



ARCA CAPITANATA

Agenzia Regionale per la Casa e per l'Abitare

LEGGE N. 560 DEL 24.12.1993



LAVORI DI RECUPERO DEI PORTICATI
DEI LOTTI N. 456-457 SITI NEL COMUNE DI FOGGIA
DA DESTINARE AD ALLOGGI
- *INTERVENTO LOTTO N. 457 EDIFICI A-B-C* -

FINANZIAMENTO € 1.000.000,00

DESCRIZIONE ELABORATO:

Relazione tecnica e di calcolo
impianti elettrici

ALLEGATO: Tav.Q

SCALA:

PROGETTAZIONE ESECUTIVA:

Ing. Raffaele DIVINCENZO

*Studio Tecnico Ing. Divincenzo Raffaele
Via Maroncelli n°32, 76017 S. Ferdinando di P.(BT)
Tel-Fax 0883/629906. PEC raffaele.divincenzo@ingpec.eu*

COLLABORATORI:

Ing. Luigi DI LEO

Ing. Francesco MELE

IL VERIFICATORE DEL
PROGETTO:

Arch. Anna Maria TOMASULO
(Responsabile u.o.
progettazione/appalti)

RESPONSABILE UNICO DEL
PROCEDIMENTO:

Ing. Vincenzo DE DEVITIS
(Dirigente del settore tecnico)

INDICE

PREMESSA.....	2
1. NORME DI RIFERIMENTO	2
2. DATI CARATTERISTICI DEGLI IMPIANTI DEGLI ALLOGGI	5
3. QUADRI ELETTRICI E CONDUTTURE	5
4. CALCOLI ELETTRICI	7
5. SUDDIVISIONE DEI CIRCUITI.....	7
6. PROTEZIONE CONTRO IL SOVRACCARICO	7
7. CALCOLO DELLE PORTATE I_z	8
8. VERIFICA DELLA PROTEZIONE	8
9. PROTEZIONE CONTRO IL CORTOCIRCUITO	9
10. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	10
11. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	10
12. VERIFICA DELLE CADUTE DI TENSIONE.....	11
13. ILLUMINAZIONE DEGLI AMBIENTI E DI SICUREZZA	11
14. PRESE A SPINA.....	12
15. IMPIANTO DI TERRA ED EQUALIZZAZIONE DEL POTENZIALE	12
ALLEGATI.....	13

PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di illustrare le scelte progettuali riguardanti gli impianti elettrici inerenti i lavori di recupero dei porticati dei lotti n. 457 Edifici A-B-C siti nel Comune di Foggia da destinare ad alloggi.

Il complesso edilizio oggetto di progettazione riguarda quindi i porticati di tre edifici ove saranno realizzati alloggi per civile abitazione, motivo per cui saranno installati le diverse tipologie di impianto: illuminazione generale e di sicurezza, forza motrice, terra di protezione, televisivo, telefonico e citofonico.

1. NORME DI RIFERIMENTO

Gli impianti in questione dovranno eseguirsi in conformità alla legislazione ed alle norme CEI vigenti e nel rispetto dei criteri tecnici assunti a base della progettazione. In questa relazione verranno illustrati gli aspetti relativi alla sicurezza, alla normativa considerata, alle scelte funzionali operate.

Si riportano di seguito i principali riferimenti normativi, utilizzati per la progettazione delle opere in oggetto:

- Le Leggi, i Decreti, i Regolamenti, le Circolari Ministeriali, le Norme emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, le norme UNI ed UNI CIG, norme ISPESL, specifiche dell'A.R.P.A., le norme CEI, le tabelle CEI-UNEL e quanto altro in materia di sicurezza degli impianti;
- Il nuovo Decreto Ministeriale del 22/01/2008 n. 37 relativo al "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2/12/2005, recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- Ex decreto di attuazione D.P.R. n. 447/91 e la ex Legge n. 46/90 limitatamente agli artt. 8 (finanziamento dell'attività di formazione tecnica), 14 (Verifiche) e art.16 (Sanzioni);
- Le disposizioni della legge n. 186 del 01/03/68 ed eventuali altre disposizioni in vigore alla data di inizio dell'installazione, concernenti la

produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici;

- Le disposizioni del D.P.R. 547 del 15/04/55 in materia di norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- Decreto legge 626 del 19/09/1994 relativo alla sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Le prescrizioni e raccomandazioni dell'Ente distributore di energia elettrica;
- Le norme CEI in particolare le versioni attualmente in vigore della:
 - Norma CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
 - Norma CEI 11-8 Impianti di messa a terra;
 - Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica. Linee di cavo;
 - Norma CEI 17-13 Quadri BT;
 - Norma CEI 20-22 Cavi isolati in PVC non propaganti l'incendio;
 - Norma CEI 20-35 Cavi non propaganti la fiamma;
 - Norma CEI 20-36 Cavi resistenti al fuoco;
 - Norma CEI 20-38 Cavi non propaganti l'incendio a bassa emissione di gas tossici;
 - Norma CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi in bassa tensione;
 - Norma CEI 23-3 Interruttori automatici per usi domestici e similari;
 - Norma CEI 23-5 Prese a spina per usi domestici e similari;
 - Norma CEI 23-8 Tubi protettivi rigidi in PVC;
 - Norma CEI 23-9 Apparecchi di comando non automatici;
 - Norma CEI 23-12 Prese a spina per usi industriali;
 - Norma CEI 23-14 Tubi protettivi flessibili in PVC;
 - Norma CEI 23-16 Prese a spina per usi complementari;
 - Norma CEI 23-18 Interruttori differenziali;
 - Norme CEI 23-20, 23-21, 23-30 per i dispositivi di connessione;
 - Norma CEI 23-31 Canali metallici portacavi e porta apparecchi;
 - Norma CEI 34-21 Prescrizioni generali per apparecchi di illuminazione;

