COMUNE DI LEVERANO
PROVINCIA DI LECCE

PROGRAMMA INTEGRATO PER LA RIQUALIFICAZIONE DELLE PERIFERIE
FSC - FONDO PER LO SVILUPPO E COESIONE 2007-2014
INTERVENTI PER LA REALIZZAZIONE DI CELLULE ABITATIVE DI EDILIZIA CONVENZIONATA: TIPOLOGIE C ED E

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

Em/Rev	Data	Red./Dis.	Verificato	Approvato	Descrizione
4					
3					
2					
1					
0	marzo 2015	P.M.	R.Q.	AMM.	I.Emissione

Redazione: SIT&A srl - Studio di Ingegneria Territorio e Ambiente
Sede legale: via C. Battisti n 58 - 73100 LECCE Sito web: www.sitea.info e-mail: info@sitea.info
Sede operativa: prol. di via S. Matarrese n.264 - 70124 BARI Tel.: 080.9909280 e-mail: sedebari@sitea.info

Titolo:	All.:
Relazione impianto elettrico	**3a**
	Scala:
Committente: Comune di Leverano	Cod.: F04-15

Redazione/Progettazione:

SIT&A srl
Studio di Ingegneria Territorio e Ambiente
dott. ing. Tommaso FARENGA

Consulenze e collaborazioni:
arch. M.E. Di Giorgio, arch.G. Moretti, ing. R. Iaccarino, ing. M. Marrazzo, geom. D. Ruggiero

1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Qui di seguito verrà descritto il progetto dell'impianto elettrico da realizzarsi all'interno del progetto da realizzarsi a Leverano: si tratta, in particolare, dello stralcio relativo alla realizzazione di appartamenti di due tipologie differenti (blocco C e blocco E).

La relazione è organizzata in tal modo:

- in una prima parte sono riportati i dettagli e i calcoli dell'impianto elettrico per il blocco C;
- in una prima parte sono riportati i dettagli e i calcoli dell'impianto elettrico per il blocco E.

Bari, marzo 2015

SIT&A srl

ing. Tommaso Farenga

SEDE LECCE: via C. Battisti, 58 – 73100 Lecce
SEDE BARI: prol. via Matarrese, 264 – 70124 Bari
sito web: www.sitea.info e-mail: info@sitea.info Tel./Fax: 080/9909280
CCIAA Lecce - R.E.A. n. 228976 - Capitale sociale € 51.700,00 – P.IVA 03556610750

www.ambienteambienti.it
Ambient& Ambienti
leggiamo insieme il territorio

APPARTAMENTI “TIPO C” (BLOCCO 1-2-3)

PIANO RIALZATO E PIANO TERRA

Progetto e dimensionamento impianto elettrico

PREMESSA

Contesto di riferimento

Il progetto e il dimensionamento dell'impianto elettrico di seguito riportato riguarda gli appartamenti di tipo 1-2-3 del piano rialzato e del piano terra denominati "TIPO C".
Di seguito è descritta la destinazione d'uso: abitativa.
Gli impianti all'interno sono installati in ambienti totalmente protetti dalle intemperie, nei quali si esclude totalmente l'uso di sostanze corrosive che possano modificare le caratteristiche dei componenti installati.

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:

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

dove:

- k è pari a 1 per circuiti monofase o a √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]
- cosφ è il fattore di potenza.

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

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

dove:

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

Caduta di tensione

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

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

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

dove:

- ΔV_c= caduta di tensione del cavo [V]
- V_n= tensione nominale [V]
- k = 2 per circuiti monofase, √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 ($I_{cc,f\text{-}n}$) 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 $\cos\varphi_{cc}$:

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

$$X_{of}=Z_{of}\cdot\text{sen}\,\varphi_{cc}=\sqrt{(Z^2_{of}-R^2_{of})} \quad [\Omega] \quad (1.8)$$

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 φ_{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 $I_{cc,f\text{-}n}$ 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:

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

Quindi si ricavano le componenti resistive e reattive:

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

$$X_{ofn}=Z_{ofn}\cdot\text{sen}\,\varphi_{cc}=\sqrt{(Z^2_{of}-R^2_{of})} \quad [\Omega] \quad (1.11)$$

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

- Icc trifase $Icc,tr = Vn/\sqrt{3}\cdot\sqrt{((Rof+Rl)2+(Xof+Xl)2)}$ [A] (1.12)

- Icc fase-fase $Icc,f\text{-}f = Vn/2\cdot\sqrt{((Rof+Rl)2+(Xof+Xl)2)}$ [A] (1.13)

- Icc fase-neutro $Icc,f\text{-}n = Vn/\sqrt{3}\cdot\sqrt{((Rofn+Rl+Rn)2+(Xofn+Xl+Xn)2)}$ [A] (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 $I_{cc,f\text{-}n}$ o bifase $I_{cc,f\text{-}f}$.

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:

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

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

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:

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

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

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:

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

dove:

I_{ccMax} = Corrente di corto circuito massima

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

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

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 contati indiretti è assicurata mediante l'uso di dispositivi di interruzione differenziale e la realizzazione di un impianto di terra che soddisfino la seguente condizione:

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

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

L'impianto degli appartamenti di tipologia denominata "tipo C" ha le seguenti caratteristiche:

Dati generali	
Tipo intervento	nuovo
Uso edificio	civile
Tipologia di utenza	singola unità abitativa

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

ALIMENTAZIONE "AL1"

blocco 1 - appartamento 1L'alimentazione "AL1" è un sistema di distribuzione di tipo TT con connessione monofase e con una tensione di esercizio di 230 V; tutti i circuiti saranno di tipo radiale.
La caduta di tensione massima calcolata è 2.54 %. (La C.d.T. massima ammessa è del 4.00%).
La resistenza di terra è pari a 4 701 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	6.0 kW
Coefficiente contemporaneità	1.00

Carichi a valle	
Fase	L1 N
Potenza attiva	5.593 kW
Potenza reattiva	2.548 kvar
Cos φ	0.91
Corrente Ib	26.72 A

Quadro "QU1"

Dati articolo	
Alimentazione	AL1
Piano	Piano rialzato
Codice	QUD.001
Marca	Utente
Serie	Utente
Descrizione	Quadro da parete lamiera
Grado IP	
Numero moduli DIN	12
Potenza dissipabile	0.00
HxLxP	300x300x90 (mm)

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

Circuiti		
PP1	Generale	Potenza attiva: 5.593 kW - Tipo: Monofase
S-c	Linea servizi - cucina	Potenza attiva: 3.098 kW - Tipo: Monofase
L	Linea luci	Potenza attiva: 0.171 kW - Tipo: Monofase
P	Linea prese	Potenza attiva: 3.071 kW - Tipo: Monofase
S-l	Linea servizi - Lavanderia	Potenza attiva: 2.981 kW - Tipo: Monofase

