



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Comune di Triggiano Città Metropolitana di Bari

INTERVENTO DI RIGENERAZIONE DEL SISTEMA DI SPAZI DI CORSO
VITTORIO EMANUELE, VIALE ALDO MORO, VIA DATTOLI E ALCUNI SPAZI
ACCESSORI DIRETTAMENTE CONNESSI A TALE DIRETTRICE
PNRR M5C2, INVESTIMENTO 2.2. VERDE METROPOLITANO (PAESAGGIO / FORESTAZIONE /
EDUCAZIONE AMBIENTALE / QUALITÀ DELLA VITA/CARBON LOW)
CUP: J41G22000000001



STAZIONE APPALTANTE

COMUNE DI TRIGGIANO
Settore Assetto del Territorio

Piazza Vittorio Veneto, 46 - 70019 Triggiano (BA)
Codice Fiscale: 00865250724

Contatti: +39 0804628111

Pec: protocollo@pec.comune.triggiano.ba.it
c.ronzino@pec.comune.triggiano.ba.it

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: ING. CARLO RONZINO

PROGETTAZIONE

RTP FèRiMa

Arch. Fernando Russo (mandataria)
Arch. Riccardo Russo (mandante)
Arch. Luigi Falbo (mandante)
Arch. Andrea Paone (mandante)
Arch. Rossella Ferorelli (mandante)
Ing. Umberto Gallo (mandante)
Ing. Stefano Dal Sasso (mandante)
Ing. Geo Sblendorio (mandante)
Arch. Maria G. Fioriello (mandante)
Arch. Stefania Cappa (mandante)
Arch. Silvia Sbisà (mandante)

COORDINAMENTO:

Dott. Arch. Fernando RUSSO

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA :

Dott. Arch. Fernando RUSSO
Dott. Arch. Riccardo RUSSO
Dott. Arch. Luigi FALBO
Dott. Arch. Andrea PAONE
Dott. Arch. Rossella FERORELLI
Dott. Arch. Stefania CAPPÀ
Dott. Arch. Silvia SBISÀ
Dott. Arch. Maria Giuseppina FIORIELLO

PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA:

Dott. Ing. Geo SBLENDORIO

PROGETTAZIONE VIABILISTICA:

Dott. Ing. Stefano DAL SASSO

Dott. Ing. Umberto GALLO

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Arch. Riccardo RUSSO



PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO

Relazioni specialistiche

Relazione tecnica impianti elettrici e speciali

REVISIONE	DATA	AGGIORNAMENTI	DATA	NOME	FIRMA
Rev. 1			REDATTO	06/11/2023	
Rev. 2			VERIFICATO		
Rev. 3			APPROVATO		
			DATA	06/11/2023	CODICE BREVE
			SCALA	-	
			CODICE ELABORATO		
			CODICE FILE		

Rel.IE.Sp.

Comune di Triggiano (Ba)

PROGETTAZIONE E DIMENSIONAMENTO DI UN IMPIANTO ELETTRICO

Relazione tecnica e di calcolo

**REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO DI RIGENERAZIONE DEL SISTEMA DI SPAZI DI
CORSO VITTORIO EMANUELE, VIALE ALDO MORO, VIA DATTOLI E ALCUNI SPAZI
ACCESSORI DIRETTAMENTE CONNESSI A TALE DIRETTRICE**

Impianto: Pubblica Illuminazione

Committente: Comune di Triggiano



Copyright ACCA software S.p.A.

INDICE

INDICE	2
NORME DI RIFERIMENTO	4
Norme	4
PREMESSA	6
Contesto di riferimento	6
Criteri utilizzati per le scelte progettuali	6
Qualità e caratteristiche dei materiali utilizzati	6
METODI DI CALCOLO	7
Corrente di impiego I_b	7
Caduta di tensione	7
Correnti di corto circuito	7
Corrente di corto circuito massima	8
Corrente di corto circuito minima	9
Dimensionamento	10
Dimensionamento del cavo	10
Dimensionamento del conduttore di neutro	10
Dimensionamento del conduttore di protezione	11
Protezione dal sovraccarico (Norma CEI 64-8/4 - 433.2)	11
Protezione dalle correnti di corto circuito (Norma CEI 64-8/4 - 434.3)	11
Protezione contro i contatti indiretti	12
DATI IMPIANTO	13
ALIMENTAZIONE "Corso Vittorio Emanuele"	13
Quadro "Quadro Generale"	15
Circuito "PP1"	16
Circuito "Linea A"	17
Circuito "Linea B"	18
Circuito "Linea C"	20
Circuito "Linea D"	21
Circuito "RISERVA"	23
Dati carichi	25
Riepilogo cavi	25
Lista condutture	26
DATI IMPIANTO	27
ALIMENTAZIONE "Parcheggio Via Firenze"	27
Quadro "Quadro Generale"	29
Circuito "PP1"	30
Circuito "Linea Pali"	31
Circuito "Colonnina"	32
Circuito "RISERVA"	34
Dati carichi	36
Riepilogo cavi	36
Lista condutture	37
DATI IMPIANTO	38
ALIMENTAZIONE "Parcheggio A. Moro"	38
Quadro "Quadro Generale"	40
Circuito "PP1"	41
Circuito "Linea Pali"	42
Circuito "Linea Colonnina Ricarica"	43
Dati carichi	46
Riepilogo cavi	46
Lista condutture	47
DATI IMPIANTO	48
ALIMENTAZIONE "Parcheggio Via Vecchia Matrina"	48
Quadro "Quadro Generale"	50
Circuito "PP1"	51

Circuito "Linea Pali"	52
Circuito "Linea Colonnina Ricarica"	53
Dati carichi	56
Riepilogo cavi	56
Lista condutture	57

NORME DI RIFERIMENTO

Gli impianti e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

Norme

D.Lgs. 9/4/08 n.81	TESTO UNICO sulla salute e sicurezza sul lavoro e succ. mod. e int.
D.Lgs. 3/8/09 n.106	Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
Legge 186/68	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
DPR 151 01/08/11	Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
D.Lgs. 22/01/08 n. 37	Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 – quaterdecies, comma 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.
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.
CEI 64-8/1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 1: oggetto, scopo e principi fondamentali.
CEI 64-8/2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 2: definizioni.
CEI 64-8/3	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 3: caratteristiche generali.
CEI 64-8/4	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 4: prescrizioni per la sicurezza.
CEI 64-8/5	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 5: scelta ed installazione dei componenti elettrici.
CEI 64-8/6	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 6: verifiche.
CEI 64-8/7	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: ambienti ed applicazioni particolari.
CEI 64-8; V1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Contiene modifiche ad alcuni articoli nonché correzioni di inesattezze riscontrate in alcune Parti della Norma CEI 64-8.
CEI 64-8; V2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. La Variante si è resa necessaria in seguito alla pubblicazione di nuovi documenti CENELEC della serie HD 60364.
CEI 64-8; V3	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Contiene il nuovo Allegato A della Parte 3: "Ambienti residenziali - Prestazioni dell'impianto" e modifiche ad alcuni articoli della Norma CEI 64-8 in seguito al contenuto dell'Allegato A.
CEI 64-50	Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale.
CEI 11-17	Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
CEI 17-113	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali.
CEI 17-114	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza.
CEI 23-48	Involucro per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 1: prescrizioni generali
CEI 23-49	Involucro per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 2: prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed

	apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.
CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazione fisse per uso domestico e similare.
CEI 31-30	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 10: classificazione dei luoghi pericolosi
CEI 31-33	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 14: impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere).
CEI 31-35	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30). Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili.
CEI 0-10	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici.
CEI 81-10/1	Protezione contro i fulmini. Principi generali.
CEI 81-10/2	Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio.
CEI 81-10/3	Protezione contro i fulmini. Parte 3: danno materiale alle strutture e pericolo per le persone.
CEI 81-10/4	Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture.
CEI-UNEL 35026	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.
CEI-UNEL 35024/1	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
CEI-UNEL 35023	Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4. Cadute di tensione.
CEI 3-50	Segni grafici da utilizzare sulle apparecchiature. Parte 2: Segni originali.
CEI 0-10	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici.
CEI 0-11	Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza
CEI 64-100/1	Edilizia residenziale. Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 1: Montanti degli edifici.
CEI 64-100/2	Edilizia residenziale. Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 2: Unità immobiliari (appartamenti).
CEI 64-14	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.
CEI 64-17	Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri.
CEI 64-51	Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per centri commerciali.
CEI 64-53	Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale.
CEI 64-54	Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per i locali di pubblico spettacolo.
CEI 64-55	Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per le strutture alberghiere.
CEI 64-56	Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per locali ad uso medico.
CEI 64-57	Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per impianti di piccola produzione distribuita.
CEI 34-22	Apparecchi di illuminazione. Parte 2: prescrizioni particolari. Apparecchi di illuminazione di emergenza.
CEI 34-111	Sistemi di illuminazione di emergenza.
CEI 23-50	Spine e prese per usi domestici e similari. Parte 1: prescrizioni generali.
CEI 11-25	Correnti di cortocircuito nei sistemi trifase in corrente alternata. Parte 0: calcolo delle correnti.

Inoltre dovranno essere rispettate tutte le leggi e le norme vigenti in materia, anche se non espressamente richiamate e le prescrizioni di Autorità Locali, VV.F., Ente distributore di energia elettrica, Impresa telefonica, ISPEL, ASL, ecc.

PREMESSA

Contesto di riferimento

Trattasi di impianto di pubblica illuminazione nel contesto dell'intervento di rigenerazione del sistema di spazi di Corso Vittorio Emanuele, Viale Aldo Moro, Via Dattoli e alcuni spazi accessori direttamente connessi a tale direttrice.

Criteri utilizzati per le scelte progettuali

Per soddisfare i requisiti dell'impianto elettrico, si sono fissati questi due fondamentali obiettivi:

- la flessibilità nel tempo: la facilità d'adeguamento dell'installazione alle mutevoli esigenze abitative ed organizzative;
- la sicurezza ambientale: intesa come protezione delle persone e delle cose, che in qualche modo debbano interagire con l'ambiente in piena coerenza con la norma CEI 64-8.

Qualità e caratteristiche dei materiali utilizzati

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati sono adatti all'ambiente in cui sono installati e hanno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi sono rispondenti alle norme CEI ed alle Tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano. Inoltre tutti i materiali ed apparecchi per i quali è prevista la concessione del marchio di qualità sono muniti del contrassegno IMQ.

