

Comune di SUSEGANA

OGGETTO

Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica (PFTE)

Opera pubblica in variante per intervento di demolizione e ricostruzione di un nuovo centro diurno per persone con disabilità (CEOD), opere esterne pertinenziali e nuovo parcheggio pubblico presso via Pasubio loc. Ponte della Priula, Comune di Susegana (TV).

Convenzione integrativa relativa ai rapporti conseguenti alla attuazione del Piano Urbanistico Attuativo denominato "IperLando", sottoscritta tra Lando S.p.a. e il Comune di Susegana

COMMITTENTE



Comune di Susegana

Piazza Martiri della Libertà, 11
31058, Susegana (TV)

GRUPPO DI
PROGETTAZIONE



d-recta srl

via Villa Liccer 14
31020 San Fior (TV) - Italia
t. 0438.1710037 - f. 0438.1710109
info@d-recta.it - www.d-recta.it

PROGETTO E
COORDINAMENTO

Arch. Marco Pagani

DIRETTORE TECNICO

Arch. Dino De Zan

COLLABORATORI

Arch. Andrea Stocco
Arch. Annalisa Possamai
Dott.ssa Salima Sartayeva



Evo Engineering srl

Corte di San Francesco, 4
31053 Pieve di Soligo (TV) - Italia
t. 0438.842379
info@evoing.it

PROGETTO IMPIANTI
ELETTRICI E MECCANICI

P.I. Mirco Bovo
ing. Massimo Nadal

RELAZIONE GEOLOGICA

Geol. Simone Barbieri
Geol. Filippo Torresan

ACUSTICA

Dott. Bruno Zorzi



Studio GEO 4

via Roma, 1
31012 Cappella Maggiore (TV) - Italia
tel. e fax +39 0438 580073 - www.stageo4.it
info@stageo4.it

PROGETTO STRUTTURALE

Arch. Massimo Coan

COORDINATORE SICUREZZA

Arch. Lara Pagani

ELABORATO

STATO DI PROGETTO

**Relazione di Calcolo Impianto Elettrico
e Speciali**

scala

-

codice

DR20250001EPR00RT010

E02

EMISSIONE

rev	data	descrizione	redatto	controllato
00	03/10/2025	Prima emissione	MB	MN



Il presente documento è di proprietà di d-recta srl. Ogni utilizzo non autorizzato sarà perseguito a norma di legge.

certificato norma UNI EN ISO 9001:2015 n. 17180-I
certificato norma UNI ISO 45001:2018 n. 17180-I

Indice

1	PREMESSA	2
2	ALLEGATI DI CALCOLO	3

1 PREMESSA

Nella seguente Relazione di Calcolo, vengono esposti i criteri di dimensionamento degli Impianti Elettrici e speciali, a servizio degli interventi per la realizzazione mediante la demolizione e ricostruzione di un nuovo centro diurno per persone con disabilità (CEOD), sito in via Pasubio nel Comune di Susegana (TV).

CALCOLO DELLA POTENZA IMPEGNATA

Gli impianti elettrici sono stati calcolati per la potenza impegnata: si intende, quindi, che le prestazioni e le garanzie, per quanto riguarda le portate di corrente, le cadute di tensione, le protezioni e l'esercizio in genere sono riferiti alla potenza impegnata.

In mancanza di indicazioni, per gli impianti elettrici installati, si è fatto riferimento al carico convenzionale dell'impianto secondo la destinazione d'uso dei locali inseriti nella tipologia di edificio in oggetto.

Negli impianti trifasi (per i quali non è prevista una limitazione della potenza contrattuale da parte del Distributore) il dimensionamento dell'impianto è stato determinato, secondo i criteri della buona tecnica, tenendo conto delle norme CEI. In particolare, le condutture sono state calcolate in funzione della potenza impegnata, che si ricava nel seguente modo:

a) potenza assorbita da ogni singolo utilizzatore (P1-P2-P3- ecc.), intesa come la potenza di ogni singolo utilizzatore (Pu), moltiplicata per un coefficiente di utilizzazione (Cu):

$$P1 = Pu * Cu;$$

b) potenza totale per la quale devono essere proporzionati gli impianti (Pt), intesa come la somma delle potenze assorbite da ogni singolo utilizzatore (P1-P2-P3- ecc.), moltiplicata per il coefficiente di contemporaneità (Cc):

$$Pt = (P1 + P2 + P3 + P4 ++ Pn) * Cc$$

2 ALLEGATI DI CALCOLO

Si allegano alla presente relazione di calcolo i seguenti allegati:

- **ALLEGATO 1 Valutazione del rischio derivante dalle scariche atmosferiche**
- **ALLEGATO 2 Calcoli linee elettriche**
- **ALLEGATO 3 Relazione di calcolo Impianto fotovoltaico**
- **ALLEGATO 4 Calcoli Illuminotecnici**

ALLEGATO 1

***VALUTAZIONE DEL RISCHIO DERIVANTE DALLE SCARICHE
ATMOSFERICHE***

SOMMARIO

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO
2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO
3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE
4. DATI INIZIALI
 - 4.1 Densità annua di fulmini a terra
 - 4.2 Dati relativi alla struttura
 - 4.3 Dati relativi alle linee esterne
 - 4.4 Definizione e caratteristiche delle zone
5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE
6. VALUTAZIONE DEI RISCHI
 - 6.1 Rischio R_1 di perdita di vite umane
 - 6.1.1 Calcolo del rischio R_1
 - 6.1.2 Analisi del rischio R_1
7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE
8. CONCLUSIONI
9. APPENDICI
10. ALLEGATI
 - Disegno della struttura
 - Grafico area di raccolta AD
 - Grafico area di raccolta AM

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;
- la scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie.

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1
"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2
"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3
"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4
"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
Febbraio 2013;
- CEI 81-29
"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"
Maggio 2020;
- CEI EN IEC 62858
"Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali"
Maggio 2020.

3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

4. DATI INIZIALI

4.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura (in proposito vedere l'allegato "Valore di Ng"), vale:

$$N_g = 5,82 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

La pianta della struttura è riportata nel disegno (*Allegato Disegno della struttura*).

Dimensioni di massima

Lunghezza 30m

Larghezza 20m

Altezza 6m

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: scolastico

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane
- perdita economica

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:

- rischio R1;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: LINEA ENERGIA
- Linea di segnale: LINEA SEGNALE

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*.

4.4 Definizione e caratteristiche delle zone

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: Struttura

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle Zone*.

5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2, ed è riportata nel disegno (Allegato *Grafico area di raccolta AD*).

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3, ed è riportata nel disegno (Allegato *Grafico area di raccolta AM*).

Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi*.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta*.

6. VALUTAZIONE DEI RISCHI

6.1 Rischio R1: perdita di vite umane

6.1.1 Calcolo del rischio R1

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Z1: Struttura

RA: 3,22E-08

RB: 6,43E-07

RU(FORZA MOTRICE): 0,00E+00

RV(FORZA MOTRICE): 0,00E+00

RU(RETE DATI): 0,00E+00

RV(RETE DATI): 0,00E+00

Totale: 6,75E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 6,75E-07

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 6,75E-07$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 6,75E-07$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

8. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

Secondo la norma CEI EN 62305-2 la protezione contro il fulmine non è necessaria.

Visto la presenza di apparecchiature elettroniche si consiglia di installare degli scaricatori di tensione di classe I+II nel quadro a valle contatore energia, a salvaguardia dell'impianto elettrico.

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno

Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza uguale o inferiore ($CD = 0,5$)

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km^2) $Ng = 5,82$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: LINEA ENERGIA

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) $L = 100$

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): suburbano

Linea in tubo o canale metallico

Caratteristiche della linea: LINEA SEGNALE

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) $L = 100$

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): suburbano

Linea in tubo o canale metallico

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: ceramica ($r_t = 0,001$)

Rischio di incendio: ordinario ($r_f = 0,01$)

Pericoli particolari: ridotto rischio di panico ($h = 2$)

Protezioni antincendio: nessuna ($r_p = 1$)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: FORZA MOTRICE

Alimentato dalla linea LINEA ENERGIA

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²) ($K_{s3} = 0,2$)

Tensione di tenuta: 2,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente ($PSPD = 1$)

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Impianto interno: RETE DATI

Alimentato dalla linea LINEA SEGNALE

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²) ($K_{s3} = 0,01$)

Tensione di tenuta: 1,0 kV

Sistema di SPD - livello: Assente ($PSPD = 1$)

Frequenza di danno tollerabile: 0,5

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 2920

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 3,33E-06$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 6,66E-05$

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) $LC = LM = LW = LZ = 3,33E-04$

Perdita per danno fisico (relativa a R4) $LB = LV = 2,00E-03$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: R_a R_b R_u R_v

Rischio 4: R_b R_c R_m R_v R_w R_z

APPENDICE - Frequenza di danno

Impianto interno 1

Zona: Struttura

Linea: LINEA ENERGIA

Circuito: FORZA MOTRICE

FS Totale: 0,0097

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: SI

Impianto interno 2

Zona: Struttura

Linea: LINEA SEGNALE

Circuito: RETE DATI

FS Totale: 0,0097

Frequenza di danno tollerabile: 0,5

Circuito protetto: SI

APPENDICE - Valutazione carico specifico d'incendio

Zona Z1 - Struttura

Superficie lorda in pianta del compartimento: 400 m²

Scuola

285 MJ/m² - superficie: 400 m²

Carico specifico d'incendio (MJ/m²): 285,0

Rischio di incendio: ridotto

In accordo con il committente, tuttavia, è stato assunto un rischio di incendio ordinario

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 3,32E-03 km²

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,21E-01 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 9,66E-03

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 2,45E+00

Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) e indiretta (AI) delle linee:

LINEA ENERGIA

AL = 0,004000 km²

AI = 0,400000 km²

LINEA SEGNALE

AL = 0,004000 km²

AI = 0,400000 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NL) e indiretta (NI) delle linee:

LINEA ENERGIA

NL = 0,005820

NI = 0,582000

LINEA SEGNALE

NL = 0,005820

NI = 0,582000

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Struttura

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (FORZA MOTRICE) = 1,00E+00

PC (RETE DATI) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (FORZA MOTRICE) = 6,40E-03