Circuito "PP1"

Dati	
Descrizione	Generale
Quadro	QU1
Fase	L1 N
Potenza attiva	5.593 kW
Potenza reattiva	2.548 kvar
Cos φ	0.91
Corrente Ib	26.72 A
C.d.T. max a valle	1.92 %

Interruttore magnetotermico	
Codice	F820/32
Marca	BTicino
Serie	Btdin45
Descrizione	Btdin45 - magnetot. 2 Poli curva C 32A 4.5kA
Numero moduli DIN	2
Grado IP	
Poli	2P
Tensione nominale Vn	230.00 V
Corrente In	32.00 A
Potere di interruzione Icn a 230V	4.500 kA
Corrente di sgancio termica Ir	32.00 A
Ritardo termico	1.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	288.00 A
Tipo di curva	C
Ritardo magnetico	0.01 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	26.72 ≤ 32.00
Ir ≤ Iz (A)	32.00 ≤ 41.00
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	2.719 ≤ 4.500
	Ik = Icn a 230V

Condizioni di guasto	
Icc max	2.719 kA
Icc min	2.583 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc f-n max	2.719 kA
Icc f-n min	2.583 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc f-n max	2.719 kA
Icc f-n min	2.583 kA

Circuito "S-c"

Dati

Descrizione	Linea servizi - cucina
Quadro	QU1
Fase	L1 N
Potenza attiva	3.098 kW
Potenza reattiva	1.500 kvar
Cos φ	0.90
Corrente Ib	14.97 A
C.d.T. max a valle	1.57 %

Interruttore magnetotermico differenziale	
Codice	G8812A/16A
Marca	BTicino
Serie	Btdin45
Descrizione	Btdin45 - magn. diff. tipo A 1 Polo+N 16A 10mA
Numero moduli DIN	2
Grado IP	
Poli	P+N
Tensione nominale Vn	230.00 V
Corrente In	16.00 A
Potere di interruzione Icn a 230V	4.500 kA
Corrente di sgancio termica Ir	16.00 A
Ritardo termico	1.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	144.00 A
Tipo di curva	C
Ritardo magnetico	0.01 s
Tipo differenziale	A
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.01 A
Ritardo differenziale	0 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	14.97 ≤ 16.00
Ir ≤ Iz (A)	16.00 ≤ 24.00
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	2.719 ≤ 4.500
	Ik = Icn a 230V
R□ ≤ (50/Idn)	4 701 ≤ (50/0.01) -> 4 701 ≤ 5 000.00

Condizioni di guasto	
Icc max	2.719 kA
Icc min	0.630 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc f-n max	2.719 kA
Icc f-n min	2.583 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc f-n max	2.032 kA
Icc f-n min	0.630 kA

Circuito "L"

Dati	
Descrizione	Linea luci
Quadro	QU1
Fase	L1 N
Potenza attiva	0.171 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
Cos φ	1.00
Corrente Ib	0.74 A
C.d.T. max a valle	0.21 %

Interruttore magnetotermico differenziale	
Codice	G8812A/2A
Marca	BTicino
Serie	Btdin45
Descrizione	Btdin45 - magn. diff. tipo A 1 Polo+N 2A 10mA
Numero moduli DIN	2
Grado IP	
Poli	P+N
Tensione nominale Vn	230.00 V
Corrente In	2.00 A
Potere di interruzione Icn a 230V	4.500 kA
Corrente di sgancio termica Ir	2.00 A
Ritardo termico	1.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	18.00 A
Tipo di curva	C
Ritardo magnetico	0.01 s
Tipo differenziale	A
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.01 A
Ritardo differenziale	0 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	0.74 ≤ 2.00
Ir ≤ Iz (A)	2.00 ≤ 17.50
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	2.719 ≤ 4.500
	Ik = Icn a 230V
R□ ≤ (50/Idn)	4 701 ≤ (50/0.01) -> 4 701 ≤ 5 000.00

Condizioni di guasto	
Icc max	2.719 kA
Icc min	0.170 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc f-n max	2.719 kA
Icc f-n min	2.583 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc f-n max	1.985 kA
Icc f-n min	0.170 kA

Circuito "P"

Dati	
Descrizione	Linea prese
Quadro	QU1
Fase	L1 N
Potenza attiva	3.071 kW
Potenza reattiva	1.487 kvar
Cos φ	0.90
Corrente Ib	14.84 A
C.d.T. max a valle	1.92 %

Interruttore magnetotermico differenziale	
Codice	G8812A/16A
Marca	BTicino
Serie	Btdin45
Descrizione	Btdin45 - magn. diff. tipo A 1 Polo+N 16A 10mA
Numero moduli DIN	2
Grado IP	
Poli	P+N
Tensione nominale Vn	230.00 V
Corrente In	16.00 A
Potere di interruzione Icn a 230V	4.500 kA
Corrente di sgancio termica Ir	16.00 A
Ritardo termico	1.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	144.00 A
Tipo di curva	C
Ritardo magnetico	0.01 s
Tipo differenziale	A
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.01 A
Ritardo differenziale	0 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	14.84 ≤ 16.00
Ir ≤ Iz (A)	16.00 ≤ 24.00
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	2.719 ≤ 4.500
	Ik = Icn a 230V
R□ ≤ (50/Idn)	4 701 ≤ (50/0.01) -> 4 701 ≤ 5 000.00

Condizioni di guasto	
Icc max	2.719 kA
Icc min	0.525 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc f-n max	2.719 kA
Icc f-n min	2.583 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc f-n max	2.228 kA
Icc f-n min	0.525 kA

Circuito "S-I"

Dati	
Descrizione	Linea servizi - Lavanderia
Quadro	QU1
Fase	L1 N
Potenza attiva	2.981 kW
Potenza reattiva	1.444 kvar
Cos φ	0.90
Corrente Ib	14.40 A
C.d.T. max a valle	1.36 %

Interruttore magnetotermico differenziale	
Codice	G8812A/16A
Marca	BTicino
Serie	Btdin45
Descrizione	Btdin45 - magn. diff. tipo A 1 Polo+N 16A 10mA
Numero moduli DIN	2
Grado IP	
Poli	P+N
Tensione nominale Vn	230.00 V
Corrente In	16.00 A
Potere di interruzione Icn a 230V	4.500 kA
Corrente di sgancio termica Ir	16.00 A
Ritardo termico	1.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	144.00 A
Tipo di curva	C
Ritardo magnetico	0.01 s
Tipo differenziale	A
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.01 A
Ritardo differenziale	0 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	14.40 ≤ 16.00
Ir ≤ Iz (A)	16.00 ≤ 24.00
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	2.719 ≤ 4.500
	Ik = Icn a 230V
R□ ≤ (50/Idn)	4 701 ≤ (50/0.01) -> 4 701 ≤ 5 000.00