METODI DI CALCOLO

Di seguito riportiamo i parametri e la modalità di calcolo dei circuiti e di scelta delle protezioni, in accordo a quanto previsto dalle norme CEI.

Corrente di impiego I_b

Il valore efficace della corrente di impiego, per i circuiti terminali, può essere così calcolato:

$$(1.1) \quad I_b = (K_u \cdot P) / (k \cdot V_n \cdot \cos \varphi) \quad [A]$$

dove:

- k è pari a 1 per circuiti monofase o a $\sqrt{3}$ per circuiti trifase
- K_u è il coefficiente di utilizzazione moltiplicativo della potenza nominale di ciascun carico e assume valori compresi tra [0..1]
- P è la potenza totale dei carichi [W]
- V_n è il valore efficace della tensione nominale del sistema [V]
- $\cos \varphi$ è il fattore di potenza.

Nel caso di circuiti di distribuzione che alimentano più circuiti derivati che potrebbero essere non tutti di tipo terminale:

$$I_b = K_c \cdot (I_{d,1} + \dots + I_{d,n}) \quad [A] \quad (1.2)$$

dove:

- K_c è il coefficiente di contemporaneità moltiplicativo dei circuiti derivati simultaneamente utilizzati
- $I_{d,j}$ è il fasore della corrente del j -mo circuito derivato.

Caduta di tensione

La caduta di tensione in un cavo può essere così calcolata:

$$(1.3) \quad \Delta V_c = k (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi) \cdot L \cdot I_b \quad [V]$$

$$\Delta V_c \% = \Delta V_c / V_n \quad [V] \quad (1.4)$$

dove:

- ΔV_c = caduta di tensione del cavo [V]
- V_n = tensione nominale [V]
- $k = 2$ per circuiti monofase, $\sqrt{3}$ per circuiti trifase
- R è la resistenza specifica del cavo [Ω/m]
- X è la reattanza specifica del cavo [Ω/m]
- L è la lunghezza del cavo [m]
- I_b è la corrente di impiego [A].

Correnti di corto circuito

Il valore efficace della corrente di corto circuito I_{cc} nel punto di guasto può essere calcolato come:

$$I_{cc} = V_n / (k Z_{cc}) \quad [A] \quad (1.5)$$

dove Z_{cc} è l'impedenza complessiva della rete a monte del punto considerato.

Sistema TT

Nel caso di un sistema di distribuzione TT, per caratterizzare la rete a monte del punto di consegna si

richiedono i valori presunti della corrente di corto circuito trifase ($I_{cc,tr}$) e della corrente di corto circuito fase-neutro ($I_{cc,f-n}$) forniti dall'ente erogatore di energia elettrica.

Dal valore $I_{cc,tr}$, si ricava l'impedenza totale della rete a monte del punto di consegna:

$$Z_{of} = V_n / \sqrt{3} \cdot I_{cc,tr} \quad [\Omega] \quad (1.6)$$

dove:

- V_n è il valore della tensione nominale del sistema [V]

La resistenza e la reattanza si ottengono per mezzo del fattore di potenza in corto circuito $\cos \varphi_{cc}$:

$$R_{of} = Z_{of} \cdot \cos \varphi_{cc} \quad [\Omega] \quad (1.7)$$

$$X_{of} = Z_{of} \cdot \sin \varphi_{cc} = \sqrt{(Z_{of}^2 - R_{of}^2)} \quad [\Omega] \quad (1.8)$$

Di seguito è riportata la tabella in cui sono presenti i valori di $\cos \varphi_{cc}$ in funzione del valore di I_{cc} :

I_{cc} (kA)	$\cos \varphi_{cc}$
$I_{cc} \leq 1.5$	0.95
$1.5 < I_{cc} \leq 3$	0.9
$3 < I_{cc} \leq 4.5$	0.8
$4.5 < I_{cc} \leq 6$	0.7
$6 < I_{cc} \leq 10$	0.5
$10 < I_{cc} \leq 20$	0.3
$20 < I_{cc} \leq 50$	0.25
$50 < I_{cc}$	0.2

Tabella CEI EN 60947-2 Class. 17-5

Dal valore di $I_{cc,f-n}$ si ricava la somma delle impedenze di fase e di neutro a monte del punto di consegna. Tale valore è necessario per effettuare il calcolo della corrente di corto circuito in caso di guasto fase-neutro in un punto qualunque del sistema TT:

$$Z_{ofn} = V_n / \sqrt{3} \cdot I_{cc,f-n} \quad [\Omega] \quad (1.9)$$

Quindi si ricavano le componenti resistive e reattive:

$$R_{ofn} = Z_{ofn} \cdot \cos \varphi_{cc} \quad [\Omega] \quad (1.10)$$

$$X_{ofn} = Z_{ofn} \cdot \sin \varphi_{cc} = \sqrt{(Z_{ofn}^2 - R_{ofn}^2)} \quad [\Omega] \quad (1.11)$$

Utilizzando la formula 1.5, le correnti di corto circuito I_{cc} nel punto di guasto possono essere calcolate usando le seguenti formule:

$$\text{- } I_{cc} \text{ trifase} \quad I_{cc,tr} = V_n / \sqrt{3} \cdot \sqrt{((R_{of} + R_l)^2 + (X_{of} + X_l)^2)} \quad [A] \quad (1.12)$$

$$\text{- } I_{cc} \text{ fase-fase} \quad I_{cc,f-f} = V_n / 2 \cdot \sqrt{((R_{of} + R_l)^2 + (X_{of} + X_l)^2)} \quad [A] \quad (1.13)$$

$$\text{- } I_{cc} \text{ fase-neutro} \quad I_{cc,f-n} = V_n / \sqrt{3} \cdot \sqrt{((R_{ofn} + R_l + R_n)^2 + (X_{ofn} + X_l + X_n)^2)} \quad [A] \quad (1.14)$$

dove

- R_l e X_l sono la resistenza e la reattanza totale del conduttore di fase fino al punto di guasto [Ω]

- R_n e X_n sono la resistenza e la reattanza totale del conduttore di neutro fino al punto di guasto [Ω]

Corrente di corto circuito massima

La corrente massima si calcola nelle condizioni che originano i valori più elevati:

- all'inizio della linea, quando l'impedenza a monte è minima;
- considerando il guasto di tutti i conduttori quando la linea è costituita da più cavi in parallelo;

La massima corrente di c.to c.to si ha per guasto trifase simmetrico $I_{cc, tr}$.

Corrente di corto circuito minima

La corrente minima si calcola nelle condizioni che originano i valori più bassi:

- in fondo alla linea quando l'impedenza a monte è massima;
- considerando guasti che riguardano un solo conduttore per più cavi in parallelo;

La corrente di c.to c.to minima si ha per guasto monofase $I_{cc, f-n}$ o bifase $I_{cc, f-f}$.

Dimensionamento

Dimensionamento del cavo

L'art. 25.5 della Norma CEI 64-8 definisce portata di un cavo "il massimo valore della corrente che può fluire in una conduttura, in regime permanente ed in determinate condizioni, senza che la sua temperatura superi un valore specificato". In base a questa definizione, si può affermare che la portata di un cavo, indicata convenzionalmente con I_z , deriva:

- dalla capacità dell'isolante a tollerare una certa temperatura;
- dai parametri che influiscono sulla produzione del calore, quali ad esempio resistività e la sezione del conduttore;
- dagli elementi che condizionano lo scambio termico tra il cavo e l'ambiente circostante.

Quindi, per un corretto dimensionamento del cavo, si devono verificare:

$$I_z \geq I_b \quad (1.24)$$

$$\Delta V_c \leq \Delta V_M \quad (1.25)$$

dove:

- I_b è la corrente di impiego
- I_z la portata del cavo, cioè il valore efficace della massima corrente che vi può fluire in regime permanente
- ΔV_M è la caduta di tensione massima ammissibile per il cavo (la regola tecnica consiglia entro il 4% della tensione di alimentazione).

Dimensionamento del conduttore di neutro

Il conduttore di neutro deve avere almeno la stessa sezione dei conduttori di fase:

- nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- nei circuiti trifase quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore od uguale a 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio.

Nei circuiti trifase i cui conduttori di fase abbiano una sezione superiore a 16 mm² se in rame oppure a 25 mm² se in alluminio, il conduttore di neutro può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni:

- la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si prevede possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non sia superiore alla corrente ammissibile corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro; [NOTA: la corrente che fluisce nel circuito nelle condizioni di servizio ordinario deve essere praticamente equilibrata tra le fasi]
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm² se in rame oppure a 25 mm² se in alluminio.

In ogni caso, il conduttore di neutro deve essere protetto contro le sovracorrenti in accordo con le prescrizioni dell'articolo 473.3.2 della norma CEI 64-8 riportate di seguito:

- a) quando la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale o equivalente a quella dei conduttori di fase, non è necessario prevedere la rilevazione delle sovracorrenti sul conduttore di neutro né un dispositivo di interruzione sullo stesso conduttore.
- b) quando la sezione del conduttore di neutro sia inferiore a quella dei conduttori di fase, è necessario prevedere la rilevazione delle sovracorrenti sul conduttore di neutro, adatta alla sezione di questo conduttore: questa rilevazione deve provocare l'interruzione dei conduttori di fase, ma non necessariamente quella del conduttore di neutro.

c) non è necessario tuttavia prevedere la rilevazione delle sovracorrenti sul conduttore di neutro se sono contemporaneamente soddisfatte le due seguenti condizioni:

- il conduttore di neutro è protetto contro i cortocircuiti dal dispositivo di protezione dei conduttori di fase del circuito;
- la massima corrente che può attraversare il conduttore di neutro in servizio ordinario è chiaramente inferiore al valore della portata di questo conduttore.

Dimensionamento del conduttore di protezione

Le sezioni minime dei conduttori di protezione non devono essere inferiori ai valori in tabella; se risulta una sezione non unificata, deve essere adottata la sezione unificata più vicina al valore calcolato.