- Norma CEI 34-22 Requisiti particolari per apparecchi di illuminazione di emergenza;
- Norma CEI 64-8 per le caratteristiche impiantistiche generali;
- Norma CEI 64-50 Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici – Criteri Generali;
Norma CEI 70-1 Grado di protezione degli involucri;
- CEI 81-10/1 (EN 62305-1): "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali";
- CEI 81-10/2 (EN 62305-2): "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio";
- CEI 81-10/3 (EN 62305-3): "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone";
- CEI 81-10/4 (EN 62305-4): "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture";
- CEI 81-3: "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico." Maggio 1999;
- CEI 82-25 Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione;
- Norma UNI EN 12464-1 Illuminazione di interni con luce artificiale;
- UNI 10819 Impianti di illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- Norma UNI EN 1838 Applicazione dell'illuminotecnica – illuminazione di emergenza;
- Tab. CEI-UNEL 35024-70 per la portata dei cavi in regime permanente;
- Tab. CEI-UNEL 00722 per i colori distintivi dei conduttori isolati;
- Tab. CEI-UNEL 35011 per le sigle di designazione dei cavi per energia.

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.FF., Ente distributore di energia elettrica, Telefonia, ISPESL, ASL, ecc.

2. DATI CARATTERISTICI DEGLI IMPIANTI DEGLI ALLOGGI

L'alimentazione elettrica degli impianti a servizio degli alloggi avverrà in bassa tensione. Conseguentemente, l'impianto elettrico sarà esercito con sistema TT e tale è stato considerato ai fini della progettazione e verifica. Nell'eseguire i calcoli di verifica sono stati adottati le seguenti caratteristiche elettriche:

Norme di riferimento:	CEI 64-8
Potenza installata	4,5kW
Potenza impegnata	4,5 kW
Corrente di corto circuito trifase Icc 3Fmax	10 kA
Corrente di cortocircuito monofase Icc FN	6kA
Caduta di tensione massima ammessa	4%

Tutti i calcoli elettrici, le verifiche delle protezioni contro sovraccarichi, cortocircuiti, contatti indiretti e la verifica della selettività d'intervento per cortocircuito sono state eseguite secondo questa configurazione.

Riepilogando l'impianto elettrico tipo ha le seguenti caratteristiche:

- fornitura elettrica in BT;
- distribuzione BT in sistema TT;
- impianto BT con tensione nominale 230V;
- protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione dell'alimentazione coordinata con l'impianto di terra, con l'impiego di interruttori differenziali.

L'impianto si sviluppa secondo una tipologia di distribuzione di tipo radiale, così come riportato negli elaborati grafici, ciò al fine di minimizzare i campi elettromagnetici prodotti da maglie chiuse.

3. QUADRI ELETTRICI E CONDUTTURE

Tutti i quadri elettrici degli alloggi dovranno essere costruiti in conformità alle vigenti norme di prodotto e ubicati secondo quanto riportato nelle tavole di progetto. Ogni quadro dovrà contenere idonei ripartitori per la

distribuzione dell'energia elettrica a tutti gli interruttori installati evitando il cablaggio a ponticelli. Il layout del quadro sarà tale da rendere facile il controllo, la manutenzione, la riparazione e la sostituzione di tutti gli elementi. Saranno disposte targhette identificatrici di apparecchi e circuiti al fine di dare chiara indicazione sulle funzioni dei diversi componenti. Tutte le identificazioni saranno riportate sugli schemi elettrici allegati alla documentazione finale del quadro.

Tali quadri sono alimentati da linee che provengono dagli armadi in vetroresina ove saranno posizionati i contatori. Queste linee di alimentazione verranno protette con opportuni interruttori magnetotermici di adeguata portata, infatti sotto i contatori sono stati previsti degli avvanquadri con protezione magnetotermica differenziale a protezione delle linee che alimentano i circuiti delle singole abitazioni.

Le condutture interrate saranno costituite da cavi multipolari N07V-K posati in cavidotti interrati, in conformità alla norma CEI 11 – 17. Dal quadro di consegna si originerà la linea di alimentazione ordinaria che collegherà il quadro generale. Le condutture da realizzare all'interno delle strutture saranno realizzate con cavi unipolari isolati in PVC del tipo N07V-K rispondenti alla Norma CEI 20-22, posati in tubi protettivi annegati nella muratura.

Tutte le condutture sono posate in canali o tubi con grado di protezione minimo IP40 e protette da interruttore differenziale con soglia di intervento pari a 30 mA (quelle alimentanti prese a spina o circuiti posti nella portata di mano), o 300 mA (quelle che alimentano circuiti di illuminazione ordinaria e di sicurezza).

Si dovranno impiegare cavi "non propaganti l'incendio" in conformità alla Norma CEI 20-22; e data la dimensione dell'impianto, in nessun caso si supererà il volume unitario di materiale non metallico stabilito dalla Norma CEI 20-22, per le prove, non saranno dunque necessari sbarramenti tagliafiamma lungo le condutture.

Si dovrà dedicare particolare cura nel tenere separati, in condutture diverse, cavi di impianti a tensione diversa; in special modo dovranno essere

distanziati da condutture di potenza i cavi di segnale degli impianti elettronici al fine di evitare interferenze e disturbi.

4. CALCOLI ELETTRICI

I calcoli di verifica dell'impianto elettrico sono stati eseguiti mediante l'impiego di apposito programma informatico i cui risultati sono stati validati criticamente dal progettista. I dati di progetto, le caratteristiche relative alla formazione e alla posa delle condutture, i risultati dei calcoli e delle verifiche sono riportati per comodità di consultazione negli schemi elettrici in forma tabellare.