Condizioni di guasto	
Icc max	2.719 kA
Icc min	0.686 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc f-n max	2.719 kA
Icc f-n min	2.583 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc f-n max	2.032 kA
Icc f-n min	0.686 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: P											
PRS.004	PS4		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS5		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS6		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS7		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS9		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS11		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS13		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS14		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS15		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS23		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS24		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS27		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS28		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS29		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS30		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS31		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS32		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS33		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS34		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A

PRS.004	PS35		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS36		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS37		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS38		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS39		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS40		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS41		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS42		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS44		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
Circuito: L											
LMP.001	LU1		Piano rialzato	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU2		Piano rialzato	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU3		Piano rialzato	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU4		Piano rialzato	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU5		Piano rialzato	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU6		Piano rialzato	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU7		Piano rialzato	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU8		Piano rialzato	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU9		Piano rialzato	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU10		Piano rialzato	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU11		Piano rialzato	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU12		Piano rialzato	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU13		Piano rialzato	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU16		Piano rialzato	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU17		Piano	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A

			rialzato								
LMP.001	LU18		Piano rialzato	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU19		Piano rialzato	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU20		Piano rialzato	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU21		Piano rialzato	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU22		Piano rialzato	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU23		Piano rialzato	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU24		Piano rialzato	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU25		Piano rialzato	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU26		Piano rialzato	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU27		Piano rialzato	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
Circuito: S-c											
PRS.004	PS19		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	1.00	3.312 kW	1.604 kvar	0.90	16.00 A
PRS.004	PS21		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	1.00	3.312 kW	1.604 kvar	0.90	16.00 A
PRS.004	PS46		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS48		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS49		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS50		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS51		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS52		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
Circuito: S-l											
PRS.004	PS25		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS43		Piano rialzato	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 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: AL1								
FC1	Normale	AL1 -> QU1	5	Unipolare PVC 3(1x6.0) N07V-K	738 cm	41.00 A	26.72 A	0.62 %
Circuito: L								
FC10	Normale	L -> CD6	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	160 cm	17.50 A	0.44 A	0.01 %
FC11	Normale	CD6 -> CD3	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	398 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC12	Normale	CD3 -> CD4	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	55 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC24	Comando relè	PR1 -> CF5	5	Unipolare PVC 2(1x1.5) N07V-K	168 cm	---	---	---
FC29	Normale	CF5 -> PL8	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	258 cm	17.50 A	0.00 A	0.00 %
FC30	Normale	PL8 -> PL11	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	285 cm	17.50 A	0.00 A	0.00 %
FC31	Normale		5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	267 cm	17.50 A	0.00 A	0.00 %
FC33	Normale	PR1 -> CF5	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	168 cm	17.50 A	0.00 A	0.00 %
FC34	Normale	CF5 -> PL8	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	258 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC36	Normale	PR1 -> CF5	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	168 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC37	Normale	CF5 -> PL8	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	258 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC38	Normale	PL8 -> PL11	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	285 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC40	Normale	PR1 -> CF5	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	168 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC42	Normale	L -> CD2	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	105 cm	17.50 A	0.44 A	0.01 %
FC45	Normale	CD2 -> CD1	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	170 cm	17.50 A	0.44 A	0.01 %
FC48	Normale	CD2 -> CD7	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	313 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC50	Normale	CD7 -> CD5	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	170 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC68	Normale	CD4 -> CF17	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	223 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC70	Normale	IN5 -> PL7	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	264 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC94	Normale	CD3 -> CF19	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	153 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC96	Normale	IN6 -> PL6	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	271 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC98	Normale	CD6 -> PL12	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	434 cm	17.50 A	0.09 A	0.01 %
FC102	Normale	CD5 -> CF20	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	153 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC103	Normale	IN7 -> PL13	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	282 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC106	Normale	PL13 -> PL3	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	235 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %

FC117	Normale	CD1 -> CF4	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	677 cm	17.50 A	0.44 A	0.04 %
FC151	Normale		5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	152 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC153	Normale	IN1 -> PL1	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	309 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC167	Normale	CD2 -> CF29	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	160 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC169	Normale	IN12 -> PL5	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	263 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC172	Normale	IN13 -> PL10	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	236 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC175	Normale	PR2 -> PL4	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	123 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC177	Comando relè	PR2 -> CF30	5	Unipolare PVC 2(1x1.5) N07V-K	173 cm	---	---	---
FC181	Comando relè	PR2 -> CF32	5	Unipolare PVC 2(1x1.5) N07V-K	268 cm	---	---	---
FC182	Comando relè	CD2 -> CF31	5	Unipolare PVC 2(1x1.5) N07V-K	246 cm	---	---	---
FC183	Comando relè	PR2 -> CD2	5	Unipolare PVC 2(1x1.5) N07V-K	313 cm	---	---	---
FC186	Normale	CF5 -> PL8	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	258 cm	17.50 A	0.44 A	0.02 %
FC187	Normale	PL8 -> PL11	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	285 cm	17.50 A	0.44 A	0.02 %
FC188	Normale		5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	267 cm	17.50 A	0.44 A	0.02 %
FC190	Normale	CD6 -> CF5	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	168 cm	17.50 A	0.44 A	0.01 %
FC193	Normale	IN24 -> CF36	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	290 cm	17.50 A	0.44 A	0.02 %
FC195	Normale	IN26 -> CF37	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	80 cm	17.50 A	0.44 A	0.00 %
FC197	Normale	IN27 -> CF34	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	280 cm	17.50 A	0.44 A	0.02 %
FC199	Normale	IN25 -> PL16	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	246 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC201	Normale	PL16 -> PL17	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	270 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC204	Normale	IN31 -> CF38	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	80 cm	17.50 A	0.44 A	0.00 %
FC206	Normale	IN28 -> CF39	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	480 cm	17.50 A	0.09 A	0.01 %
FC208	Normale	IN29 -> CF40	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	88 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC210	Normale	IN30 -> PL18	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	276 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC212	Normale	PL18 -> PL19	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	475 cm	17.50 A	0.09 A	0.01 %
FC219	Normale	CD7 -> CF42	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	155 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC223	Normale	IN32 -> PL9	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	268 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC225	Normale	IN33 -> PL2	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	287 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC254	Normale	IN34 -> PL20	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	2 020 cm	17.50 A	0.35 A	0.10 %
FC259	Normale	IN35 -> PL21	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	2 020 cm	17.50 A	0.35 A	0.10 %
Circuito: P								
FC13	Normale	P -> CD6	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	160 cm	24.00 A	14.69 A	0.18 %
FC14	Normale	CD6 -> CD3	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	398 cm	24.00 A	14.40 A	0.43 %
FC15	Normale	CD3 -> CD4	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	55 cm	24.00 A	14.40 A	0.06 %
FC43	Normale	P -> CD2	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	105 cm	24.00 A	14.40 A	0.11 %
FC46	Normale	CD2 -> CD1	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	170 cm	24.00 A	14.40 A	0.18 %