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio S_F [mm ²]	Conduttore di protezione facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase S_{PE} [mm ²]	Conduttore di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase S_{PE} [mm ²]
$S_F \leq 16$	$S_{PE} = S_F$	2,5 se protetto meccanicamente, 4 se non protetto meccanicamente
$16 < S_F \leq 35$	$S_{PE} = 16$	$S_{PE} = 16$
$35 < S_F$	$S_{PE} = S_F/2$ nei cavi multipolari la sezione specificata dalle rispettive norme	$S_{PE} = S_F/2$ nei cavi multipolari la sezione specificata dalle rispettive norme

S_F : sezione dei conduttori di fase dell'impianto

S_{PE} : sezione minima del corrispondente conduttore di protezione

Protezione dal sovraccarico (Norma CEI 64-8/4 - 433.2)

Per la protezione dalla correnti di sovraccarico, la norma CEI 64-8 sez.4 par. 433.2, "Coordinamento tra conduttori e dispositivi di protezione" prevede che il dispositivo di protezione selezionato soddisfi le seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad (1.26)$$

$$I_f \leq 1.45 I_z \quad (1.27)$$

dove:

- I_b è la corrente di impiego
- I_n la corrente nominale o portata del dispositivo di protezione
- I_z la corrente sopportabile in regime permanente da un determinato cavo senza superare un determinato valore di temperatura
- I_f la corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione che provoca il suo intervento entro un tempo convenzionale.

Protezione dalle correnti di corto circuito (Norma CEI 64-8/4 - 434.3)

Per la protezione dalle correnti di corto circuito, il dispositivo di protezione selezionato deve essere in grado di interrompere le correnti di corto circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose. In particolare devono essere verificate le seguenti condizioni:

$$I_{ccMax} \leq P.d.i. \quad (1.28)$$

dove:

I_{ccMax} = Corrente di corto circuito massima

P.d.i. = Potere di interruzione apparecchiatura di protezione (I_k)

$$(I^2t) \leq K^2 S^2 \quad (1.29)$$

dove:

- (I^2t) è l'integrale di joule per la durata del corto circuito
- K è un parametro che dipende dal tipo di conduttore e isolamento (dipende dal calore specifico medio del materiale conduttore, dalla resistività del materiale conduttore, dalla temperatura iniziale e finale del conduttore)
- S è la sezione del conduttore
- t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione.

La relazione (1.28) assicura che il dispositivo effettivamente interrompa la corrente di c.to c.to evitando conseguenze (incendio, ecc.). La condizione (1.29) assicura l'integrità del cavo oggetto del c.to c.to.

Protezione contro i contatti indiretti

Sistema TT (Norma CEI 64-8/4 - 413.1.4)

Nel caso di sistema TT, la protezione dai contatti indiretti è assicurata mediante l'uso di dispositivi di interruzione differenziale e la realizzazione di un impianto di terra che soddisfino la seguente condizione:

$$I_{dn} \leq U_l / R_E \quad (1.30)$$

dove:

- R_E è pari alla resistenza del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse
- U_l è pari a 25 V per i contatti in condizioni particolari, 50 V per i contatti in condizioni ordinarie
- I_{dn} è la corrente differenziale nominale d'intervento del dispositivo di protezione.

DATI IMPIANTO

Impianto di illuminazione pubblica Corso Vittorio Emanuele.

Dati generali	
Tipo intervento	nuovo
Uso edificio	altri usi
Tipologia di utenza	attività commerciale

Nel successivo paragrafo vengono trattati i singoli circuiti dell'impianto.

ALIMENTAZIONE "Corso Vittorio Emanuele"

L'alimentazione "Corso Vittorio Emanuele" è un sistema di distribuzione di tipo TT con connessione trifase e con una tensione di esercizio di 230/400 V; tutti i circuiti saranno di tipo radiale.

La potenza della fornitura è pari a 6.0 kW.

La caduta di tensione massima calcolata è 3.86 %. (La C.d.T. massima ammessa è del 4.00%).

La resistenza di terra è pari a 100 Ω .

Correnti di c.to c.to presunte nel punto di consegna	
Corrente di c.to c.to trifase (I _{cc})	10.00 kA
Corrente di c.to c.to fase-neutro (I _{cc f-n})	6.00 kA

Contributo dei motori alla corrente di c.to c.to	
Somma potenze motori	0.0 kW
Coefficiente contemporaneità	1.00

Carichi a valle	
Fase	L1 L2 L3 N
Pot. att. totale	4.500 kW
Pot. reatt. totale	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente I _b max	8.48 A
Corrente I _b N	2.99 A
Fase	L1 N
Potenza attiva	1.200 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente I _b	5.22 A
Fase	L2 N

Potenza attiva	1.350 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib	5.87 A
Fase	L3 N
Potenza attiva	1.950 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib	8.48 A

Quadro "Quadro Generale"

Dati articolo	
Alimentazione	Corso Vittorio Emanuele
Piano	Piano 1
Codice	E109C/54D
Marca	BTicino
Serie	Btdin
Descrizione	Btdin - quadro da parete lamiera 54 DIN
Grado IP	IP30
Numero moduli DIN	54
Potenza dissipabile	108.00
HxLxP	680x470x120 (mm)

Dimensionamento protezioni	
Potere di interruzione	Icn/Icu
Norma CEI EN	60898-1
Metodo selezione In	In = Ib
Tensione limite di contatto (UI)	50 V

Circuiti					
Nome	Dispositivo	Connessione	Potenza att.	In	Idn
PP1	Interruttore magnetoterm.	Trifase	4.500 kW	20.00 A	
Linea A	Int. magnetotermico diff.	Trifase	1.200 kW	10.00 A	0.03 A
Linea B	Int. magnetotermico diff.	Trifase	1.350 kW	10.00 A	0.03 A
Linea C	Int. magnetotermico diff.	Trifase	1.050 kW	10.00 A	0.03 A
Linea D	Int. magnetotermico diff.	Trifase	0.900 kW	10.00 A	0.03 A
RISERVA	Int. magnetotermico diff.	Trifase	0.000 kW	A	0.00 A

Circuito "PP1"

Dati	
Descrizione	
Quadro	Quadro Generale
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	4.500 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib	8.48 A
Corrente Ib N	2.99 A
C.d.T. max a valle	3.85 %

Interruttore magnetotermico	
Codice	FH84C20
Marca	BTicino
Serie	Btdin100
Descrizione	Btdin100 - magnetot. 4 Poli curva C 20A 10kA
Numero moduli DIN	4
Grado IP	IP20
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	20.00 A
Corrente In N	20.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	10.000 kA
Corrente di sgancio termica Ir	20.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	20.00 A
Corrente di sgancio magnetica Ir	180.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	180.00 A
Tipo di curva	C

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	8.48 ≤ 20.00
Ir ≤ Iz (A)	20.00 ≤ 24.00
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	9.542 ≤ 10.000
	Ik = Icn a 400V

Condizioni di guasto	
Icc max	9.542 kA
Icc min	5.387 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc tr max	9.542 kA
Icc f-n max	5.671 kA
Icc tr min	9.065 kA

Icc f-n min	5.387 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc tr max	9.542 kA
Icc f-n max	5.671 kA
Icc tr min	9.065 kA
Icc f-n min	5.387 kA

Circuito "Linea A"

Dati	
Descrizione	
Quadro	Quadro Generale
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	1.200 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib	5.22 A
Corrente Ib N	5.22 A
C.d.T. max a valle	3.43 %

Interruttore magnetotermico	
Codice	FH84C10
Marca	BTicino
Serie	Btdin100
Descrizione	Btdin100 - magnetot. 4 Poli curva C 10A 10kA
Numero moduli DIN	4
Grado IP	IP20
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	10.00 A
Corrente In N	10.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	10.000 kA
Corrente di sgancio termica Ir	10.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	10.00 A
Corrente di sgancio magnetica Ir	90.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	90.00 A
Tipo di curva	C

Modulo differenziale	
Codice	G43AH32
Marca	BTicino
Serie	Btdin
Descrizione	Btdin - mod.diff.tipo HPI 4 Poli 32A 30mA-4Mod
Numero moduli DIN	4
Grado IP	
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	32.00 A

Corrente In N	32.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	10.000 kA
Tipo differenziale	A
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.03 A
Ritardo differenziale	0.000 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	5.22 ≤ 10.00
Ir ≤ Iz (A)	10.00 ≤ 86.00
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	9.542 ≤ 10.000
	Ik = Icn a 400V
Rt ≤ (50/Idn)	100 ≤ (50/0.03) -> 100 ≤ 1 666.67

Condizioni di guasto	
Icc max	9.542 kA
Icc min	0.143 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc tr max	9.542 kA
Icc f-n max	5.671 kA
Icc tr min	9.065 kA
Icc f-n min	5.387 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc tr max	-
Icc f-n max	0.150 kA
Icc tr min	-
Icc f-n min	0.143 kA

Circuito "Linea B"

Dati	
Descrizione	
Quadro	Quadro Generale
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	1.350 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib	5.87 A
Corrente Ib N	5.87 A
C.d.T. max a valle	3.85 %

Interruttore magnetotermico

Codice	FH84C10
Marca	BTicino
Serie	Btdin100
Descrizione	Btdin100 - magnetot. 4 Poli curva C 10A 10kA
Numero moduli DIN	4
Grado IP	IP20
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	10.00 A
Corrente In N	10.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	10.000 kA
Corrente di sgancio termica Ir	10.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	10.00 A
Corrente di sgancio magnetica Ir	90.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	90.00 A
Tipo di curva	C

Modulo differenziale	
Codice	G43AH32
Marca	BTicino
Serie	Btdin
Descrizione	Btdin - mod.diff.tipo HPI 4 Poli 32A 30mA-4Mod
Numero moduli DIN	4
Grado IP	
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	32.00 A
Corrente In N	32.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	10.000 kA
Tipo differenziale	A
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.03 A
Ritardo differenziale	0.000 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	5.87 ≤ 10.00
Ir ≤ Iz (A)	10.00 ≤ 86.00
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	9.542 ≤ 10.000
	Ik = Icn a 400V
Rt ≤ (50/Idn)	100 ≤ (50/0.03) -> 100 ≤ 1 666.67

Condizioni di guasto	
Icc max	9.542 kA
Icc min	0.143 kA

Correnti di c.to c.to	
Icc tr max	9.542 kA
Icc f-n max	5.671 kA
Icc tr min	9.065 kA
Icc f-n min	5.387 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc tr max	-
Icc f-n max	0.150 kA
Icc tr min	-
Icc f-n min	0.143 kA

Circuito "Linea C"

Dati	
Descrizione	
Quadro	Quadro Generale
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	1.050 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib	4.57 A
Corrente Ib N	4.57 A
C.d.T. max a valle	3.30 %

Interruttore magnetotermico	
Codice	FH84C10
Marca	BTicino
Serie	Btdin100
Descrizione	Btdin100 - magnetot. 4 Poli curva C 10A 10kA
Numero moduli DIN	4
Grado IP	IP20
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	10.00 A
Corrente In N	10.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	10.000 kA
Corrente di sgancio termica Ir	10.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	10.00 A
Corrente di sgancio magnetica Ir	90.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	90.00 A
Tipo di curva	C