PM (RETE DATI) = 1,00E-04

PM = 6,50E-03

PU (FORZA MOTRICE) = 0,00E+00

PV (FORZA MOTRICE) = 0,00E+00

PW (FORZA MOTRICE) = 0,00E+00

PZ (FORZA MOTRICE) = 0,00E+00

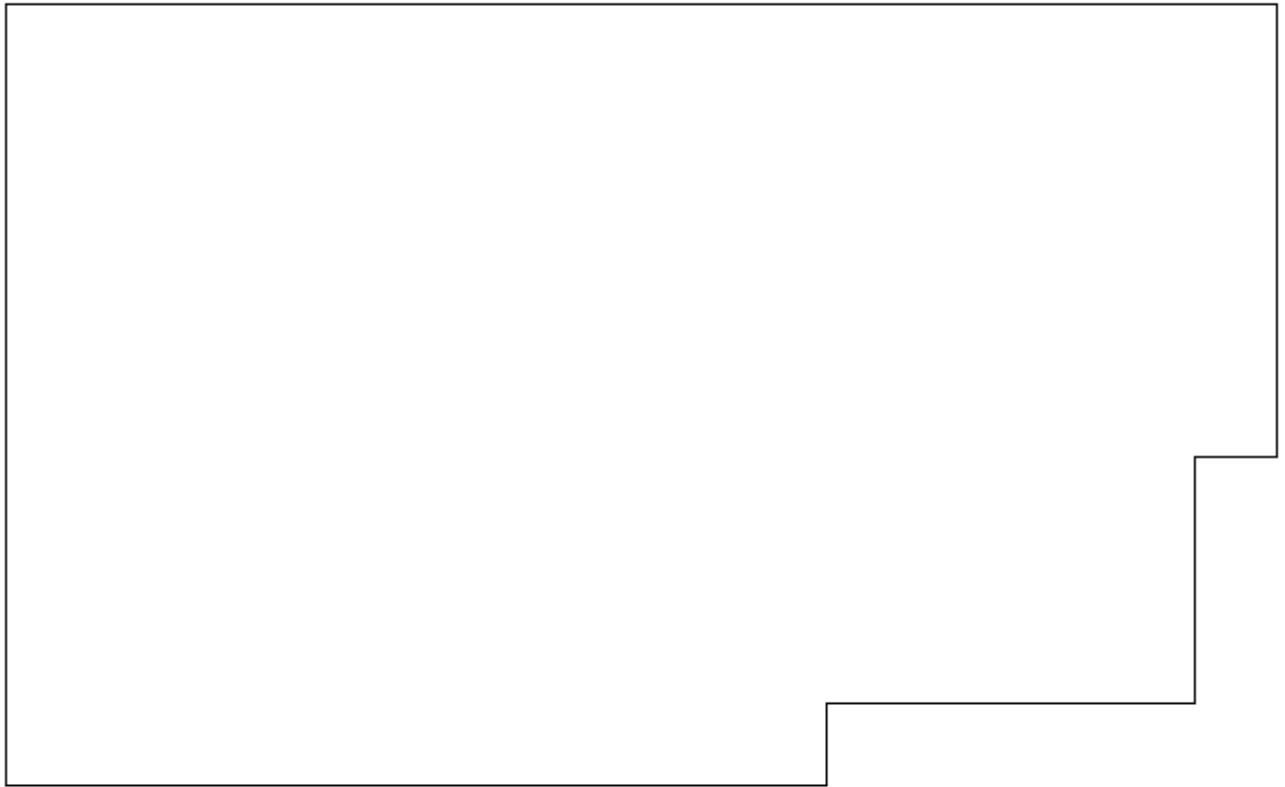
PU (RETE DATI) = 0,00E+00

PV (RETE DATI) = 0,00E+00

PW (RETE DATI) = 0,00E+00

PZ (RETE DATI) = 0,00E+00

Allegato - Disegno della struttura

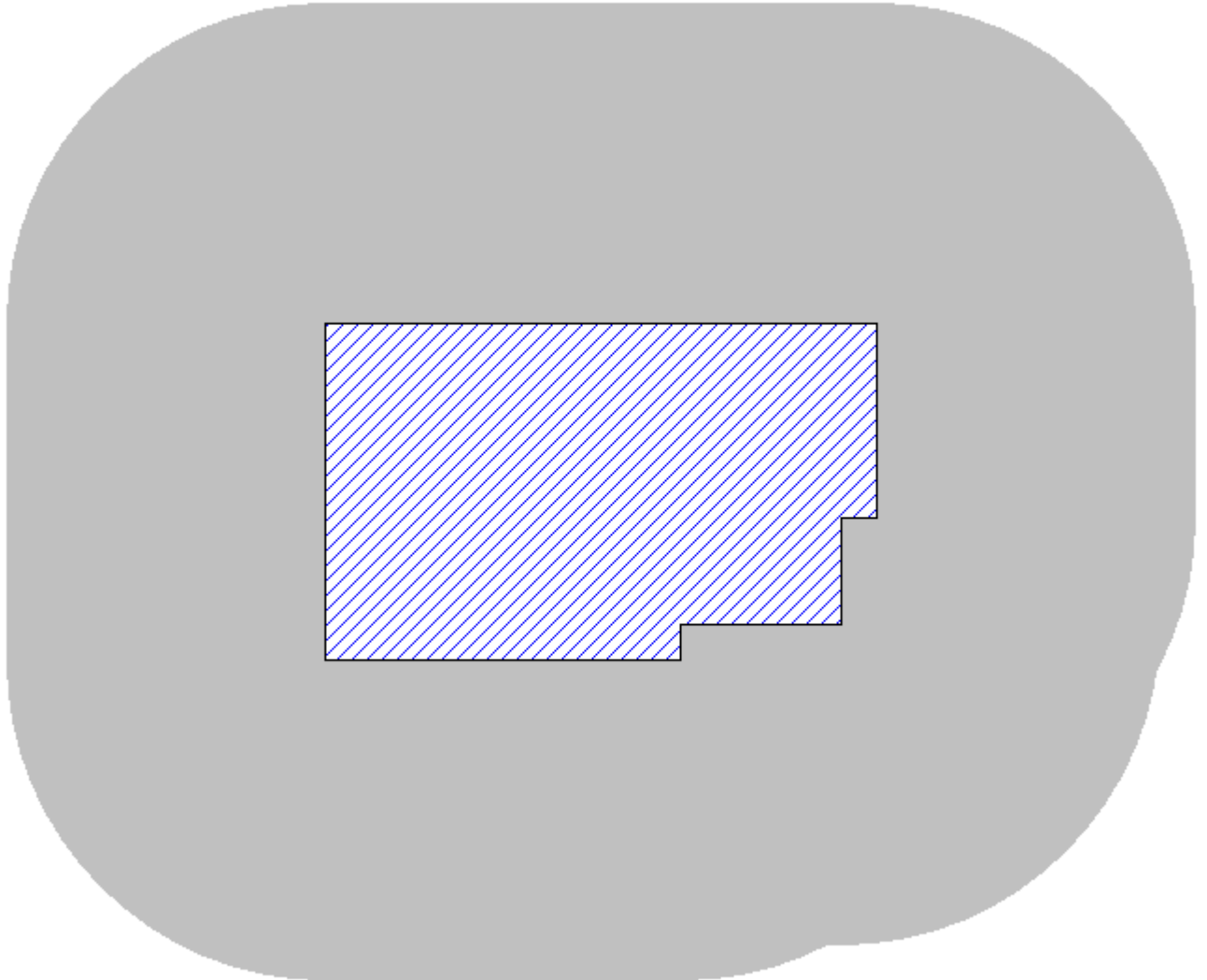


Scale: 2 m

Hmax: 6 m

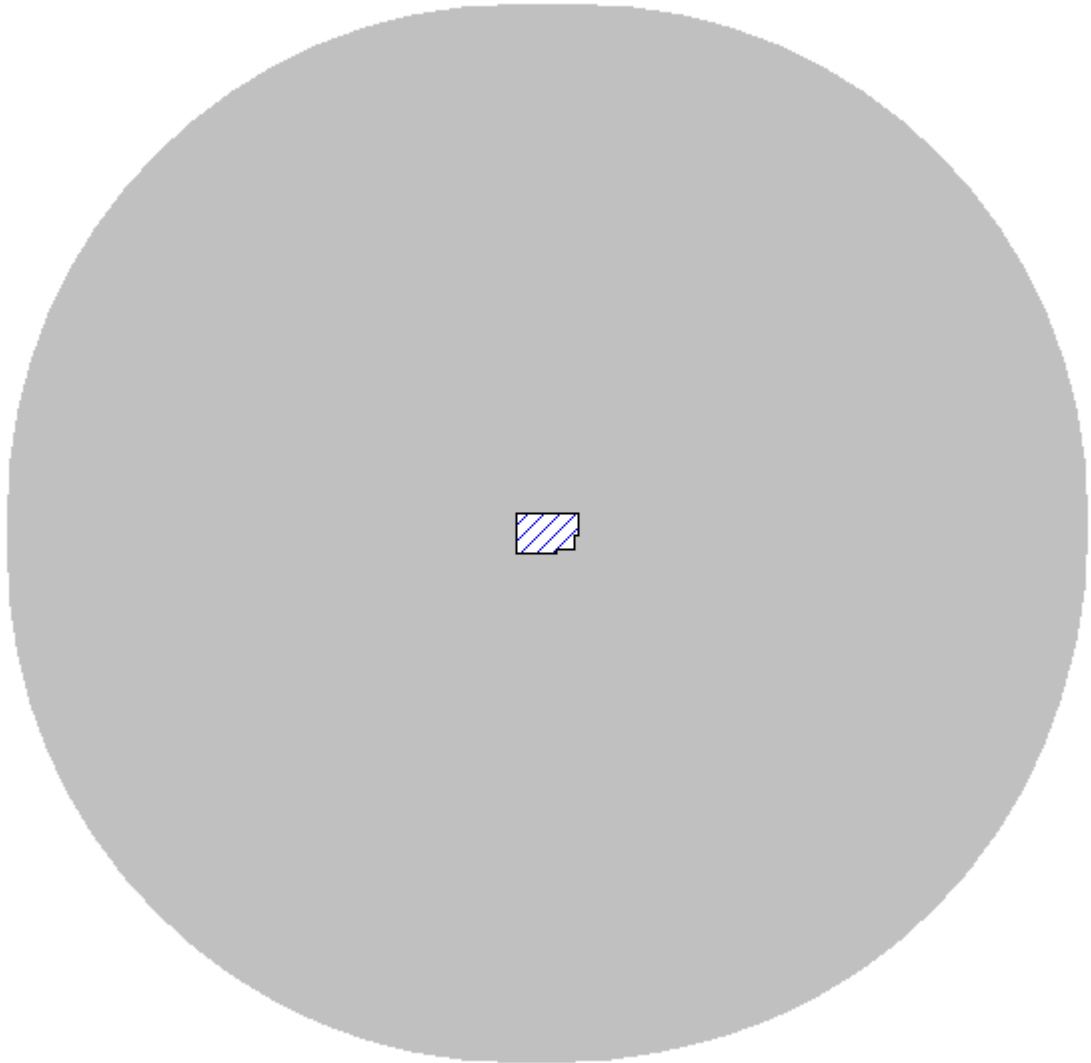
Committente: COMUNE DI SUSEGANA
Descrizione struttura: CEOD
Indirizzo: VIA PASUBIO
Comune: SUSEGANA
Provincia: TV

Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta AD



Area di raccolta AD (km²) = 3,32E-03

Allegato - Area di raccolta per fulminazione indiretta AM



Area di raccolta AM (km²) = 4,21E-01

ALLEGATO 2
CALCOLI LINEE ELETTRICHE

•RELAZIONE SUL CALCOLO ESEGUITO

Calcolo delle correnti di impiego

Il calcolo delle correnti d'impiego viene eseguito in base alla classica espressione:

$$I_b = \frac{P_d}{k_{ca} \cdot V_n \cdot \cos \varphi}$$

nella quale:

- $k_{ca} = 1$ sistema monofase o bifase, due conduttori attivi;
- $k_{ca} = 1.73$ sistema trifase, tre conduttori attivi.

Se la rete è in corrente continua il fattore di potenza $\cos \varphi$ è pari a 1.