FC49	Normale	CD2 -> CD7	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	313 cm	24.00 A	14.40 A	0.34 %
FC51	Normale	CD7 -> CD5	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	170 cm	24.00 A	14.40 A	0.18 %
FC53	Normale	CD6 -> CF7	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	266 cm	24.00 A	14.40 A	0.29 %
FC55	Normale	CF7 -> CF6	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	285 cm	24.00 A	14.40 A	0.31 %
FC58	Normale	CD6 -> CF11	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	256 cm	24.00 A	14.40 A	0.28 %
FC60	Normale	CF11 -> CF9	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	365 cm	24.00 A	14.40 A	0.40 %
FC62	Normale	CF9 -> CF10	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	220 cm	24.00 A	14.40 A	0.24 %
FC66	Normale	CF6 -> CF8	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	285 cm	24.00 A	14.40 A	0.31 %
FC100	Normale	CD5 -> CF21	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	245 cm	24.00 A	14.40 A	0.27 %
FC108	Normale	CF21 -> CF22	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	225 cm	24.00 A	14.40 A	0.24 %
FC110	Normale	CF22 -> CF23	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	180 cm	24.00 A	14.40 A	0.20 %
FC111	Normale	CD5 -> CF26	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	296 cm	24.00 A	14.40 A	0.32 %
FC114	Normale	CF26 -> CF25	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	663 cm	24.00 A	14.40 A	0.72 %
FC116	Normale	CF25 -> CF24	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	225 cm	24.00 A	14.40 A	0.24 %
FC141	Normale	CD4 -> CF16	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	301 cm	24.00 A	14.40 A	0.33 %
FC142	Normale	CF16 -> CF17	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	195 cm	24.00 A	14.40 A	0.21 %
FC144	Normale	CD3 -> CF19	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	243 cm	24.00 A	14.40 A	0.26 %
FC155	Normale	CD1 -> CF3	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	163 cm	24.00 A	14.40 A	0.18 %
FC158	Normale	CF3 -> CF1	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	370 cm	24.00 A	14.40 A	0.40 %
FC160	Normale	CF1 -> CF2	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	270 cm	24.00 A	14.40 A	0.29 %
FC162	Normale	CD1 -> CF4	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	384 cm	24.00 A	14.40 A	0.42 %
FC165	Normale	CD2 -> CF29	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	160 cm	24.00 A	14.40 A	0.17 %
FC185	Normale	CD2 -> CF33	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	308 cm	24.00 A	14.40 A	0.33 %
FC227	Normale	CD7 -> CF42	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	155 cm	24.00 A	14.40 A	0.17 %
Circuito: S-c								
FC229	Normale	CD6 -> CD3	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	398 cm	24.00 A	14.97 A	0.45 %
FC230	Normale	CD3 -> CD4	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	55 cm	24.00 A	14.97 A	0.06 %
FC231	Normale	S-c -> CD6	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	160 cm	24.00 A	14.97 A	0.18 %
FC233	Normale	CD4 -> CF15	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	298 cm	24.00 A	14.97 A	0.34 %
FC235	Normale	CF15 -> CF14	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	147 cm	24.00 A	14.75 A	0.16 %
FC236	Normale	CF14 -> CF13	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	191 cm	24.00 A	14.40 A	0.21 %
FC237	Normale	CF14 -> CF12	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	350 cm	24.00 A	14.40 A	0.38 %
Circuito: S-l								
FC239	Normale	CD6 -> CD3	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	398 cm	24.00 A	14.40 A	0.43 %
FC240	Normale	S-l -> CD6	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	160 cm	24.00 A	14.40 A	0.17 %

FC241	Normale	CD3 -> CF18	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	482 cm	24.00 A	14.40 A	0.52 %
FC242	Normale	CF18 -> CF41	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	217 cm	24.00 A	14.40 A	0.24 %

Legenda posa cavi

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

Bari, marzo 2015

SIT&A srl

ing. Tommaso Farenga

APPARTAMENTI “TIPO E”

PIANO RIALZATO E PIANO TERRA

Progetto e dimensionamento impianto elettrico

RELAZIONE TECNICA

Progettazione e Dimensionamento di un Impianto Elettrico

Copyright ACCA software S.p.A.

PREMESSA

Contesto di riferimento

L'edificio denominato "PROGETTO INTEGRATO DI RIQUALIFICAZIONE DELLE PERIFERIE" ha le seguenti caratteristiche: $Empty_EDIFDESCR$.
Di seguito è descritta la destinazione d'uso: $Empty_EDIFUSO$.
Gli impianti all'interno sono installati in ambienti totalmente protetti dalle intemperie, nei quali si esclude totalmente l'uso di sostanze corrosive che possano modificare le caratteristiche dei componenti installati.

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:

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

dove:

- k è pari a 1 per circuiti monofase o a √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 φ è il fattore di potenza.

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

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

dove:

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

Caduta di tensione

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

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

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

dove:

- ΔV_c= caduta di tensione del cavo [V]
- V_n= tensione nominale [V]
- k = 2 per circuiti monofase, √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 ($I_{cc,f\text{-}n}$) 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 $\cos\varphi_{cc}$:

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

$$X_{of}=Z_{of}\cdot\text{sen}\,\varphi_{cc}=\sqrt{(Z^2_{of}-R^2_{of})} \quad [\Omega] \quad (1.8)$$

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 φ_{cc}**
$I_{cc} \le 1.5$	0.95
$1.5 < I_{cc} \le 3$	0.9
$3 < I_{cc} \le 4.5$	0.8
$4.5 < I_{cc} \le 6$	0.7
$6 < I_{cc} \le 10$	0.5
$10 < I_{cc} \le 20$	0.3
$20 < I_{cc} \le 50$	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:

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

$$X_{ofn}=Z_{ofn}\cdot\text{sen}\,\varphi_{cc}=\sqrt{(Z^2_{of}-R^2_{of})} \quad [\Omega] \quad (1.11)$$

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

- Icc trifase $Icc,tr = Vn/\sqrt{3}\cdot\sqrt{((Rof+Rl)2+(Xof+Xl)2)}$ [A] (1.12)

- Icc fase-fase $Icc,f\text{-}f = Vn/2\cdot\sqrt{((Rof+Rl)2+(Xof+Xl)2)}$ [A] (1.13)

- Icc fase-neutro $Icc,f\text{-}n = Vn/\sqrt{3}\cdot\sqrt{((Rofn+Rl+Rn)2+(Xofn+Xl+Xn)2)}$ [A] (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 $I_{cc,f\text{-}n}$ o bifase $I_{cc,f\text{-}f}$.