Modulo differenziale	
Codice	G43AH32
Marca	BTicino
Serie	Btdin
Descrizione	Btdin - mod.diff.tipo HPI 4 Poli 32A 30mA-4Mod
Numero moduli DIN	4

Grado IP	
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	32.00 A
Corrente In N	32.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	10.000 kA
Tipo differenziale	A
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.03 A
Ritardo differenziale	0.000 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	4.57 ≤ 10.00
Ir ≤ Iz (A)	10.00 ≤ 66.00
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	9.542 ≤ 10.000
	Ik = Icn a 400V
Rt ≤ (50/Idn)	100 ≤ (50/0.03) -> 100 ≤ 1 666.67

Condizioni di guasto	
Icc max	9.542 kA
Icc min	0.130 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc tr max	9.542 kA
Icc f-n max	5.671 kA
Icc tr min	9.065 kA
Icc f-n min	5.387 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc tr max	-
Icc f-n max	0.137 kA
Icc tr min	-
Icc f-n min	0.130 kA

Circuito "Linea D"

Dati	
Descrizione	
Quadro	Quadro Generale
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	0.900 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib	3.91 A
Corrente Ib N	3.91 A
C.d.T. max a valle	2.82 %

--

Interruttore magnetotermico	
Codice	FH84C10
Marca	BTicino
Serie	Btdin100
Descrizione	Btdin100 - magnetot. 4 Poli curva C 10A 10kA
Numero moduli DIN	4
Grado IP	IP20
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	10.00 A
Corrente In N	10.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	10.000 kA
Corrente di sgancio termica Ir	10.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	10.00 A
Corrente di sgancio magnetica Ir	90.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	90.00 A
Tipo di curva	C

Modulo differenziale	
Codice	G43AH32
Marca	BTicino
Serie	Btdin
Descrizione	Btdin - mod.diff.tipo HPI 4 Poli 32A 30mA-4Mod
Numero moduli DIN	4
Grado IP	
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	32.00 A
Corrente In N	32.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	10.000 kA
Tipo differenziale	A
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.03 A
Ritardo differenziale	0.000 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	3.91 ≤ 10.00
Ir ≤ Iz (A)	10.00 ≤ 66.00
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	9.542 ≤ 10.000
	Ik = Icn a 400V
Rt ≤ (50/Idn)	100 ≤ (50/0.03) -> 100 ≤ 1 666.67

Condizioni di guasto

Icc max	9.542 kA
Icc min	0.130 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc tr max	9.542 kA
Icc f-n max	5.671 kA
Icc tr min	9.065 kA
Icc f-n min	5.387 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc tr max	-
Icc f-n max	0.137 kA
Icc tr min	-
Icc f-n min	0.130 kA

Circuito "RISERVA"

Dati	
Descrizione	
Quadro	Quadro Generale
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	0.000 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib	0.00 A
Corrente Ib N	0.00 A
C.d.T. max a valle	0.00 %

Protezione
Articolo non assegnato

Verifiche
Articolo non assegnato

Condizioni di guasto	
Icc max	9.542 kA
Icc min	5.387 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc tr max	9.542 kA
Icc f-n max	5.671 kA
Icc tr min	9.065 kA
Icc f-n min	5.387 kA
Correnti di c.to c.to a valle	

Icc tr max	9.542 kA
Icc f-n max	5.671 kA
Icc tr min	9.065 kA
Icc f-n min	5.387 kA

Dati carichi

La seguente tabella riporta i dati dei carichi previsti nell'impianto.

Codice	Denom.	Descrizione	Piano	Tipo	Fasi	Potenza nom.	Ku	Potenza att.	Potenza reatt.	cos φ	Corrente Ib
Circuito: Linea A											
	PP2		Piano 1	Linea virtuale	L1 N	1.200 kW	1.00	1.200 kW	0.000 kvar	1.00	5.22 A
Circuito: Linea B											
	PP2 - Copia		Piano 1	Linea virtuale	L2 N	1.350 kW	1.00	1.350 kW	0.000 kvar	1.00	5.87 A
Circuito: Linea C											
	PP2 - Copia - Copia		Piano 1	Linea virtuale	L3 N	1.050 kW	1.00	1.050 kW	0.000 kvar	1.00	4.57 A
Circuito: Linea D											
	PP2 - Copia - Copia - Copia - Copia		Piano 1	Linea virtuale	L3 N	0.900 kW	1.00	0.900 kW	0.000 kvar	1.00	3.91 A

Riepilogo cavi

A seguito della determinazione della sezione dei conduttori di ogni circuito considerato, si riporta l'elenco dettagliato degli elementi connessi con indicazione della tipologia del cavo, dell'isolante, della lunghezza, della formazione, della designazione, della portata, della corrente di impiego e della caduta di tensione sulla tratta:

Denom.	Tipo	Elementi connessi	Posa	Descrizione	Lunghezza	Iz	Ib	C.d.T.
Circuito: Corso Vittorio Emanuele								
FC11	Normale	Corso Vittorio Emanuele -> Quadro Generale	5	Unipolare PVC 5(1x16.0) FS17 450/750V	1.30 m	68.00 A	8.48 A	0.01 %
Circuito: Linea A (Quadro Generale)								
FC4	Normale	Linea A -> PP2	61	Multipolare EPR 3G16 FG16OM16 0,6/1 kV	490.00 m	86.00 A	5.22 A	3.43 %
Circuito: Linea B (Quadro Generale)								
FC6	Normale	Linea B -> PP2 - Copia	61	Multipolare EPR 3G16 FG16OM16 0,6/1 kV	490.00 m	86.00 A	5.87 A	3.85 %
Circuito: Linea C (Quadro Generale)								
FC8	Normale	Linea C -> PP2 - Copia - Copia	61	Multipolare EPR 3G10 FG16OM16 0,6/1 kV	340.00 m	66.00 A	4.57 A	3.30 %
Circuito: Linea D (Quadro Generale)								
FC13	Normale	Linea D -> PP2 - Copia - Copia - Copia - Copia	61	Multipolare EPR 3G10 FG16OM16 0,6/1 kV	340.00 m	66.00 A	3.91 A	2.82 %

Legenda posa cavi

Posa	Sigla	Descrizione
	5	Cavi senza guaina in tubi protettivi annegati nella muratura
	61	Cavi unipolari con guaina e multipolari in tubi protettivi interrati od in cunicoli interrati

Lista condutture

Di seguito si riporta la tabella riportante la lista delle condutture, comprensive di fasci cavi, dell'impianto:

	Descrizione	Tipo posa	Codice posa	Stipamento	Dimensione	Lunghezza
Percorso Corso Vittorio Emanuele - Quadro Generale						
CO1	Corrugato (0 mm), CND.001 - Generica	Entro tubi protettivi (di forma circolare)	5/5A	-	Diam.: 0.0 mm	1.10 m
FC11	5(1x16.0) FS17 450/750V		5			1.30 m

DATI IMPIANTO

Impianto di illuminazione pubblica Parcheggio Via Firenze.

Dati generali	
Tipo intervento	nuovo
Uso edificio	altri usi
Tipologia di utenza	attività commerciale

Nel successivo paragrafo vengono trattati i singoli circuiti dell'impianto.

ALIMENTAZIONE "Parcheggio Via Firenze"

L'alimentazione "Parcheggio Via Firenze" è un sistema di distribuzione di tipo TT con connessione trifase e con una tensione di esercizio di 230/400 V; tutti i circuiti saranno di tipo radiale.

La potenza della fornitura è pari a 6.0 kW.

La caduta di tensione massima calcolata è 0.80 %. (La C.d.T. massima ammessa è del 4.00%).

La resistenza di terra è pari a 100 Ω .

Correnti di c.to c.to presunte nel punto di consegna	
Corrente di c.to c.to trifase (I_{cc})	10.00 kA
Corrente di c.to c.to fase-neutro (I_{cc f-n})	6.00 kA

Contributo dei motori alla corrente di c.to c.to	
Somma potenze motori	0.0 kW
Coefficiente contemporaneità	1.00

Carichi a valle	
Fase	L1 L2 L3 N
Pot. att. totale	22.549 kW
Pot. reatt. totale	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib max	34.27 A
Corrente Ib N	2.39 A
Fase	L1 N
Potenza attiva	7.883 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib	34.27 A
Fase	L2 N

Potenza attiva	7.333 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib	31.88 A
Fase	L3 N
Potenza attiva	7.333 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib	31.88 A

Quadro "Quadro Generale"

Dati articolo	
Alimentazione	Parceggio Via Firenze
Piano	Piano 1
Codice	94540P
Marca	BTicino
Serie	Mas SDX P
Descrizione	Mas SDX P - quadro 515x700
Grado IP	
Numero moduli DIN	96
Potenza dissipabile	0.00
HxLxP	700x515x145 (mm)

Dimensionamento protezioni	
Potere di interruzione	Icn/Icu
Norma CEI EN	60898-1
Metodo selezione In	In = Ib
Tensione limite di contatto (UI)	50 V

Circuiti					
Nome	Dispositivo	Connessione	Potenza att.	In	Idn
PP1	Interruttore magnetoterm.	Trifase	22.549 kW	80.00 A	
Linea Pali	Int. magnetotermico diff.	Trifase	0.550 kW	10.00 A	0.03 A
Colonnina	Int. magnetotermico diff.	Trifase	21.999 kW	50.00 A	0.30 A
RISERVA	Int. magnetotermico diff.	Monofase	0.000 kW	10.00 A	0.03 A

Circuito "PP1"

Dati	
Descrizione	
Quadro	Quadro Generale
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	22.549 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib	34.27 A
Corrente Ib N	2.39 A
C.d.T. max a valle	0.79 %

Interruttore magnetotermico	
Codice	FT84C80
Marca	BTicino
Serie	Btdin160
Descrizione	Btdin160 - magnetot. 4 Poli curva C 80A 16kA
Numero moduli DIN	6
Grado IP	IP20
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	80.00 A
Corrente In N	80.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	12.500 kA
Corrente di sgancio termica Ir	80.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	80.00 A
Corrente di sgancio magnetica Ir	720.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	720.00 A
Tipo di curva	C

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	34.27 ≤ 80.00
Ir ≤ Iz (A)	80.00 ≤ 24.00 (Cavi protetti da protezioni a valle)
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	9.771 ≤ 12.500
	Ik = Icn a 400V