5. SUDDIVISIONE DEI CIRCUITI

L'impianto è suddiviso su più circuiti al fine di facilitare l'esercizio e la manutenzione e limitare il disservizio causato da interventi per guasto o manutenzione. Sulle tavole grafiche che riportano la installazione dei componenti elettrici, come corpi illuminanti, prese, ecc. sono riportati: il numero, il tipo, la ubicazione dei componenti gli impianti.

E' stata curata con particolare attenzione la selettività dell'intervento di tutti gli interruttori previsti, in relazione alle possibilità connesse con il sistema TT, alle correnti di guasto, al coordinamento degli interventi per la protezione contro i contatti indiretti.

6. PROTEZIONE CONTRO IL SOVRACCARICO

La norma CEI 64.8 richiede che per la protezione contro le correnti di sovraccarico si devono rispettare le due note condizioni:

$$I_B < I_n < I_Z$$

$$I_f < 1,45 I_n$$

dove:

I_B è la corrente di impiego della conduttura;

I_n è la corrente nominale o di regolazione del dispositivo di protezione;

I_z è la portata in regime permanente della conduttura determinata in riferimento alle effettive condizioni di posa;

I_f è la corrente di sicuro funzionamento del dispositivo di protezione.

Le correnti di impiego delle condutture sono state calcolate in relazione alla potenza installata a valle della conduttura e sono riportate in forma tabellare negli schemi elettrici. Come noto la I_b è calcolata in relazione alla disposizione, alla contemporaneità e al fattore di utilizzo di tutti i carichi alimentati dall'impianto elettrico, applicando la nota relazione:

$$I_b = PK_u / V \cos \phi$$

dove:

P è la potenza in kW corretta dai coefficienti di utilizzo e contemporaneità;

V è la tensione nominale;

I_b è la corrente di utilizzo;

K_u è il coefficiente di utilizzazione della potenza nominale di ciascun carico e assume valori compresi tra 0 e 1.

Negli schemi elettrici e negli allegati di calcolo sono riportati, in dettaglio, le correnti di utilizzo di tutte le linee.

7. CALCOLO DELLE PORTATE I_z

Le portate relative a tutte le condutture sono state individuate in accordo alla CEI-UNEL 35024/1 "Tabelle per la portata dei cavi, in rame, di bassa tensione", considerando il tipo di cavo, il tipo di isolante, il tipo di posa, la coesistenza con altri circuiti, ecc.

I risultati del dimensionamento delle linee, unitamente ai dati di posa delle condutture, sono riportati in dettaglio nelle apposite sezioni degli elaborati di calcolo.

8. VERIFICA DELLA PROTEZIONE

Come detto in precedenza si deve verificare che sia soddisfatta la relazione:

$$I_B < I_n < I_z$$

Gli interruttori installati a protezione delle linee di alimentazione delle varie utenze sono di tipo automatico magnetotermico con caratteristica di intervento C, costruiti in conformità alle norme CEI 23-3 e CEI EN 60947-2 per cui è automaticamente soddisfatta anche la relazione:

$$I_f < 1,45 I_n$$

Nella apposita sezione dei calcoli elettrici è riportata la verifica della protezione contro il sovraccarico delle condutture elettriche. Come si può notare tutte le condutture sono protette contro il sovraccarico con interruttore posto all'origine del cavo.

9. PROTEZIONE CONTRO IL CORTOCIRCUITO

Ai sensi della norma CEI 64-8 la protezione contro il corto circuito è realizzata se l'energia specifica lasciata passare dall'interruttore automatico è inferiore alla massima ammissibile dal cavo in relazione alla sua sezione ed al tipo di isolante, e se il potere di interruzione dell'interruttore è superiore alla massima corrente di cortocircuito che si può verificare a valle dello stesso; si devono verificare, quindi, le seguenti relazioni:

$$I^2 \cdot t < K^2 \cdot S^2 \text{ e}$$

$$PI > I_{cc}$$

dove:

- $I^2 \cdot t$ è l'energia specifica lasciata passare dall'interruttore;
- K è la costante caratteristica del cavo, che per cavo di rame isolato in gomma vale 135;
- S è la sezione del cavo in mm^2 ;
- PI è il potere di interruzione nominale in cortocircuito riferito alla norma di prodotto (CEI EN 60497-2 o CEI 23-3);
- I_{cc} è la massima corrente di cortocircuito che l'interruttore può essere chiamato ad interrompere nel punto di installazione.

Queste relazioni sono valide per cortocircuiti con durata inferiore a 5 secondi, per i quali si considera adiabatico il riscaldamento dei conduttori. Per ogni quadro elettrico e per ogni linea sono state verificate le due

relazioni di cui sopra: per cui la protezione contro il cortocircuito ad inizio linea è verificata.

La CEI 64-8 prescrive che l'intervento delle protezioni deve essere verificato anche per cortocircuiti a fondo linea; e che la presenza di una protezione di tipo termico è considerata sufficiente a garantire la protezione contro il cortocircuito a fondo linea.

Tutte le linee sono adeguatamente protette contro il sovraccarico con idonea protezione di tipo termico.

10. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Le parti attive sono previste completamente ricoperte con isolamento che ne impedisca il contatto e può essere rimosso solo mediante distruzioni ed in grado di resistere agli sforzi meccanici, termici ed elettrici cui può essere soggetto nell'esercizio. Le parti attive sono comunque racchiuse entro involucro dietro barriere che assicurano un grado di protezione minimo IP44. E' stato inoltre previsto, come protezione aggiuntiva contro i contatti diretti, l'impiego di interruttori automatici magnetotermici differenziali ad alta sensibilità ($I_{\Delta n} \leq 30\text{mA}$).

11. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Sono protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, possono trovarsi sotto tensione (masse). La protezione è attuata mediante la coordinazione del collegamento di tutte le parti metalliche al conduttore di protezione (PE) con l'impiego di idonei interruttori differenziali posti a monte delle parti da proteggere. In alternativa o congiuntamente ai sistemi anzidetti è previsto, ove necessario, l'impiego di apparecchiature a doppio isolamento (Classe II). La protezione dai contatti indiretti dovrà essere realizzata impiegando interruttori automatici

differenziali, con sensibilità adeguata al valore della resistenza di terra dell'impianto in modo tale da soddisfare la seguente condizione:

$$R_t < 50/I_s$$

dove:

R_t = resistenza di terra;

50 = massima tensione di contatto in Volt

I_s = corrente di Intervento in 5 sec del dispositivo di proiezione.

12. VERIFICA DELLE CADUTE DI TENSIONE

La norma CEI 64-8 ammette una caduta di tensione non superiore al 4% della tensione nominale dell'impianto: tutte le sezioni delle linee sono state scelte in modo che in nessun caso la tensione subisca una caduta pari o superiore al 4%.

13. ILLUMINAZIONE DEGLI AMBIENTI E DI SICUREZZA

L'impianto di illuminazione prevede la sola predisposizione dei punti di allaccio: tubazioni, cavi e interruttori, ad esclusione dei corpi illuminanti.

Ad ogni modo, sarà onere dell'impresa installatrice o del proprietario della singola unità immobiliare garantire i livelli di illuminamento previsti dalla Norma UNI EN 12464-1.

Tutti gli appartamenti saranno dotati di illuminazione di sicurezza realizzata mediante l'impiego di corpi illuminanti autoalimentati. L'intervento della illuminazione di sicurezza è automatico e con tempo di intervento breve (< 0,5 s) L'intervento della illuminazione di sicurezza sarà assoggettata tanto alla mancanza di RETE quanto allo scatto di uno qualunque degli interruttori di illuminazione ordinaria degli ambienti.

Non è prevista la realizzazione di un circuito di inibizione per l'esclusione dell'intervento dell'illuminazione di sicurezza nei periodi di inutilizzo della struttura poiché ciò si rivela spesso fonte di situazioni di serio pericolo. Gli apparecchi di illuminazione autonomi assicureranno il funzionamento per almeno 1h e la ricarica completa degli accumulatori entro 12 ore. Le

lampade di emergenza sono state posizionate nel soggiorno e nel corridoio in modo da segnare eventuali percorsi di esodo in caso di emergenza.

14. PRESE A SPINA

Tutte le prese a spina da installare dovranno essere del tipo dotato di copri alveoli e si dovranno installare con asse di inserzione orizzontale.

15. IMPIANTO DI TERRA ED EQUALIZZAZIONE DEL POTENZIALE

Nel corso della realizzazione dei lavori sarà realizzato un impianto di terra secondo quanto previsto negli elaborati grafici di progetto. Nel quadro generale o nella cassetta di derivazione principale sotto quadro sarà realizzato il nodo di terra principale; tale nodo equipotenziale sarà collegato direttamente al dispersore attraverso una corda in rame nudo di sezione pari a 35mm^2 .

Il conduttore di terra ai vari quadri avrà sezione pari alla metà di quella del conduttore di fase della linea elettrica che lo alimenta, e sarà isolato in guaina di PVC di tipo N07V-K di colore giallo-verde.

In particolare, i conduttori di terra (CT) e i conduttori di protezione (PE) protezione dovranno essere conformi alle sezioni riportate nella tabella seguente:

Sezione dei conduttori di fase $S \text{ (mm}^2\text{)}$	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione $S_{PE} \text{ (mm}^2\text{)}$
$S \leq 16$	$S_{PE} = S$
$16 < S \leq 35$	$S_{PE} = 16$
$S > 35$	$S_{PE} = S/2$

Alla fine della realizzazione dell'impianto di terra generale, si dovrà procedere alla verifica del valore della resistenza di terra e se ne dovrà verificare il coordinamento con le sensibilità degli interruttori differenziali.

ALLEGATI

- Elaborati grafici contenenti le planimetrie degli impianti elettrici;
- Elaborati grafici contenenti gli schemi unifilari dei quadri elettrici;
- Tabelle delle verifiche elettriche dei circuiti principali.

Foggia, lì 01.12.2014

IL PROGETTISTA

Ing. Raffaele Divincenzo

CALCOLO LINEA ELETTRICA

Committente ARCA CAPITANATA
Indirizzo _____

Progettista Ing. Raffaele Divincenzo

Linea Linea AVG-QG Edificio A Alloggio 1

DATI SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Potenza [W] W 4.500
Tensione [230 / 400] V 230
Circuito monofase
Neutro distribuito [si / no) si
Cos ϕ 0,90

CALCOLO DELLA CORRENTE DEL CIRCUITO

Corrente di impiego I_b A **21,74**

DISPOSITIVO DI PROTEZIONE

Interruttore di protezione I_n A 25
curva C
Corrente di cc monofase a monte dell'interruttore A 6.000
Corrente di cc trifase a monte dell'interruttore A 6.000

DATI LINEA

Lunghezza linea m 12
Tipo di cavo PVC
Formazione cavo Multipolare
Sezione del cavo di fase mm^2 6,0
Sezione del cavo neutro mm^2 6,0
Num. di circuiti affiancati 1
Posa Cavi interrati

CALCOLO DELLA PORTATA DEL CAVO

Portata I_z A **42,75**

VERIFICA AL SOVRACCARICO

$I_b \leq I_n \leq I_z$ VERIFICATO

VERIFICA DELLA CORRENTE DI CC A FONDO LINEA

Icc minima monofase	A	1.327
Icc minima trifase	A	
Verifica	VERIFICATO	

VERIFICA ENERGIA SPECIFICA PASSANTE

K		115
K^2S^2		476.100
Verifica	VERIFICATO AL CALCOLO	

CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE

Resistenza del cavo [R]	Ohm	0,045
Reattanza del cavo [X]	Ohm	0,001
Caduta d tensione	V	1,797
Caduta di tensione percentuale	%	0,78
Verifica	VERIFICATO	

