR		61		EPR		61		EPR		61		
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]		1x6	1x6	1x6			1x2,5		1x2,5	1x2,5	1x2,5	1x2,5	1x2,5	1x2,5	1x2,5	1x2,5	1x2,5	1x2,5	1x2,5
	I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	11,8		41				1,5		29,7		3,9		29,7		0,5		22,8	
	Un [V]	P <sub>n</sub> [kW]	230						230		0,3		230		0,8		230		0,1	
	I <sub>cc</sub> min [kA]	I <sub>cc</sub> max [kA]	0,5		0,7				0,1		0,1		0,1		0,2		0,3		0,4	
LUNGHEZZA [m]	dV TOTALE [%]	30		1,7				150		3,3		80		3,9		10		1,8		
NOTE	FG70R/Cu								FG70R/Cu											

CLIENTE	PROGETTO	- FILE quadro giardino botanico_[Q02]_[Q1].dwg
	ARCHIVIO	- DATA 9/10/2017 REVISIONE R0.0
IMPIANTO	DISEGNATORE	- PAGINA 3 SEGUE --
		TAVOLA