Condizioni di guasto	
Icc max	9.771 kA
Icc min	5.543 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc tr max	9.771 kA
Icc f-n max	5.835 kA
Icc tr min	9.282 kA

Icc f-n min	5.543 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc tr max	9.771 kA
Icc f-n max	5.835 kA
Icc tr min	9.282 kA
Icc f-n min	5.543 kA

Circuito "Linea Pali"

Dati	
Descrizione	
Quadro	Quadro Generale
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	0.550 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib	2.39 A
Corrente Ib N	2.39 A
C.d.T. max a valle	0.79 %

Interruttore magnetotermico	
Codice	FH84C10
Marca	BTicino
Serie	Btdin100
Descrizione	Btdin100 - magnetot. 4 Poli curva C 10A 10kA
Numero moduli DIN	4
Grado IP	IP20
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	10.00 A
Corrente In N	10.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	10.000 kA
Corrente di sgancio termica Ir	10.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	10.00 A
Corrente di sgancio magnetica Ir	90.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	90.00 A
Tipo di curva	C

Modulo differenziale	
Codice	G43AH32
Marca	BTicino
Serie	Btdin
Descrizione	Btdin - mod.diff.tipo HPI 4 Poli 32A 30mA-4Mod
Numero moduli DIN	4
Grado IP	
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	32.00 A

Corrente In N	32.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	10.000 kA
Tipo differenziale	A
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.03 A
Ritardo differenziale	0.000 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	2.39 ≤ 10.00
Ir ≤ Iz (A)	10.00 ≤ 49.00
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	9.771 ≤ 10.000
	Ik = Icn a 400V
Rt ≤ (50/Idn)	100 ≤ (50/0.03) -> 100 ≤ 1 666.67
	La protezione protegge cavi a monte
Ir ≤ Iz (A)	10.00 ≤ 41.00

Condizioni di guasto	
Icc max	9.771 kA
Icc min	0.281 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc tr max	9.771 kA
Icc f-n max	5.835 kA
Icc tr min	9.282 kA
Icc f-n min	5.543 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc tr max	-
Icc f-n max	0.296 kA
Icc tr min	-
Icc f-n min	0.281 kA

Circuito "Colonnina"

Dati	
Descrizione	
Quadro	Quadro Generale
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	21.999 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib	31.88 A
Corrente Ib N	0.00 A
C.d.T. max a valle	0.20 %

Interruttore magnetotermico	
Codice	FH84C50
Marca	BTicino
Serie	Btdin100
Descrizione	Btdin100 - magnetot. 4 Poli curva C 50A 10kA
Numero moduli DIN	4
Grado IP	IP20
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	50.00 A
Corrente In N	50.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	10.000 kA
Corrente di sgancio termica Ir	50.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	50.00 A
Corrente di sgancio magnetica Ir	450.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	450.00 A
Tipo di curva	C

Modulo differenziale	
Codice	G44XAH63
Marca	BTicino
Serie	Btdin
Descrizione	Btdin - mod.diff.tipo HPI 4 Poli 63A 300mA-6Mod
Numero moduli DIN	6
Grado IP	
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	63.00 A
Corrente In N	63.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	10.000 kA
Tipo differenziale	A
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.30 A
Ritardo differenziale	0.000 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	31.88 ≤ 50.00
Ir ≤ Iz (A)	50.00 ≤ 114.00
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	9.771 ≤ 10.000
	Ik = Icn a 400V
Rt ≤ (50/Idn)	100 ≤ (50/0.30) -> 100 ≤ 166.67

Condizioni di guasto

Icc max	9.771 kA
Icc min	3.326 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc tr max	9.771 kA
Icc f-n max	5.835 kA
Icc tr min	9.282 kA
Icc f-n min	5.543 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc tr max	6.744 kA
Icc f-n max	3.501 kA
Icc tr min	6.407 kA
Icc f-n min	3.326 kA

Circuito "RISERVA"

Dati	
Descrizione	
Quadro	Quadro Generale
Fase	L1 N
Potenza attiva	0.000 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
Cos φ	0.90
Corrente Ib	0.00 A
C.d.T. max a valle	0.00 %

Interruttore magnetotermico	
Codice	FN82C10
Marca	BTicino
Serie	Btdin60
Descrizione	Btdin60 - magnetot. 2 Poli curva C 10A 6kA
Numero moduli DIN	2
Grado IP	IP20
Poli	2P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	10.00 A
Potere di interruzione Icn a 230V	6.000 kA
Corrente di sgancio termica Ir	10.00 A
Corrente di sgancio magnetica Ir	90.00 A
Tipo di curva	C

Modulo differenziale	
Codice	G23A32
Marca	BTicino
Serie	Btdin
Descrizione	Btdin - mod.diff.tipo A 2 Poli 32A 30mA-2Mod
Numero moduli DIN	2
Grado IP	

Poli	2P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	32.00 A
Potere di interruzione Icn a 230V	6.000 kA
Tipo differenziale	A
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.03 A
Ritardo differenziale	0.000 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	0.00 ≤ 10.00
Ir ≤ Iz (A)	10.00 ≤ 0.00
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	5.835 ≤ 6.000
	Ik = Icn a 230V
Rt ≤ (50/Idn)	100 ≤ (50/0.03) -> 100 ≤ 1 666.67
	La protezione protegge cavi a monte
Ir ≤ Iz (A)	10.00 ≤ 24.00

Condizioni di guasto	
Icc max	5.835 kA
Icc min	5.543 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc f-n max	5.835 kA
Icc f-n min	5.543 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc f-n max	5.835 kA
Icc f-n min	5.543 kA

Dati carichi

La seguente tabella riporta i dati dei carichi previsti nell'impianto.

Codice	Denom.	Descrizione	Piano	Tipo	Fasi	Potenza nom.	Ku	Potenza att.	Potenza reatt.	cos φ	Corrente Ib
Circuito: Linea Pali											
	PP2		Piano 1	Linea virtuale	L1 N	0.550 kW	1.00	0.550 kW	0.000 kvar	1.00	2.39 A
Circuito: Colonnina											
	PP2 - Copia - Copia - Copia		Piano 1	Linea virtuale	L1 L2 L3 N	22.000 kW	1.00	22.000 kW	0.000 kvar	1.00	31.88 A

Riepilogo cavi

A seguito della determinazione della sezione dei conduttori di ogni circuito considerato, si riporta l'elenco dettagliato degli elementi connessi con indicazione della tipologia del cavo, dell'isolante, della lunghezza, della formazione, della designazione, della portata, della corrente di impiego e della caduta di tensione sulla tratta:

Denom.	Tipo	Elementi connessi	Posa	Descrizione	Lunghezza	Iz	Ib	C.d.T.
Circuito: Parcheggio Via Firenze								
FC11	Normale	Parcheggio Via Firenze -> Quadro Generale	5	Unipolare PVC 4(1x35.0) + 1(1x25.0) FS17 450/750V	1.30 m	110.00 A	34.27 A	0.01 %
Circuito: Linea Pali (Quadro Generale)								
FC4	Normale	Linea Pali -> PP2	61	Multipolare EPR 3G6 FG16OM16 0,6/1 kV	90.00 m	49.00 A	2.39 A	0.79 %
Circuito: Colonnina (Quadro Generale)								
FC10	Normale	Colonnina -> PP2 - Copia - Copia - Copia	61	Multipolare EPR 3x35+1x25+1G25 FG16OM16 0,6/1 kV	20.00 m	114.00 A	31.88 A	0.20 %

Legenda posa cavi

Posa	Sigla	Descrizione
	5	Cavi senza guaina in tubi protettivi annegati nella muratura

Posa	Sigla	Descrizione
	61	Cavi unipolari con guaina e multipolari in tubi protettivi interrati od in cunicoli interrati

Lista condutture

Di seguito si riporta la tabella riportante la lista delle condutture, comprensive di fasci cavi, dell'impianto:

	Descrizione	Tipo posa	Codice posa	Stipamento	Dimensione	Lunghezza
Percorso Parcheggio Via Firenze - Quadro Generale						
CO1	Corrugato (0 mm), CND.001 - Generica	Entro tubi protettivi (di forma circolare)	5/5A	-	Diam.: 0.0 mm	1.10 m
FC11	4(1x35.0) + 1(1x25.0) FS17 450/750V		5			1.30 m

DATI IMPIANTO

Impianto di illuminazione pubblica Parcheggio A. Moro.

Dati generali	
Tipo intervento	nuovo
Uso edificio	altri usi
Tipologia di utenza	attività commerciale

Nel successivo paragrafo vengono trattati i singoli circuiti dell'impianto.

ALIMENTAZIONE "Parcheggio A. Moro"

L'alimentazione "Parcheggio A. Moro" è un sistema di distribuzione di tipo TT con connessione trifase e con una tensione di esercizio di 230/400 V; tutti i circuiti saranno di tipo radiale.

La potenza della fornitura è pari a 30.0 kW.

La caduta di tensione massima calcolata è 3.08 %. (La C.d.T. massima ammessa è del 4.00%).

La resistenza di terra è pari a 100 Ω .