Dal valore massimo (modulo) di I_b vengono calcolate le correnti di fase in notazione vettoriale (parte reale ed immaginaria) con le formule:

$$\begin{aligned}\dot{I}_1 &= I_b \cdot e^{-j\varphi} = I_b \cdot (\cos \varphi - j \sin \varphi) \\ \dot{I}_2 &= I_b \cdot e^{-j(\varphi - 2\pi/3)} = I_b \cdot \left(\cos \left(\varphi - \frac{2\pi}{3} \right) - j \sin \left(\varphi - \frac{2\pi}{3} \right) \right) \\ \dot{I}_3 &= I_b \cdot e^{-j(\varphi - 4\pi/3)} = I_b \cdot \left(\cos \left(\varphi - \frac{4\pi}{3} \right) - j \sin \left(\varphi - \frac{4\pi}{3} \right) \right)\end{aligned}$$

Il vettore della tensione V_n è supposto allineato con l'asse dei numeri reali:

$$\dot{V}_n = V_n + j0$$

La potenza di dimensionamento P_d è data dal prodotto:

$$P_d = P_n \cdot coeff$$

nella quale *coeff* è pari al fattore di utilizzo per utenze terminali oppure al fattore di contemporaneità per utenze di distribuzione.

Per le utenze terminali la potenza P_n è la potenza nominale del carico, mentre per le utenze di distribuzione P_n rappresenta la somma vettoriale delle P_d delle utenze a valle (ΣP_d a valle).

La potenza reattiva delle utenze viene calcolata invece secondo la:

$$Q_n = P_n \cdot \tan \varphi$$

per le utenze terminali, mentre per le utenze di distribuzione viene calcolata come somma vettoriale delle potenze reattive nominali a valle (ΣQ_d a valle).

Il fattore di potenza per le utenze di distribuzione viene valutato, di conseguenza, con la:

$$\cos \varphi = \cos \left(\arctan \left(\frac{Q_n}{P_n} \right) \right)$$

Dimensionamento dei cavi

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi è tale da poter garantire la protezione dei conduttori alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2), infatti, il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la conduttura in modo da verificare le condizioni:

$$a) \quad I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$b) \quad I_f \leq 1.45 \cdot I_z$$

Per la condizione a) è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte. Dalla corrente I_b , pertanto, viene determinata la corrente nominale della protezione (seguendo i valori normalizzati) e con questa si procede alla determinazione della sezione.

Il dimensionamento dei cavi rispetta anche i seguenti casi:

- condutture senza protezione derivate da una conduttura principale protetta contro i sovraccarichi con dispositivo idoneo ed in grado di garantire la protezione anche delle condutture derivate;
- conduttura che alimenta diverse derivazioni singolarmente protette contro i sovraccarichi, quando la somma delle correnti nominali dei dispositivi di protezione delle derivazioni non supera la portata I_z della conduttura principale.

L'individuazione della sezione si effettua utilizzando le tabelle di posa assegnate ai cavi. Elenchiamo alcune tabelle, indicate per il mercato italiano:

- IEC 60364-5-52 (PVC/EPR);
- IEC 60364-5-52 (Mineral);
- CEI-UNEL 35024/1;
- CEI-UNEL 35024/2;
- CEI-UNEL 35026;
- CEI 20-91 (HEPR).

In media tensione, la gestione del calcolo si divide a seconda delle tabelle scelte:

- CEI 11-17;
- CEI UNEL 35027 (1-30kV).
- EC 60502-2 (6-30kV)
- IEC 61892-4 off-shore (fino a 30kV)

Il software gestisce ulteriori tabelle, specifiche per alcuni paesi. L'elenco completo è disponibile nei Riferimenti normativi.

Esse oltre a riportare la corrente ammissibile I_z in funzione del tipo di isolamento del cavo, del tipo di posa e del numero di conduttori attivi, riportano anche la metodologia di valutazione dei coefficienti di declassamento.

La portata minima del cavo viene calcolata come:

$$I_{z\min} = \frac{I_n}{k}$$

dove il coefficiente k ha lo scopo di declassare il cavo e tiene conto dei seguenti fattori:

- tipo di materiale conduttore;
- tipo di isolamento del cavo;
- numero di conduttori in prossimità compresi eventuali paralleli;
- eventuale declassamento deciso dall'utente.

La sezione viene scelta in modo che la sua portata (moltiplicata per il coefficiente k) sia superiore alla $I_{z\min}$. Gli eventuali paralleli vengono calcolati nell'ipotesi che abbiano tutti la stessa sezione, lunghezza e tipo di posa (vedi norma 64.8 par. 433.3), considerando la portata minima come risultante della somma delle singole portate (declassate per il numero di paralleli dal coefficiente di declassamento per prossimità).

La condizione b) non necessita di verifica in quanto gli interruttori che rispondono alla norma CEI 23.3 hanno un rapporto tra corrente convenzionale di funzionamento I_f e corrente nominale I_n minore di 1.45 ed è costante per tutte le tarature inferiori a 125 A. Per le apparecchiature industriali, invece, le norme CEI 17.5 e IEC 947 stabiliscono che tale rapporto può variare in base alla corrente nominale, ma deve comunque rimanere minore o uguale a 1.45.

Risulta pertanto che, in base a tali normative, la condizione b) sarà sempre verificata.

Le condutture dimensionate con questo criterio sono, pertanto, protette contro le sovracorrenti.

Integrale di Joule

Dalla sezione dei conduttori del cavo deriva il calcolo dell'integrale di Joule, ossia la massima energia specifica ammessa dagli stessi, tramite la:

$$I^2 \cdot t = K^2 \cdot S^2$$

La costante K viene data dalla norma CEI 64-8/4 (par. 434.3.2), per i conduttori di fase e neutro e, dal paragrafo 64-8/5 (par. 543.1), per i conduttori di protezione in funzione al materiale conduttore e al materiale isolante. Per i cavi ad isolamento minerale le norme attualmente sono allo studio, i paragrafi sopraccitati riportano però nella parte commento dei valori prudenziali.

I valori di K riportati dalla norma sono per i conduttori di fase (par. 434.3):

Cavo in rame e isolato in PVC:	$K =$
115	
Cavo in rame e isolato in EPR/HEPR e XLPE:	$K =$
143	
Cavo in rame serie L rivestito in PVC:	$K =$
115	
Cavo in rame serie L nudo e non a portata di mano	$K =$
200	
Cavo in rame serie H rivestito in PVC:	$K =$
115	
Cavo in rame serie H nudo e non a portata di mano:	$K = 200$
Cavo in alluminio e isolato in PVC:	$K =$
74	
Cavo in alluminio e isolato in EPR/HEPR e XLPE:	$K =$

92

I valori di K per i conduttori di protezione unipolari (par. 543.1) tab. 54B:

Cavo in rame e isolato in PVC:	K =
143	
Cavo in rame e isolato in gomma EPR/HEPR e XLPE:	K = 176
Cavo in rame serie L rivestito in PVC:	K =
143	
Cavo in rame serie L nudo e non a portata di mano:	K = 228
Cavo in rame serie H rivestito in PVC:	K =
143	
Cavo in rame serie H nudo e non a portata di mano:	K = 228
Cavo in alluminio e isolato in PVC:	K =
95	
Cavo in alluminio e isolato in gomma EPR/HEPR e XLPE:	K = 116

I valori di K per i conduttori di protezione in cavi multipolari (par. 543.1) tab. 54C:

Cavo in rame e isolato in PVC:	K =
115	
Cavo in rame e isolato in gomma EPR/HEPR e XLPE:	K = 143
Cavo in rame serie L rivestito in PVC:	K =
115	
Cavo in rame serie L nudo e non a portata di mano:	K = 228
Cavo in rame serie H rivestito in PVC:	K =
115	
Cavo in rame serie H nudo e non a portata di mano:	K = 228
Cavo in alluminio e isolato in PVC:	K =
76	
Cavo in alluminio e isolato in gomma EPR/HEPR e XLPE:	K = 94

Dimensionamento dei conduttori di neutro

La norma CEI 64-8 par. 524.2 e par. 524.3, prevede che la sezione del conduttore di neutro, nel caso di circuiti polifasi, possa avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di 16 mm^2 ;
- la massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm^2 se il conduttore è in rame e a 25 mm^2 se il conduttore è in alluminio.

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofasi o polifasi e questi ultimi con sezione del conduttore di fase minore di 16 mm^2 se conduttore in rame e 25 mm^2 se e conduttore in alluminio, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del conduttore di fase. In base alle esigenze progettuali, sono gestiti fino a tre metodi di dimensionamento del conduttore di neutro, mediante:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione tramite rapporto tra le portate dei conduttori;

- determinazione in relazione alla portata del neutro.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore in questione secondo i seguenti vincoli dati dalla norma:

$$\begin{aligned} S_f < 16\text{mm}^2: & \quad S_n = S_f \\ 16 \leq S_f \leq 35\text{mm}^2: & \quad S_n = 16\text{mm}^2 \\ S_f > 35\text{mm}^2: & \quad S_n = S_f / 2 \end{aligned}$$

Il secondo criterio consiste nell'impostare il rapporto tra le portate del conduttore di fase e il conduttore di neutro, e il software determinerà la sezione in base alla portata.

Il terzo criterio consiste nel dimensionare il conduttore tenendo conto della corrente di impiego circolante nel neutro come per un conduttore di fase.

Le sezioni dei neutri possono comunque assumere valori differenti rispetto ai metodi appena citati, comunque sempre calcolati a regola d'arte.

Dimensionamento dei conduttori di protezione

Le norme CEI 64.8 par. 543.1 prevedono due metodi di dimensionamento dei conduttori di protezione:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione mediante calcolo.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore di protezione seguendo vincoli analoghi a quelli introdotti per il conduttore di neutro:

$$\begin{aligned} S_f < 16\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = S_f \\ 16 \leq S_f \leq 35\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = 16\text{mm}^2 \\ S_f > 35\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = S_f / 2 \end{aligned}$$

Il secondo criterio determina tale valore con l'integrale di Joule, ovvero la sezione del conduttore di protezione non deve essere inferiore al valore determinato con la seguente formula:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{K}$$

dove:

- S_p è la sezione del conduttore di protezione (mm^2);
- I è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A);
- t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione (s);
- K è un fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti.

Se il risultato della formula non è una sezione unificata, deve essere adottata la sezione unificata più vicina al valore calcolato.

In entrambi i casi si deve tener conto, per quanto riguarda la sezione minima, del paragrafo 543.1.3.

Esso afferma che la sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della conduttura

di alimentazione non deve essere, in ogni caso, inferiore a:

- 2,5 mm² rame o 16 mm² alluminio se è prevista una protezione meccanica;
- 4 mm² o 16 mm² alluminio se non è prevista una protezione meccanica;

E' possibile, altresì, determinare la sezione mediante il rapporto tra le portate del conduttore di fase e del conduttore di protezione.

Nei sistemi TT, la sezione dei conduttori di protezione può essere limitata a:

- 25 mm², se in rame;
- 35 mm², se in alluminio;

Calcolo della temperatura dei cavi

La valutazione della temperatura dei cavi si esegue in base alla corrente di impiego e alla corrente nominale tramite le seguenti espressioni:

$$T_{cavo}(I_b) = T_{ambiente} + \left(\alpha_{cavo} \cdot \frac{I_b^2}{I_z^2} \right)$$

$$T_{cavo}(I_n) = T_{ambiente} + \left(\alpha_{cavo} \cdot \frac{I_n^2}{I_z^2} \right)$$

esprese in °C.

Esse derivano dalla considerazione che la sovratemperatura del cavo a regime è proporzionale alla potenza in esso dissipata.