CALCOLO LINEA ELETTRICA

Committente ARCA CAPITANATA
Indirizzo _____

Progettista Ing. Raffaele Divincenzo

Linea Linea AVG-QG Edificio A Alloggio 2

DATI SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Potenza [W] W 4.500
Tensione [230 / 400] V 230
Circuito monofase
Neutro distribuito [si / no) si
Cos ϕ 0,90

CALCOLO DELLA CORRENTE DEL CIRCUITO

Corrente di impiego I_b A **21,74**

DISPOSITIVO DI PROTEZIONE

Interruttore di protezione I_n A 25
curva C
Corrente di cc monofase a monte dell'interruttore A 6.000
Corrente di cc trifase a monte dell'interruttore A 6.000

DATI LINEA

Lunghezza linea m 37
Tipo di cavo PVC
Formazione cavo Multipolare
Sezione del cavo di fase mm^2 6,0
Sezione del cavo neutro mm^2 6,0
Num. di circuiti affiancati 1
Posa Cavi interrati

CALCOLO DELLA PORTATA DEL CAVO

Portata I_z A **42,75**

VERIFICA AL SOVRACCARICO

$I_b \leq I_n \leq I_z$ VERIFICATO

VERIFICA DELLA CORRENTE DI CC A FONDO LINEA

Icc minima monofase

A 506

Icc minima trifase

A

Verifica

VERIFICATO

VERIFICA ENERGIA SPECIFICA PASSANTE

K

115

 K^2S^2

476.100

Verifica

VERIFICATO AL CALCOLO

CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE

Resistenza del cavo [R]

Ohm 0,140

Reattanza del cavo [X]

Ohm 0,004

Caduta d tensione

V 5,540

Caduta di tensione percentuale

% 2,41

Verifica

VERIFICATO

CALCOLO LINEA ELETTRICA

Committente ARCA CAPITANATA
Indirizzo _____

Progettista Ing. Raffaele Divincenzo

Linea Linea AVG-QG Edificio A Alloggio 3

DATI SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Potenza [W] W 4.500
Tensione [230 / 400] V 230
Circuito monofase
Neutro distribuito [si / no) si
Cos ϕ 0,90

CALCOLO DELLA CORRENTE DEL CIRCUITO

Corrente di impiego I_b A **21,74**

DISPOSITIVO DI PROTEZIONE

Interruttore di protezione I_n A 25
curva C
Corrente di cc monofase a monte dell'interruttore A 6.000
Corrente di cc trifase a monte dell'interruttore A 6.000

DATI LINEA

Lunghezza linea m 30
Tipo di cavo PVC
Formazione cavo Multipolare
Sezione del cavo di fase mm^2 6,0
Sezione del cavo neutro mm^2 6,0
Num. di circuiti affiancati 1
Posa Cavi interrati

CALCOLO DELLA PORTATA DEL CAVO

Portata I_z A **42,75**

VERIFICA AL SOVRACCARICO

$I_b \leq I_n \leq I_z$ VERIFICATO

VERIFICA DELLA CORRENTE DI CC A FONDO LINEA

Icc minima monofase

A 612

Icc minima trifase

A

Verifica

VERIFICATO

VERIFICA ENERGIA SPECIFICA PASSANTE

K

115

 K^2S^2

476.100

Verifica

VERIFICATO AL CALCOLO

CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE

Resistenza del cavo [R]

Ohm 0,113

Reattanza del cavo [X]

Ohm 0,003

Caduta d tensione

V 4,492

Caduta di tensione percentuale

% 1,95

Verifica

VERIFICATO

CALCOLO LINEA ELETTRICA

Committente ARCA CAPITANATA
Indirizzo _____

Progettista Ing. Raffaele Divincenzo

Linea Linea Luci di emergenza

DATI SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Potenza [W]

W 150

Tensione [230 / 400]

V 230

Circuito monofase

Neutro distribuito [si / no]

si

Cos ϕ

0,90

CALCOLO DELLA CORRENTE DEL CIRCUITO

Corrente di impiego I_b

A **0,72**

DISPOSITIVO DI PROTEZIONE

Interruttore di protezione I_n

A 6

curva

C

Corrente di cc monofase a monte dell'interruttore

A 6.000

Corrente di cc trifase a monte dell'interruttore

A 6.000

DATI LINEA

Lunghezza linea

m 20

Tipo di cavo

PVC

Formazione cavo

Multipolare

Sezione del cavo di fase

mm² 1,5

Sezione del cavo neutro

mm² 1,5

Num. di circuiti affiancati

2

Posa

Cavi interrati

CALCOLO DELLA PORTATA DEL CAVO

Portata I_z

A **15,96**

VERIFICA AL SOVRACCARICO

$I_b \leq I_n \leq I_z$

VERIFICATO

VERIFICA DELLA CORRENTE DI CC A FONDO LINEA

Icc minima monofase

A 245

Icc minima trifase

A

Verifica

VERIFICATO

VERIFICA ENERGIA SPECIFICA PASSANTE

K

115

K^2S^2

29.756

Verifica

VERIFICATO AL CALCOLO

CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE

Resistenza del cavo [R]

Ohm 0,302

Reattanza del cavo [X]

Ohm 0,002

Caduta d tensione

V 0,395

Caduta di tensione percentuale

% 0,17

Verifica

VERIFICATO

CALCOLO LINEA ELETTRICA

Committente	ARCA CAPITANATA
Indirizzo	

Progettista	Ing. Raffaele Divincenzo
-------------	--------------------------

<u>Linea Luci</u>

DATI SISTEMA DI ALIMENTAZIONE	
Potenza [W]	W 600
Tensione [230 / 400]	V 230
	Circuito monofase
Neutro distribuito [si / no]	si
Cos ϕ	0,90