Correnti di c.to c.to presunte nel punto di consegna	
Corrente di c.to c.to trifase (I_{cc})	10.00 kA
Corrente di c.to c.to fase-neutro (I_{cc f-n})	6.00 kA

Contributo dei motori alla corrente di c.to c.to	
Somma potenze motori	0.0 kW
Coefficiente contemporaneità	1.00

Carichi a valle	
Fase	L1 L2 L3 N
Pot. att. totale	66.850 kW
Pot. reatt. totale	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib max	99.35 A
Corrente Ib N	3.70 A
Fase	L1 N
Potenza attiva	22.850 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib	99.35 A
Fase	L2 N

Potenza attiva	22.000 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib	95.65 A
Fase	L3 N
Potenza attiva	22.000 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib	95.65 A

Quadro "Quadro Generale"

Dati articolo	
Alimentazione	Parceggio A. Moro
Piano	Piano 1
Codice	94540P
Marca	BTicino
Serie	Mas SDX P
Descrizione	Mas SDX P - quadro 515x700
Grado IP	
Numero moduli DIN	96
Potenza dissipabile	0.00
HxLxP	700x515x145 (mm)

Dimensionamento protezioni	
Potere di interruzione	Icn/Icu
Norma CEI EN	60898-1
Metodo selezione In	In = Ib
Tensione limite di contatto (UI)	50 V

Circuiti					
Nome	Dispositivo	Connessione	Potenza att.	In	Idn
PP1	Interruttore magnetoterm.	Trifase	66.850 kW	100.00 A	
Linea Pali	Int. magnetotermico diff.	Trifase	0.850 kW	10.00 A	0.03 A
Linea Colonnina Ricarica	Int. magnetotermico diff.	Trifase	66.000 kW	100.00 A	0.03 A

Circuito "PP1"

Dati	
Descrizione	
Quadro	Quadro Generale
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	66.850 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib	99.35 A
Corrente Ib N	3.70 A
C.d.T. max a valle	3.05 %

Interruttore magnetotermico	
Codice	FT84C100
Marca	BTicino
Serie	Btdin160
Descrizione	Btdin160 - magnetot. 4 Poli curva C 100A 16kA
Numero moduli DIN	6
Grado IP	IP20
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	100.00 A
Corrente In N	100.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	12.500 kA
Corrente di sgancio termica Ir	100.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	100.00 A
Corrente di sgancio magnetica Ir	900.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	900.00 A
Tipo di curva	C

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	99.35 ≤ 100.00
Ir ≤ Iz (A)	100.00 ≤ 32.00 (Cavi protetti da protezioni a valle)
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	9.771 ≤ 12.500
	Ik = Icn a 400V

Condizioni di guasto	
Icc max	9.771 kA
Icc min	5.543 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc tr max	9.771 kA
Icc f-n max	5.835 kA
Icc tr min	9.282 kA

Icc f-n min	5.543 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc tr max	9.771 kA
Icc f-n max	5.835 kA
Icc tr min	9.282 kA
Icc f-n min	5.543 kA

Circuito "Linea Pali"

Dati	
Descrizione	
Quadro	Quadro Generale
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	0.850 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib	3.70 A
Corrente Ib N	3.70 A
C.d.T. max a valle	3.05 %

Interruttore magnetotermico	
Codice	FH84C10
Marca	BTicino
Serie	Btdin100
Descrizione	Btdin100 - magnetot. 4 Poli curva C 10A 10kA
Numero moduli DIN	4
Grado IP	IP20
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	10.00 A
Corrente In N	10.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	10.000 kA
Corrente di sgancio termica Ir	10.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	10.00 A
Corrente di sgancio magnetica Ir	90.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	90.00 A
Tipo di curva	C

Modulo differenziale	
Codice	G33AH63
Marca	BTicino
Serie	Btdin
Descrizione	Btdin - mod.diff.tipo A 4 Poli 32A 30mA-4Mod
Numero moduli DIN	4
Grado IP	
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	32.00 A

Corrente In N	32.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	10.000 kA
Tipo differenziale	A
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.03 A
Ritardo differenziale	0.000 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	3.70 ≤ 10.00
Ir ≤ Iz (A)	10.00 ≤ 39.00
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	9.771 ≤ 10.000
	Ik = Icn a 400V
Rt ≤ (50/Idn)	100 ≤ (50/0.03) -> 100 ≤ 1 666.67
	La protezione protegge cavi a monte
Ir ≤ Iz (A)	10.00 ≤ 32.00

Condizioni di guasto	
Icc max	9.771 kA
Icc min	0.115 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc tr max	9.771 kA
Icc f-n max	5.835 kA
Icc tr min	9.282 kA
Icc f-n min	5.543 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc tr max	-
Icc f-n max	0.121 kA
Icc tr min	-
Icc f-n min	0.115 kA

Circuito "Linea Colonnina Ricarica"

Dati	
Descrizione	
Quadro	Quadro Generale
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	66.000 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib	95.65 A
Corrente Ib N	0.00 A
C.d.T. max a valle	0.74 %

Interruttore magnetotermico	
Codice	FT84C100
Marca	BTicino
Serie	Btdin160
Descrizione	Btdin160 - magnetot. 4 Poli curva C 100A 16kA
Numero moduli DIN	6
Grado IP	IP20
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	100.00 A
Corrente In N	100.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	12.500 kA
Corrente di sgancio termica Ir	100.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	100.00 A
Corrente di sgancio magnetica Ir	900.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	900.00 A
Tipo di curva	C

Modulo differenziale	
Codice	G701N
Marca	BTicino
Serie	Btdin
Descrizione	Btdin - rele differenziale di terra
Numero moduli DIN	2
Grado IP	
Poli	4P
Tensione nominale Vn	440.00 V
Corrente In	100.00 A
Corrente In N	100.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	12.500 kA
Tipo differenziale	N.A.
Tipo selettività	Selettivo
Bobina	Toroide separato
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.03 A
Ritardo differenziale	5 s

Verifiche	
$I_b \leq I_r$ (A)	$95.65 \leq 100.00$
$I_r \leq I_z$ (A)	$100.00 \leq 114.00$
	$I_r = I_n$
$I_{cc\ max} \leq I_k$ (kA)	$9.771 \leq 12.500$
	$I_k = I_{cn\ a\ 400V}$
$R_t \leq (50/I_{dn})$	$100 \leq (50/0.03) \rightarrow 100 \leq 1\ 666.67$

Condizioni di guasto

Icc max	9.771 kA
Icc min	2.982 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc tr max	9.771 kA
Icc f-n max	5.835 kA
Icc tr min	9.282 kA
Icc f-n min	5.543 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc tr max	6.195 kA
Icc f-n max	3.139 kA
Icc tr min	5.885 kA
Icc f-n min	2.982 kA

Dati carichi

La seguente tabella riporta i dati dei carichi previsti nell'impianto.

Codice	Denom.	Descrizione	Piano	Tipo	Fasi	Potenza nom.	Ku	Potenza att.	Potenza reatt.	cos φ	Corrente Ib
Circuito: Linea Pali											
	PP2		Piano 1	Linea virtuale	L1 N	0.850 kW	1.00	0.850 kW	0.000 kvar	1.00	3.70 A
Circuito: Linea Colonnina Ricarica											
	PP2 - Copia		Piano 1	Linea virtuale	L1 L2 L3 N	65.999 kW	1.00	65.998 kW	0.000 kvar	1.00	95.65 A

Riepilogo cavi

A seguito della determinazione della sezione dei conduttori di ogni circuito considerato, si riporta l'elenco dettagliato degli elementi connessi con indicazione della tipologia del cavo, dell'isolante, della lunghezza, della formazione, della designazione, della portata, della corrente di impiego e della caduta di tensione sulla tratta:

Denom.	Tipo	Elementi connessi	Posa	Descrizione	Lunghezza	Iz	Ib	C.d.T.
Circuito: Parcheggio A. Moro								
FC11	Normale	Parcheggio A. Moro -> Quadro Generale	5	Unipolare PVC 4(1x35.0) + 1(1x25.0) FS17 450/750V	1.30 m	110.00 A	99.35 A	0.04 %
Circuito: Linea Pali (Quadro Generale)								
FC4	Normale	Linea Pali -> PP2	61	Multipolare EPR 3G4 FG16OM16 0,6/1 kV	150.00 m	39.00 A	3.70 A	3.05 %
Circuito: Linea Colonnina Ricarica (Quadro Generale)								
FC6	Normale	Linea Colonnina Ricarica -> PP2 - Copia	61	Multipolare EPR 3x35+1x25+1G25 FG16OM16 0,6/1 kV	25.00 m	114.00 A	95.65 A	0.74 %

Legenda posa cavi

Posa	Sigla	Descrizione
	5	Cavi senza guaina in tubi protettivi annegati nella muratura

Posa	Sigla	Descrizione
	61	Cavi unipolari con guaina e multipolari in tubi protettivi interrati od in cunicoli interrati

Lista condutture

Di seguito si riporta la tabella riportante la lista delle condutture, comprensive di fasci cavi, dell'impianto:

	Descrizione	Tipo posa	Codice posa	Stipamento	Dimensione	Lunghezza
Percorso Parcheggio A. Moro - Quadro Generale						
CO1	Corrugato (0 mm), CND.001 - Generica	Entro tubi protettivi (di forma circolare)	5/5A	-	Diam.: 0.0 mm	1.10 m
FC11	4(1x35.0) + 1(1x25.0) FS17 450/750V		5			1.30 m

DATI IMPIANTO

Impianto di illuminazione pubblica Parcheggio Via Vecchia Marina.

Dati generali	
Tipo intervento	nuovo
Uso edificio	altri usi
Tipologia di utenza	attività commerciale

Nel successivo paragrafo vengono trattati i singoli circuiti dell'impianto.

ALIMENTAZIONE "Parcheggio Via Vecchia Matrina"

L'alimentazione "Parcheggio Via Vecchia Matrina" è un sistema di distribuzione di tipo TT con connessione trifase e con una tensione di esercizio di 230/400 V; tutti i circuiti saranno di tipo radiale.

La potenza della fornitura è pari a 30.0 kW.

La caduta di tensione massima calcolata è 0.77 %. (La C.d.T. massima ammessa è del 4.00%).

La resistenza di terra è pari a 100 Ω .