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:

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

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

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:

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

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

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:

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

dove:

I_{ccMax} = Corrente di corto circuito massima

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

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

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 contati indiretti è assicurata mediante l'uso di dispositivi di interruzione differenziale e la realizzazione di un impianto di terra che soddisfino la seguente condizione:

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

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

L'impianto "$Empty_ELDENOM$" ha le seguenti caratteristiche:
$Empty_ELDESC$.

Dati generali	
Tipo intervento	nuovo
Uso edificio	civile
Tipologia di utenza	singola unità abitativa

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

ALIMENTAZIONE "AL1"

L'alimentazione "AL1" è un sistema di distribuzione di tipo TT con connessione monofase e con una tensione di esercizio di 230 V; tutti i circuiti saranno di tipo radiale.
La caduta di tensione massima calcolata è 3.35 %. (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	6.0 kW
Coefficiente contemporaneità	1.00

Carichi a valle	
Fase	L1 N
Potenza attiva	3.280 kW
Potenza reattiva	1.589 kvar
Cos φ	0.90
Corrente Ib	15.85 A

Quadro "QU1"

$Empty_ELQUADDESCR$.

Dati articolo	
Alimentazione	AL1
Piano	Piano 1
Codice	QUD.001
Marca	Utente
Serie	Utente
Descrizione	Quadro da parete lamiera
Grado IP	
Numero moduli DIN	12
Potenza dissipabile	0.00
HxLxP	300x300x90 (mm)

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

Circuiti		
PP1		Potenza attiva: 3.280 kW - Tipo: Monofase
P	Linea prese	Potenza attiva: 3.279 kW - Tipo: Monofase
L	Linea Luci	Potenza attiva: 0.041 kW - Tipo: Monofase
S-C	Servizi - cucina	Potenza attiva: 2.981 kW - Tipo: Monofase
S - L	Servizi - Lavanderia	Potenza attiva: 3.071 kW - Tipo: Monofase

Circuito "PP1"

Dati	
Descrizione	
Quadro	QU1
Fase	L1 N
Potenza attiva	3.280 kW
Potenza reattiva	1.589 kvar
Cos φ	0.90
Corrente Ib	15.85 A
C.d.T. max a valle	2.85 %

Interruttore magnetotermico	
Codice	F82A/32
Marca	BTicino
Serie	Btdin45
Descrizione	Btdin45 - magnetot. 2 Poli curva C 32A 4.5kA
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	4.500 kA
Corrente di sgancio termica Ir	32.00 A
Ritardo termico	1.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	288.00 A
Tipo di curva	C
Ritardo magnetico	0.01 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	15.85 ≤ 32.00
Ir ≤ Iz (A)	32.00 ≤ 41.00
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	2.187 ≤ 4.500
	Ik = Icn a 230V

Condizioni di guasto	
Icc max	2.187 kA
Icc min	2.078 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc f-n max	2.187 kA
Icc f-n min	2.078 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc f-n max	2.187 kA
Icc f-n min	2.078 kA

Circuito "P"

Dati

Descrizione	Linea prese
Quadro	QU1
Fase	L1 N
Potenza attiva	3.279 kW
Potenza reattiva	1.588 kvar
Cos φ	0.90
Corrente Ib	15.84 A
C.d.T. max a valle	2.85 %

Interruttore magnetotermico differenziale	
Codice	G8812A/16A
Marca	BTicino
Serie	Btdin45
Descrizione	Btdin45 - magn. diff. tipo A 1 Polo+N 16A 10mA
Numero moduli DIN	2
Grado IP	
Poli	P+N
Tensione nominale Vn	230.00 V
Corrente In	16.00 A
Potere di interruzione Icn a 230V	4.500 kA
Corrente di sgancio termica Ir	16.00 A
Ritardo termico	1.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	144.00 A
Tipo di curva	C
Ritardo magnetico	0.01 s
Tipo differenziale	A
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.01 A
Ritardo differenziale	0 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	15.84 ≤ 16.00
Ir ≤ Iz (A)	16.00 ≤ 17.50
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	2.187 ≤ 4.500
	Ik = Icn a 230V
R□ ≤ (50/Idn)	100 ≤ (50/0.01) -> 100 ≤ 5 000.00

Condizioni di guasto	
Icc max	2.187 kA
Icc min	0.374 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc f-n max	2.187 kA
Icc f-n min	2.078 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc f-n max	1.860 kA
Icc f-n min	0.374 kA

Circuito "L"

Dati	
Descrizione	Linea Luci
Quadro	QU1
Fase	L1 N
Potenza attiva	0.041 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
Cos φ	1.00
Corrente Ib	0.18 A
C.d.T. max a valle	0.06 %

Interruttore magnetotermico differenziale	
Codice	G8812A/2A
Marca	BTicino
Serie	Btdin45
Descrizione	Btdin45 - magn. diff. tipo A 1 Polo+N 2A 10mA
Numero moduli DIN	2
Grado IP	
Poli	P+N
Tensione nominale Vn	230.00 V
Corrente In	2.00 A
Potere di interruzione Icn a 230V	4.500 kA
Corrente di sgancio termica Ir	2.00 A
Ritardo termico	1.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	18.00 A
Tipo di curva	C
Ritardo magnetico	0.01 s
Tipo differenziale	A
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.01 A
Ritardo differenziale	0 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	0.18 ≤ 2.00
Ir ≤ Iz (A)	2.00 ≤ 17.50
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	2.187 ≤ 4.500
	Ik = Icn a 230V
R□ ≤ (50/Idn)	100 ≤ (50/0.01) -> 100 ≤ 5 000.00

Condizioni di guasto	
Icc max	2.187 kA
Icc min	0.176 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc f-n max	2.187 kA
Icc f-n min	2.078 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc f-n max	1.690 kA
Icc f-n min	0.176 kA

Circuito "S-C"

Dati	
Descrizione	Servizi - cucina
Quadro	QU1
Fase	L1 N
Potenza attiva	2.981 kW
Potenza reattiva	1.444 kvar
Cos φ	0.90
Corrente Ib	14.40 A
C.d.T. max a valle	2.21 %

Interruttore magnetotermico differenziale	
Codice	G8812A/16A
Marca	BTicino
Serie	Btdin45
Descrizione	Btdin45 - magn. diff. tipo A 1 Polo+N 16A 10mA
Numero moduli DIN	2
Grado IP	
Poli	P+N
Tensione nominale Vn	230.00 V
Corrente In	16.00 A
Potere di interruzione Icn a 230V	4.500 kA
Corrente di sgancio termica Ir	16.00 A
Ritardo termico	1.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	144.00 A
Tipo di curva	C
Ritardo magnetico	0.01 s
Tipo differenziale	A
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.01 A
Ritardo differenziale	0 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	14.40 ≤ 16.00
Ir ≤ Iz (A)	16.00 ≤ 24.00
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	2.187 ≤ 4.500
	Ik = Icn a 230V
R□ ≤ (50/Idn)	100 ≤ (50/0.01) -> 100 ≤ 5 000.00