CALCOLO DELLA CORRENTE DEL CIRCUITO	
Corrente di impiego I_b	A 2,90

DISPOSITIVO DI PROTEZIONE	
Interruttore di protezione I_n	A 6
curva	C
Corrente di cc monofase a monte dell'interruttore	A 6.000
Corrente di cc trifase a monte dell'interruttore	A 6.000

DATI LINEA	
Lunghezza linea	m 24
Tipo di cavo	PVC
Formazione cavo	Multipolare
Sezione del cavo di fase	mm ² 1,5
Sezione del cavo neutro	mm ² 1,5
Num. di circuiti affiancati	2
Posa	Cavi interrati

CALCOLO DELLA PORTATA DEL CAVO	
Portata I_z	A 15,96

VERIFICA AL SOVRACCARICO	
$I_b \leq I_n \leq I_z$	VERIFICATO

VERIFICA DELLA CORRENTE DI CC A FONDO LINEA

Icc minima monofase

A 206

Icc minima trifase

A

Verifica

VERIFICATO

VERIFICA ENERGIA SPECIFICA PASSANTE

K

115

K^2S^2

29.756

Verifica

VERIFICATO AL CALCOLO

CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE

Resistenza del cavo [R]

Ohm 0,362

Reattanza del cavo [X]

Ohm 0,003

Caduta d tensione

V 1,898

Caduta di tensione percentuale

% 0,83

Verifica

VERIFICATO

CALCOLO LINEA ELETTRICA

Committente
Indirizzo

ARCA CAPITANATA

Progettista

Ing. Raffaele Divincenzo

Linea

Linea Pompe di calore Alloggi 1-2

DATI SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Potenza [W]

W 1.493

Tensione [230 / 400]

V 230

Circuito monofase

Neutro distribuito [si / no]

si

Cos ϕ

0,90

CALCOLO DELLA CORRENTE DEL CIRCUITO

Corrente di impiego I_b

A 7,21

DISPOSITIVO DI PROTEZIONE

Interruttore di protezione I_n

A 16

curva

C

Corrente di cc monofase a monte dell'interruttore

A 6.000

Corrente di cc trifase a monte dell'interruttore

A 6.000

DATI LINEA

Lunghezza linea

m 7

Tipo di cavo

PVC

Formazione cavo

Multipolare

Sezione del cavo di fase

mm² 2,5

Sezione del cavo neutro

mm² 2,5

Num. di circuiti affiancati

2

Posa

Cavi interrati

CALCOLO DELLA PORTATA DEL CAVO

Portata I_z

A 20,52

VERIFICA AL SOVRACCARICO

$I_b \leq I_n \leq I_z$

VERIFICATO

VERIFICA DELLA CORRENTE DI CC A FONDO LINEA

Icc minima monofase	A	1.012
Icc minima trifase	A	
Verifica	VERIFICATO	

VERIFICA ENERGIA SPECIFICA PASSANTE

K		115
K^2S^2		82.656
Verifica	VERIFICATO AL CALCOLO	

CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE

Resistenza del cavo [R]	Ohm	0,064
Reattanza del cavo [X]	Ohm	0,001
Caduta d tensione	V	0,830
Caduta di tensione percentuale	%	0,36
Verifica	VERIFICATO	

CALCOLO LINEA ELETTRICA

Committente ARCA CAPITANATA
Indirizzo _____

Progettista Ing. Raffaele Divincenzo

Linea Linea Pompe di calore Alloggio 3

DATI SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Potenza [W] W 2.155
Tensione [230 / 400] V 230
Circuito monofase
Neutro distribuito [si / no) si
Cos ϕ 0,90

CALCOLO DELLA CORRENTE DEL CIRCUITO

Corrente di impiego I_b A **10,41**

DISPOSITIVO DI PROTEZIONE

Interruttore di protezione I_n A 16
curva C
Corrente di cc monofase a monte dell'interruttore A 6.000
Corrente di cc trifase a monte dell'interruttore A 6.000

DATI LINEA

Lunghezza linea m 15
Tipo di cavo PVC
Formazione cavo Multipolare
Sezione del cavo di fase mm^2 2,5
Sezione del cavo neutro mm^2 2,5
Num. di circuiti affiancati 2
Posa Cavi interrati

CALCOLO DELLA PORTATA DEL CAVO

Portata I_z A **20,52**

VERIFICA AL SOVRACCARICO

$I_b \leq I_n \leq I_z$ VERIFICATO

VERIFICA DELLA CORRENTE DI CC A FONDO LINEA

Icc minima monofase

A 519

Icc minima trifase

A

Verifica

VERIFICATO

VERIFICA ENERGIA SPECIFICA PASSANTE

K

115

K^2S^2

82.656

Verifica

VERIFICATO AL CALCOLO

CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE

Resistenza del cavo [R]

Ohm 0,136

Reattanza del cavo [X]

Ohm 0,002

Caduta d tensione

V 2,567

Caduta di tensione percentuale

% 1,12

Verifica

VERIFICATO

CALCOLO LINEA ELETTRICA

Committente ARCA CAPITANATA
Indirizzo _____

Progettista Ing. Raffaele Divincenzo

Linea Linea Prese

DATI SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Potenza [W] W 2.500
Tensione [230 / 400] V 230
Circuito monofase
Neutro distribuito [si / no) si
Cos ϕ 0,90

CALCOLO DELLA CORRENTE DEL CIRCUITO

Corrente di impiego I_b A **12,08**

DISPOSITIVO DI PROTEZIONE

Interruttore di protezione I_n A 16
curva C
Corrente di cc monofase a monte dell'interruttore A 6.000
Corrente di cc trifase a monte dell'interruttore A 6.000