Correnti di c.to c.to presunte nel punto di consegna	
Corrente di c.to c.to trifase (Icc)	10.00 kA
Corrente di c.to c.to fase-neutro (Icc f-n)	6.00 kA

Contributo dei motori alla corrente di c.to c.to	
Somma potenze motori	0.0 kW
Coefficiente contemporaneità	1.00

Carichi a valle	
Fase	L1 L2 L3 N
Pot. att. totale	66.400 kW
Pot. reatt. totale	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib max	97.39 A
Corrente Ib N	1.74 A
Fase	L1 N
Potenza attiva	22.400 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib	97.39 A
Fase	L2 N

Potenza attiva	22.000 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib	95.65 A
Fase	L3 N
Potenza attiva	22.000 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib	95.65 A

Quadro "Quadro Generale"

Dati articolo	
Alimentazione	Parcheggio Via Vecchia Matrina
Piano	Piano 1
Codice	94540P
Marca	BTicino
Serie	Mas SDX P
Descrizione	Mas SDX P - quadro 515x700
Grado IP	
Numero moduli DIN	96
Potenza dissipabile	0.00
HxLxP	700x515x145 (mm)

Dimensionamento protezioni	
Potere di interruzione	Icn/Icu
Norma CEI EN	60898-1
Metodo selezione In	In = Ib
Tensione limite di contatto (UI)	50 V

Circuiti					
Nome	Dispositivo	Connessione	Potenza att.	In	Idn
PP1	Interruttore magnetoterm.	Trifase	66.400 kW	100.00 A	
Linea Pali	Int. magnetotermico diff.	Trifase	0.400 kW	10.00 A	0.03 A
Linea Colonnina Ricarica	Int. magnetotermico diff.	Trifase	66.000 kW	100.00 A	0.03 A

Circuito "PP1"

Dati	
Descrizione	
Quadro	Quadro Generale
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	66.400 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib	97.39 A
Corrente Ib N	1.74 A
C.d.T. max a valle	0.74 %

Interruttore magnetotermico	
Codice	FT84C100
Marca	BTicino
Serie	Btdin160
Descrizione	Btdin160 - magnetot. 4 Poli curva C 100A 16kA
Numero moduli DIN	6
Grado IP	IP20
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	100.00 A
Corrente In N	100.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	12.500 kA
Corrente di sgancio termica Ir	100.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	100.00 A
Corrente di sgancio magnetica Ir	900.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	900.00 A
Tipo di curva	C

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	97.39 ≤ 100.00
Ir ≤ Iz (A)	100.00 ≤ 32.00 (Cavi protetti da protezioni a valle)
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	9.771 ≤ 12.500
	Ik = Icn a 400V

Condizioni di guasto	
Icc max	9.771 kA
Icc min	5.543 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc tr max	9.771 kA
Icc f-n max	5.835 kA
Icc tr min	9.282 kA

Icc f-n min	5.543 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc tr max	9.771 kA
Icc f-n max	5.835 kA
Icc tr min	9.282 kA
Icc f-n min	5.543 kA

Circuito "Linea Pali"

Dati	
Descrizione	
Quadro	Quadro Generale
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	0.400 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib	1.74 A
Corrente Ib N	1.74 A
C.d.T. max a valle	0.48 %

Interruttore magnetotermico	
Codice	FH84C10
Marca	BTicino
Serie	Btdin100
Descrizione	Btdin100 - magnetot. 4 Poli curva C 10A 10kA
Numero moduli DIN	4
Grado IP	IP20
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	10.00 A
Corrente In N	10.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	10.000 kA
Corrente di sgancio termica Ir	10.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	10.00 A
Corrente di sgancio magnetica Ir	90.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	90.00 A
Tipo di curva	C

Modulo differenziale	
Codice	G33AH63
Marca	BTicino
Serie	Btdin
Descrizione	Btdin - mod.diff.tipo A 4 Poli 32A 30mA-4Mod
Numero moduli DIN	4
Grado IP	
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	32.00 A

Corrente In N	32.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	10.000 kA
Tipo differenziale	A
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.03 A
Ritardo differenziale	0.000 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	1.74 ≤ 10.00
Ir ≤ Iz (A)	10.00 ≤ 39.00
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	9.771 ≤ 10.000
	Ik = Icn a 400V
Rt ≤ (50/Idn)	100 ≤ (50/0.03) -> 100 ≤ 1 666.67
	La protezione protegge cavi a monte
Ir ≤ Iz (A)	10.00 ≤ 32.00

Condizioni di guasto	
Icc max	9.771 kA
Icc min	0.335 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc tr max	9.771 kA
Icc f-n max	5.835 kA
Icc tr min	9.282 kA
Icc f-n min	5.543 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc tr max	-
Icc f-n max	0.353 kA
Icc tr min	-
Icc f-n min	0.335 kA

Circuito "Linea Colonnina Ricarica"

Dati	
Descrizione	
Quadro	Quadro Generale
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	66.000 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib	95.65 A
Corrente Ib N	0.00 A
C.d.T. max a valle	0.74 %

Interruttore magnetotermico	
Codice	FT84C100
Marca	BTicino
Serie	Btdin160
Descrizione	Btdin160 - magnetot. 4 Poli curva C 100A 16kA
Numero moduli DIN	6
Grado IP	IP20
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	100.00 A
Corrente In N	100.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	12.500 kA
Corrente di sgancio termica Ir	100.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	100.00 A
Corrente di sgancio magnetica Ir	900.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	900.00 A
Tipo di curva	C

Modulo differenziale	
Codice	G701N
Marca	BTicino
Serie	Btdin
Descrizione	Btdin - rele differenziale di terra
Numero moduli DIN	2
Grado IP	
Poli	4P
Tensione nominale Vn	440.00 V
Corrente In	100.00 A
Corrente In N	100.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	12.500 kA
Tipo differenziale	N.A.
Tipo selettività	Selettivo
Bobina	Toroide separato
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.03 A
Ritardo differenziale	5 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	95.65 ≤ 100.00
Ir ≤ Iz (A)	100.00 ≤ 114.00
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	9.771 ≤ 12.500
	Ik = Icn a 400V
Rt ≤ (50/Idn)	100 ≤ (50/0.03) -> 100 ≤ 1 666.67

Condizioni di guasto

Icc max	9.771 kA
Icc min	2.982 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc tr max	9.771 kA
Icc f-n max	5.835 kA
Icc tr min	9.282 kA
Icc f-n min	5.543 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc tr max	6.195 kA
Icc f-n max	3.139 kA
Icc tr min	5.885 kA
Icc f-n min	2.982 kA

Dati carichi

La seguente tabella riporta i dati dei carichi previsti nell'impianto.

Codice	Denom.	Descrizione	Piano	Tipo	Fasi	Potenza nom.	Ku	Potenza att.	Potenza reatt.	cos φ	Corrente Ib
Circuito: Linea Pali											
	PP2		Piano 1	Linea virtuale	L1 N	0.400 kW	1.00	0.400 kW	0.000 kvar	1.00	1.74 A
Circuito: Linea Colonnina Ricarica											
	PP2 - Copia		Piano 1	Linea virtuale	L1 L2 L3 N	65.999 kW	1.00	65.998 kW	0.000 kvar	1.00	95.65 A

Riepilogo cavi

A seguito della determinazione della sezione dei conduttori di ogni circuito considerato, si riporta l'elenco dettagliato degli elementi connessi con indicazione della tipologia del cavo, dell'isolante, della lunghezza, della formazione, della designazione, della portata, della corrente di impiego e della caduta di tensione sulla tratta:

Denom.	Tipo	Elementi connessi	Posa	Descrizione	Lunghezza	Iz	Ib	C.d.T.
Circuito: Parcheggio Via Vecchia Matrina								
FC11	Normale	Parcheggio Via Vecchia Matrina -> Quadro Generale	5	Unipolare PVC 4(1x35.0) + 1(1x25.0) FS17 450/750V	1.30 m	110.00 A	97.39 A	0.04 %
Circuito: Linea Pali (Quadro Generale)								
FC4	Normale	Linea Pali -> PP2	61	Multipolare EPR 3G4 FG16OM16 0,6/1 kV	50.00 m	39.00 A	1.74 A	0.48 %
Circuito: Linea Colonnina Ricarica (Quadro Generale)								
FC6	Normale	Linea Colonnina Ricarica -> PP2 - Copia	61	Multipolare EPR 3x35+1x25+1G25 FG16OM16 0,6/1 kV	25.00 m	114.00 A	95.65 A	0.74 %

Legenda posa cavi

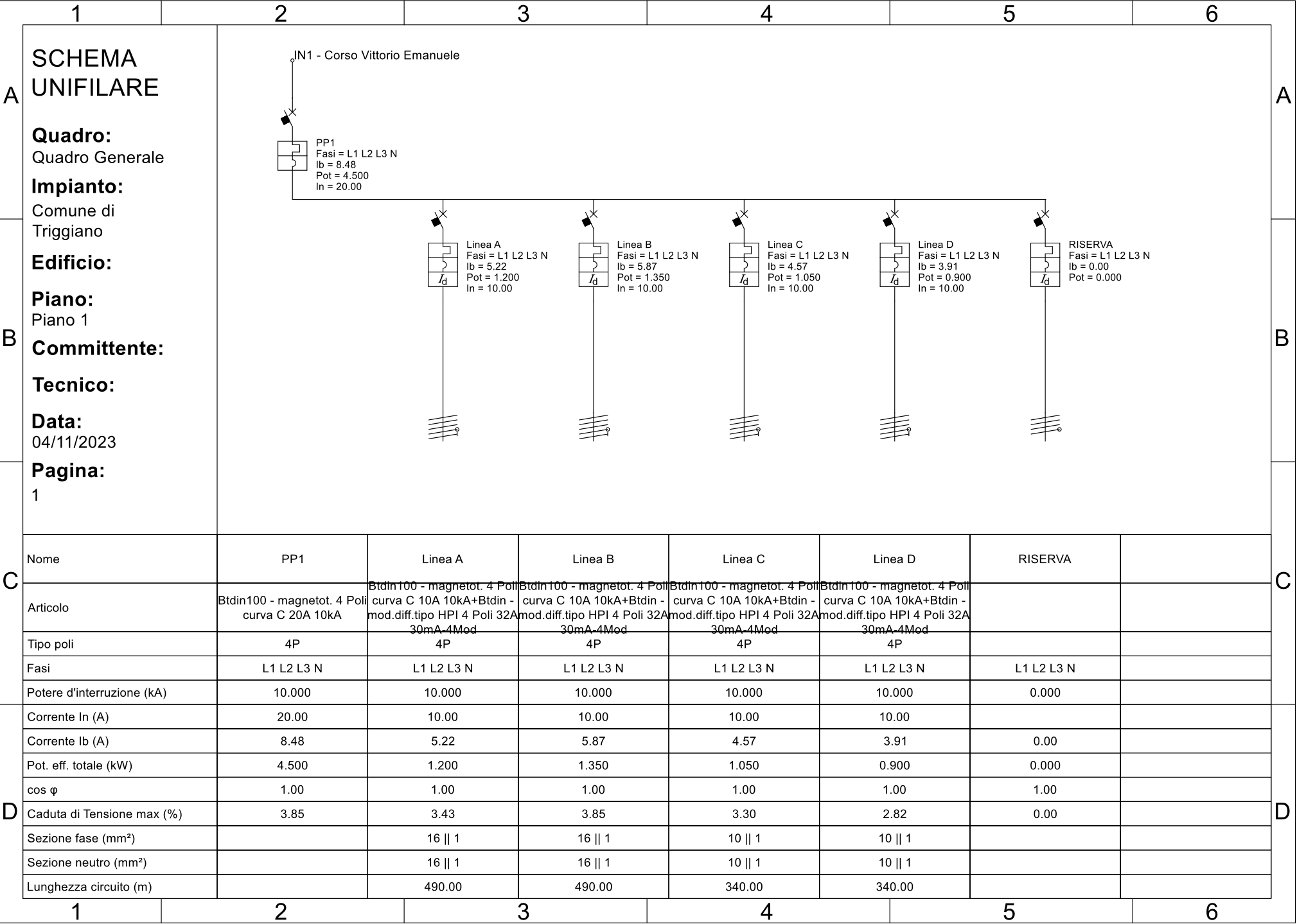
Posa	Sigla	Descrizione
	5	Cavi senza guaina in tubi protettivi annegati nella muratura