Il coefficiente α_{cavo} è vincolato dal tipo di isolamento del cavo e dal tipo di tabella di posa che si sta usando. Esso è pari a:

$$\alpha_{cavo} = T_z - T_{ambiente}$$

dove T_z è la massima temperatura di esercizio del cavo.

Cadute di tensione

Le cadute di tensione sono calcolate vettorialmente. Per ogni utenza si calcola la caduta di tensione vettoriale lungo ogni fase e lungo il conduttore di neutro (se distribuito). Tra le fasi si considera la caduta di tensione maggiore che viene riportata in percentuale rispetto alla tensione nominale:

$$c.d.t(ib) = \max \left(\left| \sum_{i=1}^k \dot{Z}f_i \cdot \dot{I}f_i - \dot{Z}n_i \cdot \dot{I}n_i \right| \right)_{f=R,S,T}$$

con f che rappresenta le tre fasi R, S, T;

con n che rappresenta il conduttore di neutro;

con i che rappresenta le k utenze coinvolte nel calcolo;

Il calcolo fornisce, quindi, il valore esatto della formula approssimata:

$$cdt(I_b) = k_{cdt} \cdot I_b \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot (R_{cavo} \cdot \cos \varphi + X_{cavo} \cdot \sin \varphi) \cdot \frac{100}{V_n}$$

con:

- $K_{cdt} = 2$ per sistemi monofase;
- $K_{cdt} = 1.73$ per sistemi trifase.

I parametri R_{cavo} e X_{cavo} sono ricavati dalla tabella UNEL in funzione del tipo di cavo (unipolare/multipolare) ed alla sezione dei conduttori; di tali parametri il primo è riferito a 70° C per i cavi con isolamento PVC, a 90° C per i cavi con isolamento EPR; mentre il secondo è riferito a 50Hz, ferme restando le unità di misura in Ω/km .

Se la frequenza di esercizio è differente dai 50 Hz si imposta

$$X'_{cavo} = \frac{f}{50} \cdot X_{cavo}$$

La caduta di tensione da monte a valle (totale) di una utenza è determinata come somma delle cadute di tensione vettoriale, riferite ad un solo conduttore, dei rami a monte all'utenza in esame, da cui, viene successivamente determinata la caduta di tensione percentuale riferendola al sistema (trifase o monofase) e alla tensione nominale dell'utenza in esame.

Sono adeguatamente calcolate le cadute di tensione totali nel caso siano presenti trasformatori lungo la linea (per esempio trasformatori MT/BT o BT/BT). In tale circostanza, infatti, il calcolo della caduta di tensione totale tiene conto sia della caduta interna nei trasformatori, sia della presenza di spine di regolazione del rapporto spire dei trasformatori stessi.

Se al termine del calcolo delle cadute di tensione alcune utenze abbiano valori superiori a quelli definiti, si ricorre ad un procedimento di ottimizzazione per far rientrare la caduta di tensione entro limiti prestabiliti (limiti dati da CEI 64-8 par. 525). Le sezioni dei cavi vengono forzate a valori superiori cercando di seguire una crescita uniforme fino a portare tutte le cadute di tensione sotto i limiti.

Fornitura della rete

La conoscenza della fornitura della rete è necessaria per l'inizializzazione della stessa al fine di eseguire il calcolo dei guasti.

Le tipologie di fornitura possono essere:

- in bassa tensione
- in media tensione
- in alta tensione
- ad impedenza nota
- in corrente continua

I parametri trovati in questa fase servono per inizializzare il calcolo dei guasti, ossia andranno sommati ai corrispondenti parametri di guasto della utenza a valle. Noti i parametri alle sequenze nel punto di fornitura, è possibile inizializzare la rete e calcolare le correnti di cortocircuito secondo le norme CEI EN 60909-0.

Tali correnti saranno utilizzate in fase di scelta delle protezioni per la verifica dei poteri di interruzione delle apparecchiature.

Bassa tensione

Questa può essere utilizzata quando il circuito è alimentato dalla rete di distribuzione in bassa tensione, oppure quando il circuito da dimensionare è collegato in sottoquadro ad una rete preesistente di cui si conosca la corrente di cortocircuito sul punto di consegna.

I dati richiesti sono:

- tensione concatenata di alimentazione espressa in V;
- corrente di cortocircuito trifase della rete di fornitura espressa in kA (usualmente 10 kA).
- corrente di cortocircuito monofase della rete di fornitura espressa in kA (usualmente 6 kA).

Dai primi due valori si determina l'impedenza diretta corrispondente alla corrente di cortocircuito I_{cctrif} , in mΩ:

$$Z_{cctrif} = \frac{V_2}{\sqrt{3} \cdot I_{cctrif}}$$

In base alla tabella fornita dalla norma CEI 17-5 che fornisce il $\cos\phi_{cc}$ di cortocircuito in relazione alla corrente di cortocircuito in kA, si ha:

$50 < I_{cctrif}$	$\cos\phi_{cc} = 0.2$
$20 < I_{cctrif} \leq 50$	$\cos\phi_{cc} = 0.25$
$10 < I_{cctrif} \leq 20$	$\cos\phi_{cc} = 0.3$
$6 < I_{cctrif} \leq 10$	$\cos\phi_{cc} = 0.5$
$4.5 < I_{cctrif} \leq 6$	$\cos\phi_{cc} = 0.7$
$3 < I_{cctrif} \leq 4.5$	$\cos\phi_{cc} = 0.8$
$1.5 < I_{cctrif} \leq 3$	$\cos\phi_{cc} = 0.9$
$I_{cctrif} \leq 1.5$	$\cos\phi_{cc} = 0.95$

da questi dati si ricava la resistenza alla sequenza diretta, in mΩ:

$$R_d = Z_{cctrif} \cdot \cos\phi_{cc}$$

ed infine la relativa reattanza alla sequenza diretta, in mΩ:

$$X_d = \sqrt{Z_{cctrif}^2 - R_d^2}$$

Dalla conoscenza della corrente di guasto monofase I_{k1} , è possibile ricavare i valori dell'impedenza omopolare.

Invertendo la formula:

$$I_{k1} = \frac{\sqrt{3} \cdot V_2}{\sqrt{(2 \cdot R_d + R_0)^2 + (2 \cdot X_d + X_0)^2}}$$

$$\frac{R_0}{X_0} = \frac{Z_0}{X_0} \cdot \cos \varphi_{cc}$$

con le ipotesi $\frac{R_0}{X_0} = \frac{Z_0}{X_0} \cdot \cos \varphi_{cc}$, cioè l'angolo delle componenti omopolari uguale a quello delle componenti dirette, si ottiene:

$$R_0 = \frac{\sqrt{3} \cdot V}{I_{k1}} \cdot \cos \varphi_{cc} - 2 \cdot R_d$$

$$X_0 = R_0 \cdot \sqrt{\frac{1}{(\cos \varphi_{cc})^2} - 1}$$

Trasformatori

Se nella rete sono presenti dei trasformatori a due avvolgimenti, i dati di targa richiesti sono:

- potenza nominale S_{rT} (in kVA);
- perdite di cortocircuito P_{cc} (in W);
- tensione di cortocircuito u_{kr} (in %)
- rapporto tra la corrente di inserzione e la corrente nominale I_{lr}/I_{rt} ;
- rapporto tra la impedenza alla sequenza omopolare e quella di corto circuito;
- tipo di collegamento;
- tensione nominale del primario U_{rTHV} (in V);
- tensione nominale del secondario U_{rTLV} (in V).

Dai dati di targa si possono ricavare le caratteristiche elettriche dei trasformatori, ovvero:

Impedenza di cortocircuito del trasformatore espressa in $m\Omega$:

$$Z_T = \frac{u_{kr}}{100} \cdot \frac{U_{rTHV}^2}{S_{rT}}$$

Resistenza di cortocircuito del trasformatore espressa in $m\Omega$:

$$R_T = \frac{P_{cc}}{1000} \cdot \frac{U_{rTHV}^2}{S_{rT}^2}$$

Reattanza di cortocircuito del trasformatore espressa in $m\Omega$:

$$X_T = \sqrt{Z_T^2 - R_T^2}$$

Dai dati di targa, per lo studio alle sequenze, per comodità chiamiamo:

$Z_{cct} = Z_T$; $R_{cct} = R_T$ e $X_{cct} = X_T$.

L'impedenza a vuoto omopolare del trasformatore viene ricavata dal rapporto con l'impedenza di cortocircuito dello stesso:

$$Z_{vot} = Z_T \cdot \left(\frac{Z_{vot}}{Z_T} \right)$$

dove il rapporto (Z_{vot}/Z_T) vale usualmente 10-20.

In uscita al trasformatore si otterranno pertanto i parametri alla sequenza diretta, in mΩ:

$$Z_d = |\dot{Z}_{cct}| = \sqrt{R_d^2 + X_d^2}$$

nella quale:

$$R_d = R_{cct}$$

$$X_d = X_{cct}$$

I parametri alla sequenza omopolare dipendono invece dal tipo di collegamento del trasformatore in quanto, in base ad esso, abbiamo un diverso circuito equivalente.

Pertanto, se il trasformatore è collegato triangolo/stella (Dy), si ha:

$$R_{ot} = R_{cct} \cdot \frac{\left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}}\right)}{1 + \left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}}\right)}$$

$$X_{ot} = X_{cct} \cdot \frac{\left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}}\right)}{1 + \left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}}\right)}$$

$$Z_{ot} = Z_{cct} \cdot \frac{\left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}}\right)}{1 + \left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}}\right)}$$

Diversamente, se il trasformatore è collegato stella/stella (Yy) avremmo:

$$R_{ot} = R_{cct} \cdot \left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}}\right)$$

$$X_{ot} = X_{cct} \cdot \left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}}\right)$$

$$Z_{ot} = Z_{cct} \cdot \left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}}\right)$$

Fattori di correzione per generatori e trasformatori (EN 60909-0)

La norma EN 60909-0 fornisce una serie di fattori correttivi per il calcolo delle impedenze di alcune macchine presenti nella rete. Quelle utilizzate per il calcolo dei guasti riguardano i generatori e i trasformatori.

Fattore di correzione per trasformatori (EN 60909-0 par. 6.3.3)

Per i trasformatori a due avvolgimenti, con o senza regolazione delle spire, quando si stanno calcolando le correnti massime di cortocircuito, si deve introdurre un fattore di correzione di impedenza K_T tale che:

$$Z_{TK} = K_T \cdot Z_T$$

$$K_T = 0.95 \cdot \frac{c_{max}}{1 + 0.6 \cdot x_T}$$

dove

$$x_T = \frac{X_T}{U_{rT}^2 / S_{rT}}$$

è la reattanza relativa del trasformatore e C_{max} è preso dalla tabella 1 ed è relativo alla tensione lato bassa del trasformatore.

Tale fattore deve essere applicato alla impedenza diretta, inversa ed omopolare.

Fattore di correzione per generatori sincroni (EN 60909-0 par. 6.6.1)

Nel calcolo delle correnti massime di cortocircuito iniziali nei sistemi alimentati direttamente da generatori senza trasformatori intermedi, si deve introdurre un fattore di correzione K_G tale che:

$$Z_{GK} = K_G \cdot Z_G$$

con

$$K_G = \frac{V_n}{U_{rG}} \cdot \frac{c_{max}}{1 + x_d'' \cdot \sqrt{1 - \cos \varphi_{rG}}}$$

dove

$$x_d'' = \frac{X_d''}{U_{rG}^2 / S_{rG}}$$

è la reattanza satura relativa subtransitoria del generatore.