DATI LINEA

Lunghezza linea m 15
Tipo di cavo PVC
Formazione cavo Multipolare
Sezione del cavo di fase mm^2 2,5
Sezione del cavo neutro mm^2 2,5
Num. di circuiti affiancati 2
Posa Cavi interrati

CALCOLO DELLA PORTATA DEL CAVO

Portata I_z A **20,52**

VERIFICA AL SOVRACCARICO

$I_b \leq I_n \leq I_z$ VERIFICATO

VERIFICA DELLA CORRENTE DI CC A FONDO LINEA

Icc minima monofase

A 519

Icc minima trifase

A

Verifica

VERIFICATO

VERIFICA ENERGIA SPECIFICA PASSANTE

K

115

K^2S^2

82.656

Verifica

VERIFICATO AL CALCOLO

CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE

Resistenza del cavo [R]

Ohm 0,136

Reattanza del cavo [X]

Ohm 0,002

Caduta d tensione

V 2,978

Caduta di tensione percentuale

% 1,29

Verifica

VERIFICATO

CALCOLO LINEA ELETTRICA

Committente ARCA CAPITANATA
Indirizzo _____

Progettista Ing. Raffaele Divincenzo

Linea Linea AVG-QG Edificio B Alloggio 1

DATI SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Potenza [W] W 4.500
Tensione [230 / 400] V 230
Circuito monofase
Neutro distribuito [si / no) si
Cos ϕ 0,90

CALCOLO DELLA CORRENTE DEL CIRCUITO

Corrente di impiego I_b A **21,74**

DISPOSITIVO DI PROTEZIONE

Interruttore di protezione In A 25
curva C
Corrente di cc monofase a monte dell'interruttore A 6.000
Corrente di cc trifase a monte dell'interruttore A 6.000

DATI LINEA

Lunghezza linea m 30
Tipo di cavo PVC
Formazione cavo Multipolare
Sezione del cavo di fase mm² 6,0
Sezione del cavo neutro mm² 6,0
Num. di circuiti affiancati 1
Posa Cavi interrati

CALCOLO DELLA PORTATA DEL CAVO

Portata I_z A **42,75**

VERIFICA AL SOVRACCARICO

$I_b \leq I_n \leq I_z$ VERIFICATO

VERIFICA DELLA CORRENTE DI CC A FONDO LINEA

Icc minima monofase

A 612

Icc minima trifase

A

Verifica

VERIFICATO

VERIFICA ENERGIA SPECIFICA PASSANTE

K

115

$K^2 S^2$

476.100

Verifica

VERIFICATO AL CALCOLO

CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE

Resistenza del cavo [R]

Ohm 0,113

Reattanza del cavo [X]

Ohm 0,003

Caduta d tensione

V 4,492

Caduta di tensione percentuale

% 1,95

Verifica

VERIFICATO

CALCOLO LINEA ELETTRICA

Committente ARCA CAPITANATA
Indirizzo _____

Progettista Ing. Raffaele Divincenzo

Linea Linea AVG-QG Edificio B Alloggio 2

DATI SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Potenza [W] W 4.500
Tensione [230 / 400] V 230
Circuito monofase
Neutro distribuito [si / no) si
Cos ϕ 0,90

CALCOLO DELLA CORRENTE DEL CIRCUITO

Corrente di impiego I_b A **21,74**

DISPOSITIVO DI PROTEZIONE

Interruttore di protezione I_n A 25
curva C
Corrente di cc monofase a monte dell'interruttore A 6.000
Corrente di cc trifase a monte dell'interruttore A 6.000

DATI LINEA

Lunghezza linea m 20
Tipo di cavo PVC
Formazione cavo Multipolare
Sezione del cavo di fase mm^2 6,0
Sezione del cavo neutro mm^2 6,0
Num. di circuiti affiancati 1
Posa Cavi interrati

CALCOLO DELLA PORTATA DEL CAVO

Portata I_z A **42,75**

VERIFICA AL SOVRACCARICO

$I_b \leq I_n \leq I_z$ VERIFICATO

VERIFICA DELLA CORRENTE DI CC A FONDO LINEA

Icc minima monofase

A 873

Icc minima trifase

A

Verifica

VERIFICATO

VERIFICA ENERGIA SPECIFICA PASSANTE

K

115

$K^2 S^2$

476.100

Verifica

VERIFICATO AL CALCOLO

CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE

Resistenza del cavo [R]

Ohm 0,076

Reattanza del cavo [X]

Ohm 0,002

Caduta d tensione

V 2,994

Caduta di tensione percentuale

% 1,30

Verifica

VERIFICATO

CALCOLO LINEA ELETTRICA

Committente ARCA CAPITANATA
Indirizzo _____

Progettista Ing. Raffaele Divincenzo

Linea Linea AVG-QG Edificio B Alloggio 3

DATI SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Potenza [W] W 4.500
Tensione [230 / 400] V 230
Circuito monofase
Neutro distribuito [si / no) si
Cos ϕ 0,90

CALCOLO DELLA CORRENTE DEL CIRCUITO

Corrente di impiego I_b A **21,74**

DISPOSITIVO DI PROTEZIONE

Interruttore di protezione I_n A 25
curva C
Corrente di cc monofase a monte dell'interruttore A 6.000
Corrente di cc trifase a monte dell'interruttore A 6.000

DATI LINEA

Lunghezza linea m 5
Tipo di cavo PVC
Formazione cavo Multipolare
Sezione del cavo di fase mm^2 6,0
Sezione del cavo neutro mm^2 6,0
Num. di circuiti affiancati 1
Posa Cavi interrati