Condizioni di guasto	
Icc max	2.187 kA
Icc min	0.447 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc f-n max	2.187 kA
Icc f-n min	2.078 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc f-n max	1.860 kA
Icc f-n min	0.447 kA

Circuito "S - L"

Dati	
Descrizione	Servizi - Lavanderia
Quadro	QU1
Fase	L1 N
Potenza attiva	3.071 kW
Potenza reattiva	1.487 kvar
Cos φ	0.90
Corrente Ib	14.84 A
C.d.T. max a valle	2.22 %

Interruttore magnetotermico differenziale	
Codice	G8812A/16A
Marca	BTicino
Serie	Btdin45
Descrizione	Btdin45 - magn. diff. tipo A 1 Polo+N 16A 10mA
Numero moduli DIN	2
Grado IP	
Poli	P+N
Tensione nominale Vn	230.00 V
Corrente In	16.00 A
Potere di interruzione Icn a 230V	4.500 kA
Corrente di sgancio termica Ir	16.00 A
Ritardo termico	1.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	144.00 A
Tipo di curva	C
Ritardo magnetico	0.01 s
Tipo differenziale	A
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.01 A
Ritardo differenziale	0 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	14.84 ≤ 16.00
Ir ≤ Iz (A)	16.00 ≤ 24.00
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	2.187 ≤ 4.500
	Ik = Icn a 230V
R□ ≤ (50/Idn)	100 ≤ (50/0.01) -> 100 ≤ 5 000.00

Condizioni di guasto	
Icc max	2.187 kA
Icc min	0.453 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc f-n max	2.187 kA
Icc f-n min	2.078 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc f-n max	1.860 kA
Icc f-n min	0.453 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: P											
PRS.004	PS1		Piano 1	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS2		Piano 1	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS3		Piano 1	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS4		Piano 1	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS5		Piano 1	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS6		Piano 1	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS7		Piano 1	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS8		Piano 1	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS9		Piano 1	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS10		Piano 1	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS12		Piano 1	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS18		Piano 1	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS19		Piano 1	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS21		Piano 1	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS22		Piano 1	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS25		Piano 1	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS39		Piano 2	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS40		Piano 2	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS46		Piano 1	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS47		Piano 1	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS48		Piano 2	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS49		Piano 2	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS50		Piano 2	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS51		Piano 2	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS52		Piano 2	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS53		Piano 2	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS54		Piano 2	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS55		Piano 2	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A

PRS.004	PS56		Piano 2	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS57		Piano 2	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS58		Piano 2	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS59		Piano 2	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS60		Piano 2	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS61		Piano 2	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS62		Piano 2	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
Circuito: L											
LMP.001	LU1		Piano 1	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU2		Piano 1	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU3		Piano 1	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU4		Piano 1	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU5		Piano 1	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU6		Piano 1	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU7		Piano 1	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU8		Piano 1	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU9		Piano 1	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU10		Piano 1	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU11		Piano 1	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU12		Piano 1	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU13		Piano 1	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU14		Piano 1	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU15		Piano 1	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU16		Piano 2	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU17		Piano 2	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU18		Piano 2	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU19		Piano 2	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU20		Piano 2	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU21		Piano 2	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU22		Piano 2	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU23		Piano 2	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
LMP.001	LU24		Piano 2	Lampada	L1 N	0.020 kW	1.00	0.020 kW	0.000 kvar	1.00	0.09 A
Circuito: S-C											
PRS.004	PS13		Piano 1	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS14		Piano 1	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A

PRS.004	PS15		Piano 1	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS16		Piano 1	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS17		Piano 1	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
Circuito: S - L											
PRS.004	PS20		Piano 1	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS23		Piano 1	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS24		Piano 1	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS26		Piano 1	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS45		Piano 1	Presa	L1 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 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: AL1								
FC1	Normale	AL1 -> QU1	5	Unipolare PVC 3(1x6.0) N07V-K	1 016 cm	41.00 A	15.85 A	0.51 %
Circuito: P								
FC7	Normale	P -> CD1	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	102 cm	24.00 A	15.84 A	0.12 %
FC11	Normale	CD1 -> CD2	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	889 cm	24.00 A	15.30 A	1.02 %
FC12	Normale	CD2 -> CM1	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	39 cm	24.00 A	15.05 A	0.04 %
FC13	Normale	CD2 -> CD3	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	324 cm	24.00 A	14.69 A	0.36 %
FC14	Normale	CD2 -> CD4	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	443 cm	24.00 A	14.69 A	0.49 %
FC15	Normale	CD4 -> CD5	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	319 cm	24.00 A	14.40 A	0.35 %
FC32	Normale	CD5 -> CF29	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	152 cm	24.00 A	14.40 A	0.16 %
FC46	Normale	CF27 -> CF28	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	411 cm	24.00 A	14.40 A	0.45 %
FC48	Normale	CD3 -> CF27	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	289 cm	24.00 A	14.40 A	0.31 %
FC50	Normale	CD3 -> CF25	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	153 cm	24.00 A	14.40 A	0.17 %
FC75	Normale	CD2 -> CF16	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	236 cm	24.00 A	14.40 A	0.26 %
FC87	Normale	CD4 -> CF22	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	210 cm	24.00 A	14.40 A	0.23 %
FC89	Normale	CD4 -> CF23	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	249 cm	24.00 A	14.40 A	0.27 %
FC97	Normale	CD1 -> CF6	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	161 cm	24.00 A	15.56 A	0.19 %