Tale fattore deve essere applicato alla impedenza diretta, inversa ed omopolare.

Nella formula compaiono a numeratore e denominatore la tensione nominale di sistema e la tensione nominale del generatore (U_{rG}).

Fattore di correzione per gruppi di produzione con regolazione automatica della tensione del trasformatore (EN 60909-0 par. 6.7.1)

Nel calcolo delle correnti massime di cortocircuito iniziali nei gruppi di produzione, si deve introdurre un fattore di correzione di impedenza K_S da applicare alla impedenza complessiva nel lato alta del trasformatore:

$$Z_{SK} = K_S \cdot (t_r^2 \cdot Z_G + Z_{THV})$$

con

$$K_S = \frac{V_n^2}{U_{rG}^2} \cdot \frac{U_{rTLV}^2}{U_{rTHV}^2} \cdot \frac{c_{max}}{1 + |x_d'' - x_T| \cdot \sqrt{1 - \cos \varphi_{rG}}}$$

Tale fattore deve essere applicato alla impedenza diretta, inversa ed omopolare.

Fattore di correzione per gruppi di produzione senza regolazione automatica della tensione del trasformatore (EN 60909-0 par. 6.7.2)

Nel calcolo delle correnti massime di cortocircuito iniziali nei gruppi di produzione, si deve introdurre un fattore di correzione di impedenza K_{SO} da applicare alla impedenza complessiva nel lato alta del trasformatore:

$$Z_{SOK} = K_{SO} \cdot (t_r^2 \cdot Z_G + Z_{THV})$$

con

$$K_{SO} = \frac{V_n}{U_{rG} \cdot (1 + p_G)} \cdot \frac{U_{rTLV}}{U_{rTHV}} \cdot (1 \pm p_T) \cdot \frac{c_{max}}{1 + x_d'' \cdot \sqrt{1 - \cos \varphi_{rG}}}$$

Dove:

p_T è la variazione di tensione del trasformatore tramite la presa a spina scelta. Nel software viene impostato il fattore $(1 - p_T)$, con $p_T = (|V_{o2} - V_{n2}|) / V_{n2}$;

$U_{Gmax} = U_{rG} (1 + p_G)$, si considera $p_G = 0$.

Tale fattore deve essere applicato alla impedenza diretta, inversa ed omopolare.

Calcolo dei guasti

Con il calcolo dei guasti vengono determinate le correnti di cortocircuito minime e massime immediatamente a valle della protezione dell'utenza (inizio linea) e a valle dell'utenza (fondo linea). Le condizioni in cui vengono determinate sono:

- guasto trifase (simmetrico);
- guasto bifase (disimmetrico);
- guasto bifase-neutro (disimmetrico);
- guasto bifase-terra (disimmetrico);
- guasto fase terra (disimmetrico);
- guasto fase neutro (disimmetrico).

I parametri alle sequenze di ogni utenza vengono inizializzati da quelli corrispondenti della utenza a monte che, a loro volta, inizializzano i parametri della linea a valle.

Calcolo delle correnti massime di cortocircuito

Il calcolo delle correnti di cortocircuito massime viene condotto come descritto nella norma CEI EN 60909-0. Sono previste le seguenti condizioni generali:

- guasti con contributo della fornitura e dei generatori in regime di guasto subtransitorio. Eventuale gestione della attenuazione della corrente per il guasto trifase 'vicino' alla sorgente.
- tensione di alimentazione nominale valutata con fattore di tensione C_{max} ;
- impedenza di guasto minima della rete, calcolata alla temperatura di 20°C.

La resistenza diretta, del conduttore di fase e di quello di protezione, viene riportata a 20 °C,

partendo dalla resistenza data dalle tabelle UNEL 35023-2012 che può essere riferita a 70 o 90 °C a seconda dell'isolante, per cui esprimendola in mΩ risulta:

$$R_{dc} = \frac{R_c}{1000} \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot \left(\frac{1}{1 + (\alpha \cdot \Delta T)} \right)$$

dove ΔT è 50 o 70 °C e $\alpha = 0.004$ a 20 °C.

Nota poi dalle stesse tabelle la reattanza a 50 Hz, se f è la frequenza d'esercizio, risulta:

$$X_{dc} = \frac{X_c}{1000} \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot \frac{f}{50}$$

possiamo sommare queste ai parametri diretti della utenza a monte ottenendo così la impedenza di guasto minima a fine utenza.

Per le utenze in condotto in sbarre, le componenti della sequenza diretta sono:

$$R_{db} = \frac{R_b}{1000} \cdot \frac{L_b}{1000}$$

La reattanza è invece:

$$X_{db} = \frac{X_b}{1000} \cdot \frac{L_b}{1000} \cdot \frac{f}{50}$$

Per le utenze con impedenza nota, le componenti della sequenza diretta sono i valori stessi di resistenza e reattanza dell'impedenza.

Per quanto riguarda i parametri alla sequenza omopolare, occorre distinguere tra conduttore di neutro e conduttore di protezione.

Per il conduttore di neutro si ottengono da quelli diretti tramite le:

$$\begin{aligned} R_{0cN} &= R_{dc} + 3 \cdot R_{dcN} \\ X_{0cN} &= 3 \cdot X_{dc} \end{aligned}$$

Per il conduttore di protezione, invece, si ottiene:

$$\begin{aligned} R_{0cPE} &= R_{dc} + 3 \cdot R_{dcPE} \\ X_{0cPE} &= 3 \cdot X_{dc} \end{aligned}$$

dove le resistenze R_{dcN} e R_{dcPE} vengono calcolate come la R_{dc} .

Per le utenze in condotto in sbarre, le componenti della sequenza omopolare sono distinte tra conduttore di neutro e conduttore di protezione.

Per il conduttore di neutro si ha:

$$\begin{aligned} R_{0bN} &= R_{db} + 3 \cdot R_{dbN} \\ X_{0bN} &= 3 \cdot X_{db} \end{aligned}$$

Per il conduttore di protezione viene utilizzato il parametro di reattanza dell'anello di guasto fornito dai costruttori:

$$R_{0bPE} = R_{db} + 3 \cdot R_{dbPE}$$

$$X_{0bPE} = X_{db} + 3 \cdot (X_{b-ring} - X_{db})$$

I parametri di ogni utenza vengono sommati con i parametri, alla stessa sequenza, della utenza a monte, espressi in mΩ:

$$R_d = R_{dc} + R_{d-up}$$

$$X_d = X_{dc} + X_{d-up}$$

$$R_{0N} = R_{0cN} + R_{0N-up}$$

$$X_{0N} = X_{0cN} + X_{0N-up}$$

$$R_{0PE} = R_{0cPE} + R_{0PE-up}$$

$$X_{0PE} = X_{0cPE} + X_{0PE-up}$$

Per le utenze in condotto in sbarre basta sostituire *sbarra* a *cavo*.
Ai valori totali vengono sommate anche le impedenze della fornitura.

Noti questi parametri vengono calcolate le impedenze (in mΩ) di guasto trifase:

$$Z_{k \min} = \sqrt{R_d^2 + X_d^2}$$

Fase neutro (se il neutro è distribuito):

$$Z_{k1N \min} = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{(2 \cdot R_d + R_{0N})^2 + (2 \cdot X_d + X_{0N})^2}$$

Fase terra:

$$Z_{k1PE \min} = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{(2 \cdot R_d + R_{0PE})^2 + (2 \cdot X_d + X_{0PE})^2}$$

Da queste si ricavano le correnti di cortocircuito trifase I_{kmax} , fase neutro I_{k1Nmax} , fase terra $I_{k1PEmax}$ e bifase I_{k2max} espresse in kA:

$$I_{k \max} = \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k \min}}$$

$$I_{k1N \max} = \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1N \min}}$$

$$I_{k1PE \max} = \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1PE \min}}$$

$$I_{k2 \max} = \frac{V_n}{2 \cdot Z_{k \min}}$$

Infine dai valori delle correnti massime di guasto si ricavano i valori di cresta delle correnti:

$$I_p = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k \max}$$

$$I_{p1N} = k \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1N \max}$$

$$I_{p1PE} = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1PE \max}$$

$$I_{p2} = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k2 \max}$$

dove:

$$\kappa \approx 1.02 + 0.98 \cdot e^{-3 \frac{R_d}{X_d}}$$

Calcolo della corrente di cresta per guasto trifase secondo la norma IEC 61363-1: Electrical installations of ships. Se richiesto, I_p può essere calcolato applicando il metodo semplificato della norma riportato al paragrafo 6.2.5 Neglecting short-circuit current decay. Esso prevede l'utilizzo di un coefficiente $k = 1.8$ che tiene conto della massima asimmetria della corrente dopo il primo semiperiodo di guasto.

Calcolo delle correnti minime di cortocircuito

Il calcolo delle correnti di cortocircuito minime viene condotto come descritto nella norma CEI EN 60909-0 par 7.1.2 per quanto riguarda:

- guasti con contributo della fornitura e dei generatori. Il contributo dei generatori è in regime permanente per i guasti trifasi 'vicini', mentre per i guasti 'lontani' o asimmetrici si considera il contributo subtransitorio;
- la tensione nominale viene moltiplicata per il fattore di tensione C_{min} , che può essere 0.95 se $C_{max} = 1.05$, oppure 0.90 se $C_{max} = 1.10$ (Tab. 1 della norma CEI EN 60909-0); in media e alta tensione il fattore C_{min} è pari a 1;

Per la temperatura dei conduttori si può scegliere tra:

- la norma FD C15-500, per cui vengono determinate le resistenze alla temperatura limite dell'isolante in servizio ordinario del cavo; con protezione di tipo fusibile la temperatura è la media con la temperatura di fine guasto. Vedere Tableau 3 della norma per maggiori dettagli.
- la norma CEI EN 60909-0, che indica le temperature alla fine del guasto.

Da queste è possibile calcolare le resistenze alla sequenza diretta e omopolare alla temperatura relativa all'isolamento del cavo:

$$R_{d \max} = R_d \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

$$R_{0N \max} = R_{0N} \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

$$R_{0PE \max} = R_{0PE} \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

Queste, sommate alle resistenze a monte, danno le resistenze massime.

Valutate le impedenze mediante le stesse espressioni delle impedenze di guasto massime, si possono calcolare le correnti di cortocircuito trifase I_{k1min} e fase terra, espresse in kA:

$$I_{k \min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k \max}}$$

$$I_{k1N \min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1N \max}}$$

$$I_{k1PE \min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1PE \max}}$$

$$I_{k2 \min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{2 \cdot Z_{k \max}}$$

Calcolo guasti bifase-neutro e bifase-terra

Riportiamo le formule utilizzate per il calcolo dei guasti. Chiamiamo con Z_d la impedenza diretta della rete, con Z_i l'impedenza inversa, e con Z_0 l'impedenza omopolare.