CALCOLO DELLA PORTATA DEL CAVO

Portata I_z A **42,75**

VERIFICA AL SOVRACCARICO

$I_b \leq I_n \leq I_z$ VERIFICATO

VERIFICA DELLA CORRENTE DI CC A FONDO LINEA

Icc minima monofase	A	2.432
Icc minima trifase	A	
Verifica	VERIFICATO	

VERIFICA ENERGIA SPECIFICA PASSANTE

K		115
K^2S^2		476.100
Verifica	VERIFICATO AL CALCOLO	

CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE

Resistenza del cavo [R]	Ohm	0,019
Reattanza del cavo [X]	Ohm	0,000
Caduta d tensione	V	0,749
Caduta di tensione percentuale	%	0,33
Verifica	VERIFICATO	

CALCOLO LINEA ELETTRICA

Committente ARCA CAPITANATA
Indirizzo _____

Progettista Ing. Raffaele Divincenzo

Linea Linea AVG-QG Edificio C Alloggio 1

DATI SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Potenza [W] W 4.500
Tensione [230 / 400] V 230
Circuito monofase
Neutro distribuito [si / no) si
Cos ϕ 0,90

CALCOLO DELLA CORRENTE DEL CIRCUITO

Corrente di impiego I_b A **21,74**

DISPOSITIVO DI PROTEZIONE

Interruttore di protezione I_n A 25
curva C
Corrente di cc monofase a monte dell'interruttore A 6.000
Corrente di cc trifase a monte dell'interruttore A 6.000

DATI LINEA

Lunghezza linea m 10
Tipo di cavo PVC
Formazione cavo Multipolare
Sezione del cavo di fase mm^2 6,0
Sezione del cavo neutro mm^2 6,0
Num. di circuiti affiancati 1
Posa Cavi interrati

CALCOLO DELLA PORTATA DEL CAVO

Portata I_z A **42,75**

VERIFICA AL SOVRACCARICO

$I_b \leq I_n \leq I_z$ VERIFICATO

VERIFICA DELLA CORRENTE DI CC A FONDO LINEA

Icc minima monofase

A 1.525

Icc minima trifase

A

Verifica

VERIFICATO

VERIFICA ENERGIA SPECIFICA PASSANTE

K

115

K^2S^2

476.100

Verifica

VERIFICATO AL CALCOLO

CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE

Resistenza del cavo [R]

Ohm 0,038

Reattanza del cavo [X]

Ohm 0,001

Caduta d tensione

V 1,497

Caduta di tensione percentuale

% 0,65

Verifica

VERIFICATO

CALCOLO LINEA ELETTRICA

Committente ARCA CAPITANATA
Indirizzo _____

Progettista Ing. Raffaele Divincenzo

Linea Linea AVG-QG Edificio C Alloggio 2

DATI SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Potenza [W] W 4.500
Tensione [230 / 400] V 230
Circuito monofase
Neutro distribuito [si / no) si
Cos ϕ 0,90

CALCOLO DELLA CORRENTE DEL CIRCUITO

Corrente di impiego I_b A **21,74**

DISPOSITIVO DI PROTEZIONE

Interruttore di protezione I_n A 25
curva C
Corrente di cc monofase a monte dell'interruttore A 6.000
Corrente di cc trifase a monte dell'interruttore A 6.000

DATI LINEA

Lunghezza linea m 37
Tipo di cavo PVC
Formazione cavo Multipolare
Sezione del cavo di fase mm^2 6,0
Sezione del cavo neutro mm^2 6,0
Num. di circuiti affiancati 1
Posa Cavi interrati

CALCOLO DELLA PORTATA DEL CAVO

Portata I_z A **42,75**

VERIFICA AL SOVRACCARICO

$I_b \leq I_n \leq I_z$ VERIFICATO

VERIFICA DELLA CORRENTE DI CC A FONDO LINEA

Icc minima monofase

A 506

Icc minima trifase

A

Verifica

VERIFICATO

VERIFICA ENERGIA SPECIFICA PASSANTE

K

115

$K^2 S^2$

476.100

Verifica

VERIFICATO AL CALCOLO

CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE

Resistenza del cavo [R]

Ohm 0,140

Reattanza del cavo [X]

Ohm 0,004

Caduta d tensione

V 5,540

Caduta di tensione percentuale

% 2,41

Verifica

VERIFICATO

CALCOLO LINEA ELETTRICA

Committente ARCA CAPITANATA
Indirizzo _____

Progettista Ing. Raffaele Divincenzo

Linea Linea AVG-QG Edificio C Alloggio 3

DATI SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Potenza [W] W 4.500
Tensione [230 / 400] V 230
Circuito monofase
Neutro distribuito [si / no) si
Cos ϕ 0,90

CALCOLO DELLA CORRENTE DEL CIRCUITO

Corrente di impiego I_b A **21,74**

DISPOSITIVO DI PROTEZIONE

Interruttore di protezione I_n A 25
curva C
Corrente di cc monofase a monte dell'interruttore A 6.000
Corrente di cc trifase a monte dell'interruttore A 6.000

DATI LINEA

Lunghezza linea m 20
Tipo di cavo PVC
Formazione cavo Multipolare
Sezione del cavo di fase mm^2 6,0
Sezione del cavo neutro mm^2 6,0
Num. di circuiti affiancati 1
Posa Cavi interrati

CALCOLO DELLA PORTATA DEL CAVO

Portata I_z A **42,75**

VERIFICA AL SOVRACCARICO

$I_b \leq I_n \leq I_z$ VERIFICATO

VERIFICA DELLA CORRENTE DI CC A FONDO LINEA

Icc minima monofase

A 873

Icc minima trifase

A

Verifica

VERIFICATO

VERIFICA ENERGIA SPECIFICA PASSANTE

K

115

$K^2 S^2$

476.100

Verifica

VERIFICATO AL CALCOLO

CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE

Resistenza del cavo [R]

Ohm 0,076

Reattanza del cavo [X]

Ohm 0,002

Caduta d tensione

V 2,994

Caduta di tensione percentuale

% 1,30

Verifica

VERIFICATO