FC100	Normale	CF6 -> CF8	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	296 cm	24.00 A	15.51 A	0.35 %
FC102	Normale	CF8 -> CF5	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	229 cm	24.00 A	15.43 A	0.27 %
FC104	Normale	CF5 -> CF4	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	243 cm	24.00 A	15.28 A	0.28 %
FC106	Normale	CF4 -> CF3	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	214 cm	24.00 A	14.84 A	0.24 %
FC109	Normale	CF3 -> CF2	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	151 cm	24.00 A	14.69 A	0.17 %
FC112	Normale	CF2 -> CF1	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	362 cm	24.00 A	14.40 A	0.39 %
FC114	Normale	CD1 -> CF7	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	380 cm	24.00 A	14.40 A	0.41 %
FC147	Normale	CM1 -> CM2	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	320 cm	24.00 A	15.05 A	0.36 %
FC149	Normale	CM2 -> CD6	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	42 cm	24.00 A	15.05 A	0.05 %
FC151	Normale	CD6 -> CD9	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	99 cm	24.00 A	14.40 A	0.11 %
FC153	Normale	CD9 -> CD10	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	225 cm	17.50 A	0.00 A	0.00 %
FC155	Normale	CD6 -> CD7	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	311 cm	24.00 A	14.69 A	0.34 %
FC157	Normale	CD7 -> CD8	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	52 cm	24.00 A	14.40 A	0.06 %
FC159	Normale	CD8 -> CD11	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	461 cm	17.50 A	0.00 A	0.00 %
FC204	Normale	CD7 -> CF48	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	202 cm	24.00 A	14.40 A	0.22 %
FC206	Normale	CF48 -> CF49	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	178 cm	24.00 A	14.40 A	0.19 %
FC208	Normale	CF49 -> CF50	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	167 cm	24.00 A	14.40 A	0.18 %
FC210	Normale	CF50 -> CF51	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	290 cm	24.00 A	14.40 A	0.31 %
FC212	Normale	CD7 -> CF53	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	185 cm	24.00 A	14.40 A	0.20 %
FC214	Normale	CF53 -> CF52	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	248 cm	24.00 A	14.40 A	0.27 %
FC216	Normale	CD8 -> CF45	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	185 cm	24.00 A	14.40 A	0.20 %
FC218	Normale	CF45 -> CF44	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	244 cm	24.00 A	14.40 A	0.26 %
FC220	Normale	CF44 -> CF42	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	268 cm	24.00 A	14.40 A	0.29 %
FC222	Normale	CD8 -> CF46	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	210 cm	24.00 A	14.40 A	0.23 %
FC224	Normale	CF46 -> CF47	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	265 cm	24.00 A	14.40 A	0.29 %
FC226	Normale	CF47 -> CF43	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	313 cm	24.00 A	14.40 A	0.34 %
FC228	Normale	CD9 -> CF55	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	191 cm	24.00 A	14.40 A	0.21 %
FC230	Normale	CF55 -> CF56	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	342 cm	24.00 A	14.40 A	0.37 %
FC232	Normale	CF56 -> CF57	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	305 cm	24.00 A	14.40 A	0.33 %
FC233	Normale	CF36 -> CF37	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	243 cm	24.00 A	14.40 A	0.26 %
FC235	Normale	CD6 -> CF36	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	189 cm	24.00 A	14.40 A	0.20 %
FC237	Normale	CD6 -> CF54	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	164 cm	24.00 A	14.40 A	0.18 %
FC240	Normale	CD3 -> CF26	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	152 cm	24.00 A	14.40 A	0.16 %
Circuito: L								
FC8	Normale	L -> CD1	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	102 cm	17.50 A	0.18 A	0.00 %
FC16	Normale	CD1 -> CD2	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	889 cm	17.50 A	0.18 A	0.02 %

FC17	Normale	CD2 -> CM1	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	39 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC18	Normale	CD2 -> CD3	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	324 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC19	Normale	CD2 -> CD4	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	443 cm	17.50 A	0.09 A	0.01 %
FC20	Normale	CD4 -> CD5	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	319 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC34	Normale	CD5 -> CF29	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	152 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC35	Normale	CD5 -> PL13	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	136 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC37	Normale	IN23 -> CD5	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	152 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC39	Normale	CD4 -> CF30	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	230 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC41	Normale	IN24 -> CF31	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	272 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC43	Normale	IN25 -> PL15	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	245 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC45	Normale	PL15 -> PL14	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	249 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC52	Normale	CD3 -> CF27	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	289 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC54	Normale	CD3 -> CF26	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	152 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC56	Normale	IN20 -> PL10	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	224 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC58	Normale	IN21 -> PL12	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	267 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC59	Normale	CF27 -> CF28	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	411 cm	17.50 A	0.09 A	0.01 %
FC61	Normale	CD3 -> CF27	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	289 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC63	Normale	IN22 -> PL11	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	230 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC65	Normale	CD3 -> CF25	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	153 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC67	Normale	IN19 -> PL9	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	235 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC70	Comando relè	PR2 -> CF14	5	Unipolare PVC 2(1x1.5) N07V-K	198 cm	---	---	---
FC71	Comando relè	CF14 -> CF12	5	Unipolare PVC 2(1x1.5) N07V-K	378 cm	---	---	---
FC73	Comando relè	PR2 -> CF14	5	Unipolare PVC 2(1x1.5) N07V-K	198 cm	---	---	---
FC91	Normale	CD2 -> CF15	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	241 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC93	Normale	IN15 -> PL7	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	294 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC95	Normale	PL7 -> PL8	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	247 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC117	Comando relè	PR1 -> CF8	5	Unipolare PVC 2(1x1.5) N07V-K	256 cm	---	---	---
FC118	Comando relè	CF8 -> CF9	5	Unipolare PVC 2(1x1.5) N07V-K	263 cm	---	---	---
FC120	Comando relè	PR1 -> CF8	5	Unipolare PVC 2(1x1.5) N07V-K	256 cm	---	---	---
FC122	Normale	CD1 -> CF8	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	256 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC124	Normale	IN5 -> CF9	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	263 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC126	Normale	IN9 -> CF11	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	110 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC128	Normale	IN8 -> CF10	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	250 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC130	Normale	IN10 -> PL2	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	236 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC132	Normale	PL2 -> PL1	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	277 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC133	Comando relè	CD2 -> CF14	5	Unipolare PVC 2(1x1.5) N07V-K	198 cm	---	---	---

FC134	Comando relè	CF14 -> CF12	5	Unipolare PVC 2(1x1.5) N07V-K	378 cm	---	---	---
FC136	Comando relè	PR1 -> CD2	5	Unipolare PVC 2(1x1.5) N07V-K	889 cm	---	---	---
FC138	Normale	PR1 -> PL5	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	237 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC140	Normale	PL5 -> PL4	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	192 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC142	Normale	PL4 -> PL3	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	189 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC143	Normale	CF14 -> PL6	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	248 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC145	Normale	PR2 -> CF14	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	198 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC148	Normale	CM1 -> CM2	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	320 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC150	Normale	CM2 -> CD6	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	42 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC152	Normale	CD6 -> CD9	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	99 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC154	Normale	CD9 -> CD10	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	225 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC156	Normale	CD6 -> CD7	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	311 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC158	Normale	CD7 -> CD8	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	52 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC160	Normale	CD8 -> CD11	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	461 cm	17.50 A	0.09 A	0.01 %
FC162	Normale	CD7 -> CF33	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	190 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC163	Normale	CD7 -> PL17	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	292 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC165	Normale	IN28 -> CD7	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	190 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC167	Normale	CD8 -> CF32	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	189 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC168	Normale	CD8 -> PL16	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	309 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC170	Normale	IN27 -> CD8	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	189 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC172	Normale	CD10 -> CF34	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	152 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC174	Normale	IN29 -> CF35	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	83 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC176	Normale	IN30 -> PL21	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	222 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC178	Normale	CD10 -> CF34	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	152 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC179	Normale	CD10 -> PL20	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	316 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC181	Normale	IN31 -> CD10	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	152 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC182	Normale	CD6 -> CF36	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	189 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC184	Normale	CM2 -> CD6	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	42 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC186	Normale	IN32 -> PL18	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	239 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC188	Normale	CF36 -> CF37	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	243 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC190	Normale	IN33 -> PL19	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	242 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC192	Normale	CD11 -> CF38	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	220 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC194	Normale	IN34 -> CF40	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	291 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC196	Normale	IN36 -> CF41	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	86 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC198	Normale	IN37 -> CF39	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	290 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC200	Normale	IN35 -> PL22	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	251 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %

FC202	Normale	PL22 -> PL23	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	251 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC242	Normale	PR2 -> CM1	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	39 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC243	Normale	CM1 -> CM2	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	320 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC244	Normale	CM2 -> CD6	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	42 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
FC246	Normale	CD6 -> CF57	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	165 cm	17.50 A	0.00 A	0.00 %
FC248	Normale	CD6 -> PL24	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	182 cm	17.50 A	0.09 A	0.00 %
Circuito: S-C								
FC9	Normale	S-C -> CD1	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	102 cm	24.00 A	14.40 A	0.11 %
FC21	Normale	CD1 -> CD2	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	889 cm	24.00 A	14.40 A	0.96 %
FC76	Normale	CF17 -> CF18	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	213 cm	24.00 A	14.40 A	0.23 %
FC78	Normale	CD2 -> CF17	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	153 cm	24.00 A	14.40 A	0.17 %
FC80	Normale	CF18 -> CF19	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	181 cm	24.00 A	14.40 A	0.20 %
FC82	Normale	CF19 -> CF20	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	225 cm	24.00 A	14.40 A	0.24 %
FC84	Normale	CF20 -> CF21	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	278 cm	24.00 A	14.40 A	0.30 %
Circuito: S - L								
FC10	Normale	S - L -> CD1	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	102 cm	24.00 A	14.84 A	0.11 %
FC22	Normale	CD1 -> CD2	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	889 cm	24.00 A	14.84 A	0.99 %
FC23	Normale	CD2 -> CD4	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	443 cm	24.00 A	14.84 A	0.49 %
FC25	Normale	CD4 -> CF24	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	155 cm	24.00 A	14.69 A	0.17 %
FC27	Normale	CD4 -> CD5	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	319 cm	24.00 A	14.40 A	0.35 %
FC29	Normale	CD5 -> CF29	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	253 cm	24.00 A	14.40 A	0.27 %

Legenda posa cavi

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

PRESTAZIONI IMPIANTO

Norma CEI 64-8

Copyright ACCA software S.p.A.

LIVELLO PRESTAZIONALE IMPIANTO ELETTRICO

Unità abitativa "**Tipo C - blocco 1 - appartamento 1-2-3**"

Committente	COMUNE DI LEVERANO
Alimentazione	AL1, tipo TT con connessione monofase a 230 V

Impianto di livello: BASE

GENERALITA'

- La **sezione del montante** che collega il contatore all'unità abitativa è pari a **6.00 mm²**.
- L'unità abitativa è dotata di **1 quadro di distribuzione**, l'interruttore generale è un **Interruttore magnetotermico**, dimensionato per una potenza pari a **7.36 kW**.
- Al fine di garantire una sufficiente continuità di servizio, la protezione differenziale è suddivisa su **4** interruttori.

DOTAZIONI PER AMBIENTI

Descrizione	Area	Tipo	Punti prese	Punti luce	Pr. radio/TV	Pr. tel./dati	Lamp.em.
Camera da letto	15.99 m²	Camera da letto	4	1	1	1	0
Locale servizi (WC)	8.20 m²	Locale servizi (WC)	1	2	0	0	0
Corridoio	4.48 m²	Corridoio	1	1	0	0	0
Locale servizi (WC)	3.78 m²	Locale servizi (WC)	1	2	0	0	0
Soggiorno	19.95 m²	Soggiorno	6	2	1	1	1
Camera da letto	19.38 m²	Camera da letto	6	1	1	1	1
Lavanderia	5.06 m²	Lavanderia	3	1	0	0	0
Cucina	12.65 m²	Cucina	6	1	1	0	0

DOTAZIONI PER UNITA' ABITATIVA

Circuiti elettrici

Si riportano di seguito i circuiti presi in considerazione secondo la norma CEI 64-8.
Si ricorda che un circuito elettrico (di un impianto) è l'insieme di componenti di un impianto alimentati da uno stesso punto e protetti contro le sovracorrenti da uno stesso dispositivo di protezione.

Sono esclusi dal conteggio eventuali circuiti destinati all'alimentazione di apparecchi (ad es. scaldacqua, caldaie, condizionatori, estrattori) e anche circuiti di box, cantine e soffitte.

Nome	Protezione	Quadro	Potenza
S-c	Interruttore magnetotermico differenziale	QU1	3.098 kW
L	Interruttore magnetotermico differenziale	QU1	0.171 kW
P	Interruttore magnetotermico differenziale	QU1	3.071 kW
S-l	Interruttore magnetotermico differenziale	QU1	2.981 kW

Dotazioni ausiliari

Campanello ingresso, Citofono

Dotazioni domotiche

Nessuna dotazione domotica presente.

INDICE

DATI GENERALI **2**
Committente 2
Tecnico 2
Edificio 2
NORME DI RIFERIMENTO **3**
Norme 3
PREMESSA **5**
Contesto di riferimento 5
Criteri utilizzati per le scelte progettuali 5
Qualità e caratteristiche dei materiali utilizzati 5
METODI DI CALCOLO **6**
Corrente di impiego Ib 6
Caduta di tensione 6
Correnti di corto circuito 6
Corrente di corto circuito massima 7
Corrente di corto circuito minima 8
Dimensionamento 9
Dimensionamento del cavo 9
Dimensionamento del conduttore di neutro 9
Dimensionamento del conduttore di protezione 10
Protezione dal sovraccarico (Norma CEI 64-8/4 - 433.2) 10
Protezione dalle correnti di corto circuito (Norma CEI 64-8/4 - 434.3) 10
Protezione contro i contatti indiretti 11
DATI IMPIANTO **12**
ALIMENTAZIONE "AL1" **12**
Quadro "QU1" 13
Circuito "PP1" 14
Circuito "P" 14
Circuito "L" 15
Circuito "S-C" 16
Circuito "S - L" 18
Dati carichi **20**
Riepilogo cavi **22**
INDICE **27**