Nelle formule riportate in seguito, Z_0 corrisponde all'impedenza omopolare fase-neutro o fase-terra.

$$I_{k2} = \left| -j \cdot V_n \cdot \frac{\dot{Z}_0 - \alpha \cdot \dot{Z}_i}{\dot{Z}_d \cdot \dot{Z}_i + \dot{Z}_d \cdot \dot{Z}_0 + \dot{Z}_i \cdot \dot{Z}_0} \right|$$

e la corrente di picco:

$$I_{p2} = k \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k2 \max}$$

Scelta delle protezioni

La scelta delle protezioni viene effettuata verificando le caratteristiche elettriche nominali delle condutture ed i valori di guasto; in particolare le grandezze che vengono verificate sono:

- corrente nominale, secondo cui si è dimensionata la conduttura;
- numero poli;
- tipo di protezione;
- tensione di impiego, pari alla tensione nominale della utenza;
- potere di interruzione, il cui valore dovrà essere superiore alla massima corrente di guasto a monte dell'utenza $I_{km \max}$;
- taratura della corrente di sovracorrente, il cui valore deve provocare l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, entro il tempo definito nella Tabella 41.1 in funzione della tensione nominale U_0 o entro i 5s per garantire la protezione contro i contatti indiretti.

Verifica della protezione a cortocircuito delle condutture

Secondo la norma 64-8 par.434.3 "Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti.", le caratteristiche delle apparecchiature di protezione contro i cortocircuiti devono soddisfare a due condizioni:

- il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (a meno di protezioni adeguate a monte);
- la caratteristica di intervento deve essere tale da impedire che la temperatura del cavo non oltrepassi, in condizioni di guasto in un punto qualsiasi, la massima consentita.

La prima condizione viene considerata in fase di scelta delle protezioni. La seconda invece può essere tradotta nella relazione:

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

ossia in caso di guasto l'energia specifica sopportabile dal cavo deve essere maggiore o uguale a quella lasciata passare dalla protezione.

La norma CEI al par. 533.3 "Scelta dei dispositivi di protezioni contro i cortocircuiti" prevede pertanto un confronto tra le correnti di guasto minima (a fondo linea) e massima (inizio linea) con i punti di intersezione tra le curve. Le condizioni sono pertanto:

- a) Le intersezioni sono due:
 - $I_{ccmin} \geq I_{inters\ min}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_a);
 - $I_{ccmax} \leq I_{inters\ max}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_b).
- b) L'intersezione è unica o la protezione è costituita da un fusibile:
 - $I_{ccmin} \geq I_{inters\ min}$.
- c) L'intersezione è unica e la protezione comprende un magnetotermico:
 - $I_{cc\ max} \leq I_{inters\ max}$.

Sono pertanto verificate le relazioni in corrispondenza del guasto, calcolato, minimo e massimo. Nel caso in cui le correnti di guasto escano dai limiti di esistenza della curva della protezione il controllo non viene eseguito.

Note:

- La rappresentazione della curva del cavo è una iperbole con asintoti $K^2 S^2$ e la I_z dello stesso.
- La verifica della protezione a cortocircuito eseguita dal software consiste in una verifica qualitativa, in quanto le curve vengono inserite riprendendo i dati dai grafici di catalogo e non direttamente da dati di prova; la precisione con cui vengono rappresentate è relativa.

Verifica di selettività

E' verificata la selettività tra protezioni mediante la sovrapposizione delle curve di intervento. I dati forniti dalla sovrapposizione, oltre al grafico sono:

- Corrente I_a di intervento in corrispondenza ai massimi tempi di interruzione previsti dalla CEI 64-8: pertanto viene sempre data la corrente ai 5s (valido per le utenze di distribuzione o terminali fisse) e la corrente ad un tempo determinato tramite la tabella 41.1 della CEI 64.8 par 413.3.2.2. Fornendo una fascia di intervento delimitata da una caratteristica limite superiore e una caratteristica limite inferiore, il tempo di intervento viene dato in corrispondenza alla caratteristica limite inferiore. Tali dati sono forniti per la protezione a monte e per quella a valle;
- Tempo di intervento in corrispondenza della minima corrente di guasto alla fine dell'utenza a valle: minimo per la protezione a monte (determinato sulla caratteristica limite inferiore) e massimo per la protezione a valle (determinato sulla caratteristica limite superiore);
- Rapporto tra le correnti di intervento magnetico: delle protezioni;
- Corrente al limite di selettività: ossia il valore della corrente in corrispondenza all'intersezione tra la caratteristica limite superiore della protezione a valle e la caratteristica limite inferiore della protezione a monte (CEI 23.3 par 2.5.14).
- Selettività: viene indicato se la caratteristica della protezione a monte si colloca sopra alla caratteristica della protezione a valle (totale) o solo parzialmente (parziale a sovraccarico se l'intersezione tra le curve si ha nel tratto termico).

- Selettività cronometrica: con essa viene indicata la differenza tra i tempi di intervento delle protezioni in corrispondenza delle correnti di cortocircuito in cui è verificata.

Nelle valutazioni si deve tenere conto delle tolleranze sulle caratteristiche date dai costruttori.

Quando possibile, alla selettività grafica viene affiancata la selettività tabellare tramite i valori forniti dalle case costruttrici. I valori forniti corrispondono ai limiti di selettività in A relativi ad una coppia di protezioni poste una a monte dell'altra. La corrente di guasto minima a valle deve risultare inferiore a tale parametro per garantire la selettività.

Protezione contro i contatti indiretti

Secondo la norma 64-8 par. 411.3, un dispositivo di protezione deve interrompere automaticamente l'alimentazione per proteggere contro i contatti indiretti i circuiti e i componenti elettrici, in modo che, in caso di guasto, non possa persistere una tensione di contatto pericolosa per una persona.

E' definita la tensione di contatto limite convenzionale a 50 V in c.a. e 120 V in c.c. non ondulata, oltre la quale esiste pericolo. Tuttavia, in alcune circostanze, è possibile superare tale valore purché la protezione intervenga entro 5 secondi o tempi definiti dalla norma, a seconda del sistema elettrico adottato.

Sistemi TN

Tutte le masse dell'impianto devono essere collegate al punto di messa a terra del sistema di alimentazione con conduttori di protezione che devono essere messi a terra in corrispondenza o in prossimità di ogni trasformatore o generatore di alimentazione.

La norma richiede che deve essere soddisfatta la condizione:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

dove:

U_0 è la tensione nominale verso terra;

Z_s è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, ed in Ampère corrisponde alla variabile $Zk1(ft)_{max}$;

I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, entro il tempo definito nella Tab. 41.1 della norma.

Il software verifica che:

$$I_a \leq I_{a \text{ c.i.}} = \frac{U_0}{Z_s}$$

Dove $I_a \text{ c.i.}$ è una variabile di Ampère (Corrente contatti indiretti I_a) utilizzata per il confronto con i valori di sgancio delle protezioni.

$I_a \text{ c.i.}$ normalmente è pari alla corrente di guasto a terra $Ik1(ft)_{min}$ calcolata dal software.

Esso calcola anche la corrente:

$$I_{50V} = \frac{50}{Z_E}$$

dove Z_E è l'impedenza che collega la massa del dispositivo al punto di messa a terra del sistema.

$I_a \text{ c.i.}$ assume il valore di I_{50V} se quest'ultima è maggiore della $Ik1(ft)_{min}$, in pratica si accettano correnti di sgancio superiori fino al valore che porta le masse alla tensione limite convenzionale,

quindi:

$$I_{a.c.i.} = \max\left(\frac{50}{Z_E}, \frac{U_0}{Z_s}\right)$$

Se richiesto dal progetto, è possibile imporre a ciascuna utenza il valore di $I_{a.c.i.}$ a I_{50V} o I_{25V} e assicurare di non superare mai le tensioni di contatto limite.

Per i sistemi TN-C, il software verifica la continuità del PEN e che non vi siano protezioni o sezionatori inseriti nel conduttore.

Sistemi TT

Tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione devono essere collegate allo stesso impianto di terra.

Il punto neutro di ogni trasformatore o di ogni generatore deve essere collegato a terra, in modo da permettere l'interruzione dell'alimentazione al primo guasto franco su una massa collegata al dispersore di resistenza di terra R_E .

I dispositivi di protezione devono essere a corrente differenziale e deve essere soddisfatta la condizione:

$$R_A \cdot I_{dn} \leq U_L$$

dove:

R_A è la resistenza del dispersore dell'impianto di terra, al quale il software aggiunge anche l'impedenza dei cavi di protezione che collegano la massa protetta, calcolando la variabile Z_A ;

I_{dn} è la corrente nominale differenziale;

U_L è la tensione limite convenzionale (normalmente 50 V).

Il software verifica che:

$$I_{dn} \leq I_{a.c.i.} = \frac{U_L}{Z_A}$$

Per completezza, quando il software possiede tutti gli elementi per calcolare la corrente di circolazione di un guasto a terra, ossia la $I_{k1}(ft)_{min}$, allora $I_{a.c.i.}$ è scelta tra la maggiore delle due correnti, similmente al sistema TN:

$$I_{a.c.i.} = \max\left(\frac{U_L}{Z_A}, \frac{U_0}{Z_s}\right)$$

Ovviamente, per la normativa italiana, il dispositivo di protezione deve essere solo a corrente differenziale.

Sistemi IT

Nei sistemi IT le parti attive devono essere isolate da terra oppure essere collegate a terra attraverso un'impedenza di valore sufficientemente elevato.

Le masse devono essere messe a terra, e nel caso di un singolo guasto a terra, deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$R_A \cdot I_d \leq U_L$$

dove:

R_A è la resistenza del dispersore, al quale il software aggiunge anche l'impedenza dei cavi di protezione che collegano la massa protetta, calcolando la variabile Z_A ;

I_d è la corrente del primo guasto a terra, che per il software sarà pari alla corrente di guasto a terra $I_{k1(ft)} \min$ nelle condizioni complessive di rete definite nel progetto.

Il software verifica che:

$$V_T = Z_A \cdot I_d \leq U_L$$

dove V_T è la tensione della massa a guasto, una variabile di Ampère che per i sistemi IT è associata al primo guasto a terra.

La norma richiede l'interruzione automatica dell'alimentazione per un secondo guasto su di un conduttore attivo differente, ovviamente appartenente alla stessa area elettrica a valle della fornitura o di un trasformatore.

Viene indicata la formula che deve essere rispettata, che in generale è la seguente:

$$2 \cdot Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

dove:

U_0 è la tensione nominale verso terra;

Z_s è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente;

I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, entro il tempo definito nella Tab. 41.1 della norma.

Il coefficiente 2 indica che il secondo guasto può manifestarsi in un circuito differente, ed in più la norma suggerisce di considerare il caso più severo, comprendendo anche i guasti sul neutro.

Il software Ampère assolve a queste indicazioni potendo scegliere tra il metodo proposto dalla norma, oppure risolvendo il seguente algoritmo:

$$I_a \leq I_{a \text{ c.i.}} = \min_{s2} \frac{U_0}{(Z_{s1} + Z_{s2})}$$

dove:

Z_{s1} è l'impedenza dell'anello di guasto della utenza in considerazione;

Z_{s2} è l'impedenza dell'anello di guasto di una seconda utenza;

$I_{a \text{ c.i.}}$ è la minima corrente di guasto, calcolata permutando tutte le utenze $s2$ appartenenti alla stessa area elettrica di $s1$.

Il valore $\max(Z_{s1} + Z_{s2})$ è memorizzato nella variabile $ZIT \max$ di Ampère.

$I_{a \text{ c.i.}}$ normalmente è pari alla corrente di guasto a terra $I_{k(IT)} \min$ calcolata dal software.

Esso calcola anche la corrente:

$$I_{50V} = \frac{50}{Z_A}$$

dove Z_A è l'impedenza che collega la massa del dispositivo al punto di messa a terra del sistema.