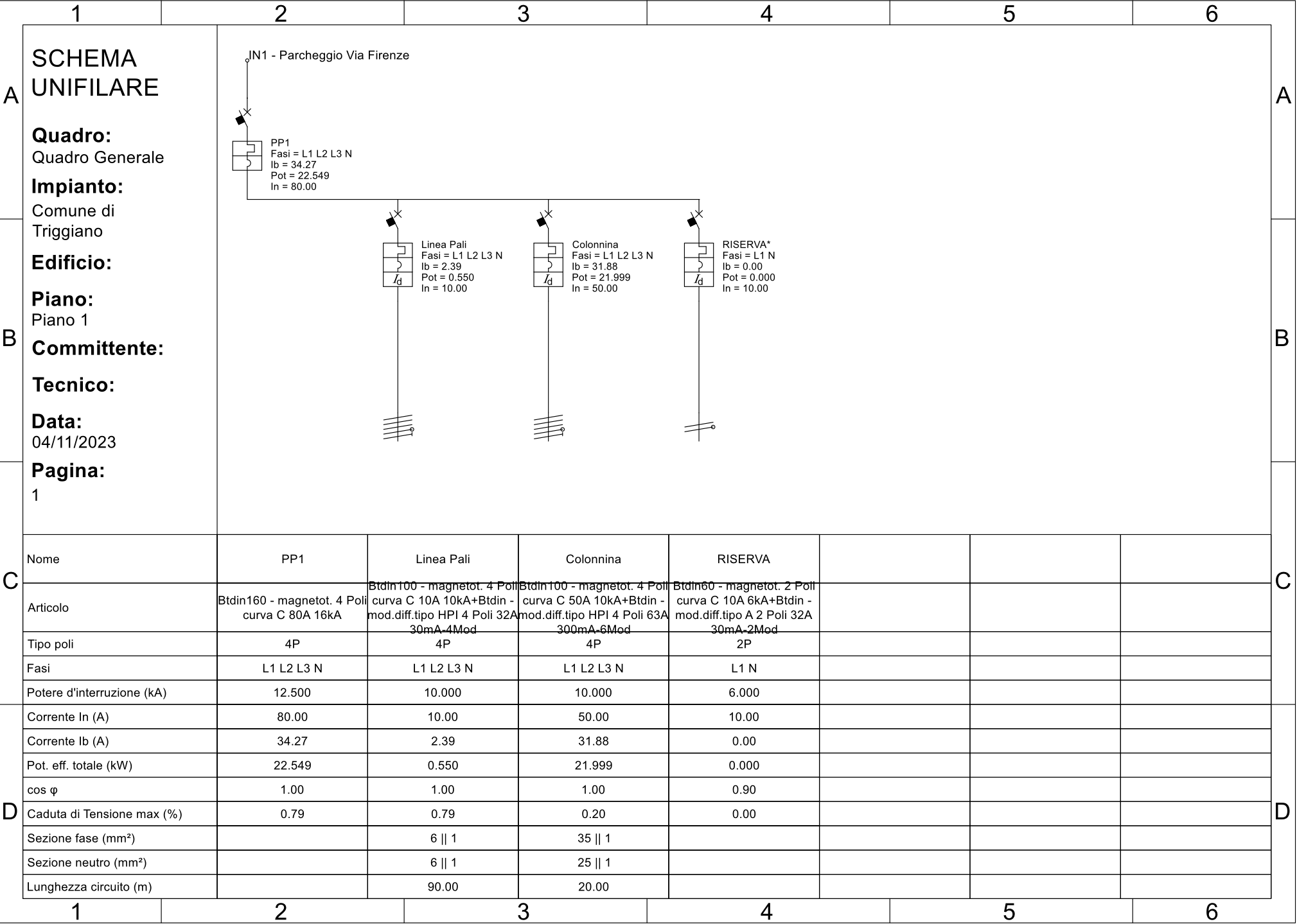
Posa	Sigla	Descrizione
	61	Cavi unipolari con guaina e multipolari in tubi protettivi interrati od in cunicoli interrati

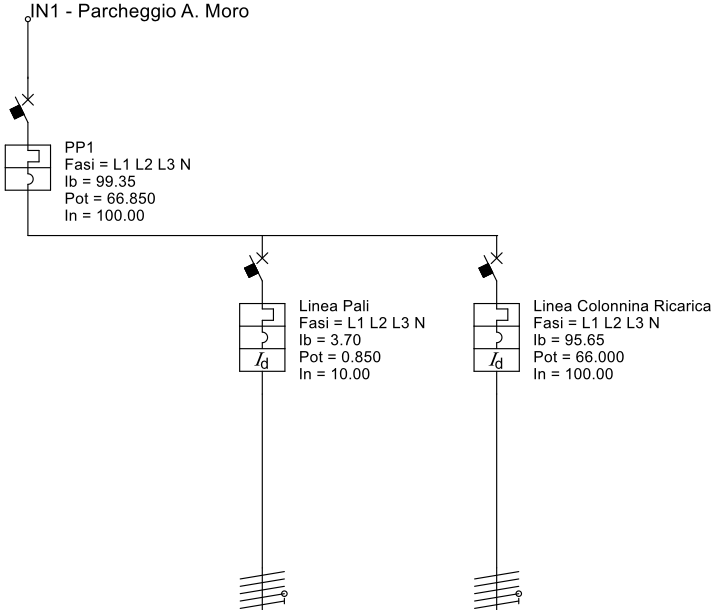
Lista condutture

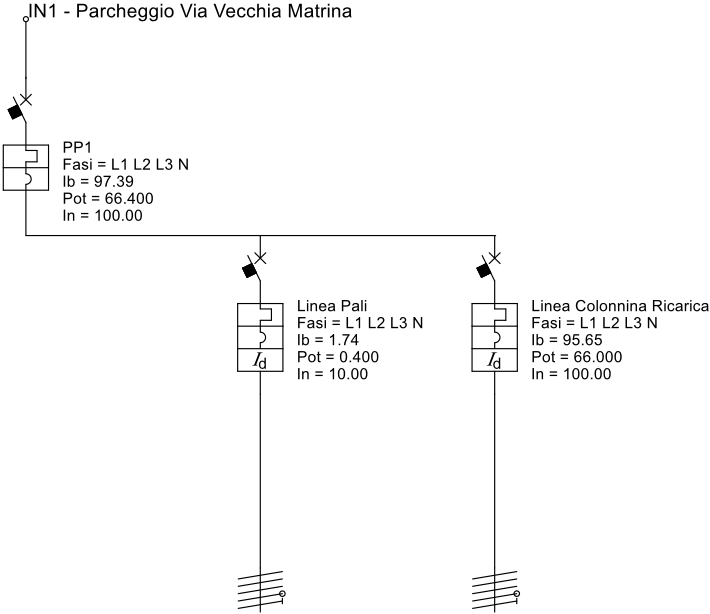
Di seguito si riporta la tabella riportante la lista delle condutture, comprensive di fasci cavi, dell'impianto:

	Descrizione	Tipo posa	Codice posa	Stipamento	Dimensione	Lunghezza
Percorso Parcheggio Via Vecchia Matrina - Quadro Generale						
CO1	Corrugato (0 mm), CND.001 - Generica	Entro tubi protettivi (di forma circolare)	5/5A	-	Diam.: 0.0 mm	1.10 m
FC11	4(1x35.0) + 1(1x25.0) FS17 450/750V		5			1.30 m





	1	2	3	4	5	6	
A	SCHEMA UNIFILARE Quadro: Quadro Generale Impianto: Comune di Triggiano Edificio: Piano: Piano 1 Committente: Tecnico: Data: 04/11/2023 Pagina: 1						A
B		B					
C		C					
D		Nome	PP1	Linea Pali	Linea Colonnina Ricarica		
		Articolo	Btdin160 - magnetot. 4 Poli curva C 100A 16kA	Btdin100 - magnetot. 4 Poli curva C 10A 10kA+Btdin - mod.diff.tipo A 4 Poli 32A 30mA 4Mod	Btdin160 - magnetot. 4 Poli curva C 100A 16kA+Btdin - rele differenziale di terra		
	Tipo poli	4P	4P	4P			
	Fasi	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N			
	Potere d'interruzione (kA)	12.500	10.000	12.500			
	Corrente In (A)	100.00	10.00	100.00			
	Corrente Ib (A)	99.35	3.70	95.65			
	Pot. eff. totale (kW)	66.850	0.850	66.000			
	cos φ	1.00	1.00	1.00			
	Caduta di Tensione max (%)						
	Sezione fase (mm²)		4 1	35 1			
	Sezione neutro (mm²)		4 1	25 1			
	Lunghezza circuito (m)		150.00	25.00			
	1	2	3	4	5	6	

	1	2	3	4	5	6
A	SCHEMA UNIFILARE Quadro: Quadro Generale Impianto: Comune di Triigiano Edificio: Piano: Piano 1 Committente: Tecnico: Data: 04/11/2023 Pagina: 1					
B						
C						
D	Nome	PP1	Linea Pali	Linea Colonnina Ricarica		
	Articolo	Btdin160 - magnetot. 4 Poli curva C 100A 16kA	Btdin100 - magnetot. 4 Poli curva C 10A 10kA+Btdin - mod.diff.tipo A 4 Poli 32A 30mA 4Mod	Btdin160 - magnetot. 4 Poli curva C 100A 16kA+Btdin - rele differenziale di terra		
	Tipo poli	4P	4P	4P		
	Fasi	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N		
	Potere d'interruzione (kA)	12.500	10.000	12.500		
	Corrente In (A)	100.00	10.00	100.00		
	Corrente Ib (A)	97.39	1.74	95.65		
	Pot. eff. totale (kW)	66.400	0.400	66.000		
	cos φ	1.00	1.00	1.00		
	Caduta di Tensione max (%)	0.74	0.48	0.74		
	Sezione fase (mm²)		4 1	35 1		
	Sezione neutro (mm²)		4 1	25 1		
	Lunghezza circuito (m)		50.00	25.00		
	1	2	3	4	5	6