$I_{a \text{ c.i.}}$ assume il valore di I_{50V} se quest'ultima è maggiore della $I_{k(IT)} \min$, in pratica si accettano correnti di sgancio superiori fino al valore che portano le masse alla tensione limite convenzionale, quindi:

$$I_{a.c.i.} = \max\left(\frac{50}{Z_A}, \frac{U_0}{ZIT_{max}}\right)$$

Nota. Il software permette di applicare il punto 411.3.2 della CEI 64-8, e quindi validare a contatti indiretti una utenza che presenta, in caso di guasto, un valore di tensione inferiore alla tensione limite convenzionale. In pratica, a differenza di quanto spiegato finora, le tarature delle protezioni possono essere superiori anche alla corrente I_{50V} .

Funzionamento in soccorso

Se necessario, è verificata la rete o parte di essa in funzionamento in soccorso, quando la fornitura è disinserita e l'alimentazione è fornita da sorgenti alternative come generatori o UPS. Vengono calcolate le correnti di guasto, la verifica delle protezioni con i nuovi parametri di alimentazione.

Riferimenti normativi

Norme di riferimento per la Bassa tensione:

- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 11-20 IVa Ed. 2000-08: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti I e II categoria.
- CEI EN 60909-0 IIIa Ed. (IEC 60909-0:2016-12): Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti.
- IEC 60909-4 First ed. 2000-7: Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 4: Esempi per il calcolo delle correnti di cortocircuito.
- CEI 11-28 1993 Ia Ed. (IEC 781): Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione.
- CEI IEC 61660-1 Ia Ed. 1997-06: Short-circuit currents in d.c. auxiliary installations in power plants and substations. Part 1: Calculation of short-circuit currents.
- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) Ed. 2020-07: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.
- CEI 20-91 2015: Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.
- CEI EN 60898-1 (CEI 23-145) 2019: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
- CEI EN 60898-2 (CEI 23-3/2) 2007: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte 2: Interruttori per funzionamento in corrente alternata e in corrente continua.
- CEI 64-8 Ed. 2024: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- IEC 364-5-523: Wiring system. Current-carrying capacities.
- IEC 60364-5-52 IIIa Ed. 2009: Electrical Installations of Buildings - Part 5-52: Selection and Erection of Electrical Equipment - Wiring Systems.
- CEI UNEL 35016 2016: Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU "Prodotti da Costruzione" (305/2011).
- CEI UNEL 35023 2020 (IEC 60228): Cavi di energia per tensione nominale U uguale ad 1 kV - Cadute di tensione.

- CEI UNEL 35024/1 2020: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35024/2 1997: Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35026 2000: Cavi elettrici con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.
- CEI UNEL 01433 1973: Portate di corrente per barre piatte lucide di rame elettrolitico a spigoli vivi in aria.
- CEI EN 61439 2012: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
- CEI 17-43 IIa Ed. 2000: Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).
- CEI 23-51 2016: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- NF C 15-100 Calcolo di impianti elettrici in bassa tensione e relative tabelle di portata e declassamento dei cavi secondo norme francesi.
- FD C 15-500 Janvier 2020: Installations électriques à basse tension – Détermination des sections des conducteurs et choix des dispositifs de protection à l'aide de logiciels de calcul.
- UNE 20460 Calcolo di impianti elettrici in bassa tensione e relative tabelle di portata e declassamento (UNE 20460-5-523) dei cavi secondo regolamento spagnolo.
- British Standard BS 7671:2008: Requirements for Electrical Installations;
- ABNT NBR 5410, Segunda edição 2004: Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 16612, Segunda edição 2020: Cabos de potência para sistemas fotovoltaicos, não halogenados, isolados, com cobertura — Requisitos de desempenho;

Norme di riferimento per la Media tensione

- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI EN IEC 61936-1 2024 : Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. e 1,5 kV in c.c.
- Parte 1: Corrente alternata
- CEI EN IEC 61936-2 2024 : Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. e 1,5 kV in c.c. Parte 2: Corrente continua
- CEI 11-17 IIIa Ed. 2006: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI-UNEL 35027 IIa Ed. 2009: Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV.
- CEI 99-4 2014: Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale.
- CEI 17-1 VIIa Ed. (CEI EN 62271-100) 2013: Apparecchiatura ad alta tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata.
- CEI 17-130 (CEI EN 62271-103) 2012: Apparecchiatura ad alta tensione Parte 103: Interruttori di manovra e interruttori di manovra sezionatori per tensioni nominali superiori a 1 kV fino a 52 kV compreso.
- CEI EN 50522 2022: Impianti di terra per impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.
- IEC 60502-2 2014: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated

- voltages from 1 kV up to 30 kV – Part 2.
- IEC 61892-4 IIa Ed. 2019-04: Mobile and fixed offshore units – Electrical installations. Part 4: Cables.
 - IEEE Std 1584-2018: IEEE Guide for Performing Arc-Flash Hazard Calculations.

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+ESTERNO.QE CONSEGNA WH-INT_GEN
Denominazione 1:	LINEA ALIMENTAZIONE
Denominazione 2:	QE GENERALE
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica		
Potenza nominale:	38,8 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	0,85	Collegamento fasi:	3F+N
Potenza dimensionamento:	32,9 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	17,1 kVAR	Pot. trasferita a monte:	37,1 kVA
Corrente di impiego Ib:	54 A	Potenza totale:	43,6 kVA
Fattore di potenza:	0,887	Potenza disponibile:	6,51 kVA
Tensione nominale:	400 V		

Cavi

Formazione:	5G16		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	5,235*10⁶A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² neutro:	5,235*10⁶A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	5,235*10⁶A²s
Lunghezza linea:	50 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	1,8 %
Corrente ammissibile Iz:	72 A	Caduta di tensione totale a Ib:	1,8 %
Corrente ammissibile neutro:	72 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	59,4 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	73,6 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	54<=63<=72 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	10 kA	Ik1fnmax:	1,71 kA
Ikv max a valle:	3,06 kA	Ip1fn:	4,78 kA (Lim.)
Imagmax (magnetica massima):	961,4 A	Ik1fnmin:	0,961 kA
Ik max:	3,06 kA	Zk min:	75,5 mohm
Ip:	5,62 kA (Lim.)	Zk max:	129,7 mohm
Ik min:	1,69 kA	Zk2 min:	87,2 mohm
Ik2max:	2,65 kA	Zk2 max:	149,8 mohm
Ip2:	5,95 kA (Lim.)	Zk1fnmin:	125,1 mohm
Ik2min:	1,46 kA	Zk1fnmx:	205,8 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 160-C + DIFF 63 A - F - REG - Energia		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	63 A	Taratura termica neutro:	63 A
Numero poli:	4	Taratura magnetica neutro:	441 A
Curva di sgancio:	C	Taratura differenziale:	1 A
Classe d'impiego:	F	Potere di interruzione PdI:	16 kA
Taratura termica:	63 A	Verifica potere di interruzione:	16 >= 10 kA
Taratura magnetica:	441 A	Norma:	Icu - EN 60947
Sg. magnetico < I mag. massima:	441 < 961,4 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+ESTERNO.QE CONSEGNA WH-SPD
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

SPD

Tipologia utenza:	Terminale SPD		
Costruttore SPD:	BTICINO	Tensione di protezione Up a Iimp:	1,5 kV
Sigla SPD:	F10MB4	Tensione nominale:	400 V
Classe di prova SPD:	I	Sistema distribuzione:	TT
Numero poli SPD:	4	Collegamento fasi:	3F+N
Codice materiale SPD:	BTIF10MB4	Frequenza ingresso:	50 Hz
Corrente ad impulso Iimp:	12,5 kA	Numero carichi utenza:	1

Cavi

Formazione:	5G16		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	5,235*10⁶A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² neutro:	5,235*10⁶A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	5,235*10⁶A²s
Lunghezza linea:	0,3 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0 %
Corrente ammissibile Iz:	72 A	Caduta di tensione totale a Ib:	0 %
Corrente ammissibile neutro:	72 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	20 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	36,8 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0<=35,3<=72 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	10 kA	Ik1fnmax:	6,14 kA
Ikv max a valle:	9,91 kA	Ip1fn:	10,5 kA
Imagmax (magnetica massima):	5666 A	Ik1fnmin:	5,67 kA
Ik max:	9,91 kA	Zk min:	23,3 mohm
Ip:	16,9 kA	Zk max:	23,7 mohm
Ik min:	9,25 kA	Zk2 min:	26,9 mohm
Ik2max:	8,59 kA	Zk2 max:	27,4 mohm
Ip2:	14,6 kA	Zk1fnmin:	37,6 mohm
Ik2min:	8,01 kA	Zk1fnmx:	38,7 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTIDIN PF 32A + BTDIN F 32A		
Tipo protezione:	SF		
Corrente nominale protez.:	32 A	Potere di interruzione PdI:	100 kA
Numero poli:	3N	Verifica potere di interruzione:	100 >= 10 kA
Curva di sgancio:	gL	Norma:	Icn - EN 60898
In fusibile:	32 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-INT_GEN
Denominazione 1:	INTERRUTTORE GENERALE
Denominazione 2:	SEZIONATORE
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	38,8 kW	Collegamento fasi:	3F+N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	38,8 kW	Pot. trasferita a monte:	43,7 kVA
Potenza reattiva:	20,2 kVAR	Potenza totale:	43,6 kVA
Corrente di impiego Ib:	63,6 A	Potenza disponibile:	-0,046 kVA
Fattore di potenza:	0,887		
Tensione nominale:	400 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	3,06 kA	Ik1fnmax:	1,71 kA
Ikv max a valle:	3,06 kA	Ip1fn:	2,14 kA (Lim.)
Imagmax (magnetica massima):	961,4 A	Ik1fnmin:	0,961 kA
Ik max:	3,06 kA	Zk min:	75,5 mohm
Ip:	3,02 kA (Lim.)	Zk max:	129,7 mohm
Ik min:	1,69 kA	Zk2 min:	87,2 mohm
Ik2max:	2,65 kA	Zk2 max:	149,8 mohm
Ip2:	2,96 kA (Lim.)	Zk1fnmin:	125,1 mohm
Ik2min:	1,46 kA	Zk1fnmx:	205,8 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO	Corrente sovraccarico Ins:	63 A
Sigla protezione:	Sez. F74N 100A	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Corrente nominale protez.:	100 A		
Numero poli:	4		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_FV
Denominazione 1:	LINEA FOTOVOLTAICO
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	30 kW	Collegamento fasi:	3F+N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	30 kW	Pot. trasferita a monte:	33,3 kVA
Potenza reattiva:	14,5 kVAR	Potenza totale:	43,6 kVA
Corrente di impiego Ib:	48,1 A	Potenza disponibile:	10,3 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	400 V		

Cavi

Formazione:	4x(1x10)+1G10		
Tipo posa:	5 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16M16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	2,045*10⁶A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	2,045*10⁶A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	3,098*10⁶A²s
Lunghezza linea:	15 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0 %
Corrente ammissibile Iz:	66 A	Caduta di tensione totale a Ib:	0 %
Corrente ammissibile neutro:	66 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	61,9 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	84,7 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	48,1<=63<=66 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	3,06 kA	Ik1fnmax:	0 kA
Ikv max a valle:	0 kA	Ip1fn:	2,66 kA
Imagmax (magnetica massima):	0 A	Ik1fnmin:	0 kA
Ik max:	0 kA	Zk min:	+ Infinito mohm
Ip:	4,41 kA	Zk max:	+ Infinito mohm
Ik min:	0 kA	Zk2 min:	+ Infinito mohm
Ik2max:	0 kA	Zk2 max:	+ Infinito mohm
Ip2:	3,82 kA	Zk1fnmin:	+ Infinito mohm
Ik2min:	0 kA	Zk1fnmx:	+ Infinito mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 100-C + DIFF 63 A - A - 0,3 A		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	63 A	Taratura termica neutro:	63 A
Numero poli:	4	Taratura magnetica neutro:	630 A
Curva di sgancio:	C	Taratura differenziale:	0,3 A
Classe d'impiego:	A	Potere di interruzione PdI:	12,5 kA
Taratura termica:	63 A	Verifica potere di interruzione:	12,5 >= 3,06 kA
Taratura magnetica:	630 A	Norma:	Icu - EN 60947
Sg. magnetico < I mag. massima:	Prot. contatti indiretti		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_QE_CT
Denominazione 1:	LINEA ALIMENTAZIONE
Denominazione 2:	QE CENTRALE TERMICA
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	25,5 kW	Collegamento fasi:	3F+N
Coefficiente:	0,9	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	23 kW	Pot. trasferita a monte:	25,8 kVA
Potenza reattiva:	11,8 kVAR	Potenza totale:	27,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	37,5 A	Potenza disponibile:	1,91 kVA
Fattore di potenza:	0,89		
Tensione nominale:	400 V		

Cavi

Formazione:	4x(1x6)+1G6		
Tipo posa:	5 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16M16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	7,362*10⁵A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	7,362*10⁵A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	1,115*10⁶A²s
Lunghezza linea:	10 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,672 %
Corrente ammissibile Iz:	48 A	Caduta di tensione totale a Ib:	2,48 %
Corrente ammissibile neutro:	48 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	66,7 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	71,7 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	37,5<=40<=48 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	3,06 kA	Ik1fnmax:	1,23 kA
Ikv max a valle:	2,15 kA	Ip1fn:	1,99 kA (Lim.)
Imagmax (magnetica massima):	673,4 A	Ik1fnmin:	0,673 kA
Ik max:	2,15 kA	Zk min:	107,5 mohm
Ip:	2,87 kA (Lim.)	Zk max:	192,3 mohm
Ik min:	1,14 kA	Zk2 min:	124,1 mohm
Ik2max:	1,86 kA	Zk2 max:	222 mohm
Ip2:	2,79 kA (Lim.)	Zk1fnmin:	178,9 mohm
Ik2min:	0,988 kA	Zk1fnmx:	302 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 100-D + DIFF 63 A - A - 0,3 A		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	40 A	Taratura termica neutro:	40 A
Numero poli:	4	Taratura magnetica neutro:	640 A
Curva di sgancio:	D	Taratura differenziale:	0,3 A
Classe d'impiego:	A	Potere di interruzione PdI:	12,5 kA
Taratura termica:	40 A	Verifica potere di interruzione:	12,5 >= 3,06 kA
Taratura magnetica:	640 A	Norma:	Icu - EN 60947
Sg. magnetico < I mag. massima:	640 < 673,4 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_LUCE_UFF
Denominazione 1:	LINEA ALIMENTAZIONE
Denominazione 2:	LUCE UFFICIO
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,35 kW	Collegamento fasi:	L2-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,35 kW	Pot. trasferita a monte:	0,389 kVA
Potenza reattiva:	0,17 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	1,68 A	Potenza disponibile:	1,92 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	231 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,49 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	1,85 kA	Ik1fnmin:	1,07 kA
Imagmax (magnetica massima):	1066 A	Zk1fnmin:	125,1 mohm
Ik1fnmax:	1,85 kA	Zk1fnmx:	205,8 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 45-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	10 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	100 < 1066 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	4,5 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	4,5 >= 1,85 kA
Taratura termica:	10 A	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura magnetica:	100 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_LUCE_LAB
Denominazione 1:	LINEA ALIMENTAZIONE
Denominazione 2:	LUCE LABORATORI
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,35 kW	Collegamento fasi:	L2-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,35 kW	Pot. trasferita a monte:	0,389 kVA
Potenza reattiva:	0,17 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	1,68 A	Potenza disponibile:	1,92 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	231 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,49 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	1,85 kA	Ik1fnmin:	1,07 kA
Imagmax (magnetica massima):	1066 A	Zk1fnmin:	125,1 mohm
Ik1fnmax:	1,85 kA	Zk1fnmx:	205,8 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 45-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	10 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	100 < 1066 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	4,5 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	4,5 >= 1,85 kA
Taratura termica:	10 A	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura magnetica:	100 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_LUCE_PAL
Denominazione 1:	LINEA ALIMENTAZIONE
Denominazione 2:	LUCE PALESTRA
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,35 kW	Collegamento fasi:	L3-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,35 kW	Pot. trasferita a monte:	0,389 kVA
Potenza reattiva:	0,17 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	1,68 A	Potenza disponibile:	1,92 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	231 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,49 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	1,85 kA	Ik1fnmin:	1,07 kA
Imagmax (magnetica massima):	1066 A	Zk1fnmin:	125,1 mohm
Ik1fnmax:	1,85 kA	Zk1fnmx:	205,8 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 45-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	10 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	100 < 1066 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	4,5 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	4,5 >= 1,85 kA
Taratura termica:	10 A	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura magnetica:	100 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_LUCE_SERV_ASS
Denominazione 1:	LINEA ALIMENTAZIONE
Denominazione 2:	LUCE SERVIZI ASSISTITI
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,15 kW	Collegamento fasi:	L2-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,15 kW	Pot. trasferita a monte:	0,167 kVA
Potenza reattiva:	0,073 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,721 A	Potenza disponibile:	2,14 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	231 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,49 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	1,85 kA	Ik1fnmin:	1,07 kA
Imagmax (magnetica massima):	1066 A	Zk1fnmin:	125,1 mohm
Ik1fnmax:	1,85 kA	Zk1fnmx:	205,8 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 45-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	10 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	100 < 1066 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	4,5 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	4,5 >= 1,85 kA
Taratura termica:	10 A	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura magnetica:	100 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_LUCE_POL_
Denominazione 1:	LINEA ALIMENTAZIONE
Denominazione 2:	LUCE POLIFUNZIONALE
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,15 kW	Collegamento fasi:	L3-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,15 kW	Pot. trasferita a monte:	0,167 kVA
Potenza reattiva:	0,073 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,721 A	Potenza disponibile:	2,14 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	231 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,49 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	1,85 kA	Ik1fnmin:	1,07 kA
Imagmax (magnetica massima):	1066 A	Zk1fnmin:	125,1 mohm
Ik1fnmax:	1,85 kA	Zk1fnmx:	205,8 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO	Sg. magnetico < I mag. massima:	100 < 1066 A
Sigla protezione:	BTDIN 45-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A	Taratura differenziale:	0,03 A
Tipo protezione:	MT+D	Potere di interruzione PdI:	4,5 kA
Corrente nominale protez.:	10 A	Verifica potere di interruzione:	4,5 >= 1,85 kA
Numero poli:	2	Norma:	Icn - EN 60898
Curva di sgancio:	C		
Classe d'impiego:	A		
Taratura termica:	10 A		
Taratura magnetica:	100 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_LUCE_SAL_PRAN
Denominazione 1:	LINEA ALIMENTAZIONE
Denominazione 2:	LUCE SALA PRANZO
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,25 kW	Collegamento fasi:	L2-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,25 kW	Pot. trasferita a monte:	0,278 kVA
Potenza reattiva:	0,121 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	1,2 A	Potenza disponibile:	2,03 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	231 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,49 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	1,85 kA	Ik1fnmin:	1,07 kA
Imagmax (magnetica massima):	1066 A	Zk1fnmin:	125,1 mohm
Ik1fnmax:	1,85 kA	Zk1fnmx:	205,8 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 45-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	10 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	100 < 1066 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	4,5 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	4,5 >= 1,85 kA
Taratura termica:	10 A	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura magnetica:	100 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_LUCE_SPOG_SER
Denominazione 1:	LINEA ALIMENTAZIONE
Denominazione 2:	LUCE SPOGLIATOI E SERVIZI
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,25 kW	Collegamento fasi:	L3-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,25 kW	Pot. trasferita a monte:	0,278 kVA
Potenza reattiva:	0,121 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	1,2 A	Potenza disponibile:	2,03 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	231 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,49 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	1,85 kA	Ik1fnmin:	1,07 kA
Imagmax (magnetica massima):	1066 A	Zk1fnmin:	125,1 mohm
Ik1fnmax:	1,85 kA	Zk1fnmx:	205,8 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 45-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	10 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	100 < 1066 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	4,5 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	4,5 >= 1,85 kA
Taratura termica:	10 A	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura magnetica:	100 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_LUCE_PAR_COM
Denominazione 1:	LINEA ALIMENTAZIONE
Denominazione 2:	LUCE PARTI COMUNI
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,25 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,25 kW	Pot. trasferita a monte:	0,278 kVA
Potenza reattiva:	0,121 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	1,2 A	Potenza disponibile:	2,03 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	231 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,49 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	1,85 kA	Ik1fnmin:	1,07 kA
Imagmax (magnetica massima):	1066 A	Zk1fnmin:	125,1 mohm
Ik1fnmax:	1,85 kA	Zk1fnmx:	205,8 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO	Sg. magnetico < I mag. massima:	100 < 1066 A
Sigla protezione:	BTDIN 45-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A	Taratura differenziale:	0,03 A
Tipo protezione:	MT+D	Potere di interruzione PdI:	4,5 kA
Corrente nominale protez.:	10 A	Verifica potere di interruzione:	4,5 >= 1,85 kA
Numero poli:	2	Norma:	Icn - EN 60898
Curva di sgancio:	C		
Classe d'impiego:	A		
Taratura termica:	10 A		
Taratura magnetica:	100 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_LUCE_EST
Denominazione 1:	LINEA ALIMENTAZIONE
Denominazione 2:	LUCE ESTERNI
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,55 kW	Collegamento fasi:	L3-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,55 kW	Pot. trasferita a monte:	0,611 kVA
Potenza reattiva:	0,266 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	2,65 A	Potenza disponibile:	1,7 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	231 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,49 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	1,85 kA	Ik1fnmin:	1,07 kA
Imagmax (magnetica massima):	1066 A	Zk1fnmin:	125,1 mohm
Ik1fnmax:	1,85 kA	Zk1fnmx:	205,8 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 45-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	10 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	100 < 1066 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	4,5 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	4,5 >= 1,85 kA
Taratura termica:	10 A	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura magnetica:	100 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_ALL_FM_UFF
Denominazione 1:	LINEA ALIMENTAZIONE
Denominazione 2:	FM UFFICIO
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	1 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	1 kW	Pot. trasferita a monte:	1,11 kVA
Potenza reattiva:	0,484 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	4,81 A	Potenza disponibile:	2,58 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G4		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	3,272*10⁵A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	3,272*10⁵A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	3,272*10⁵A²s
Lunghezza linea:	5 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,119 %
Corrente ammissibile Iz:	40 A	Caduta di tensione totale a Ib:	1,65 %
Corrente ammissibile neutro:	40 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	30,9 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	39,6 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	4,81<=16<=40 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,57 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	1,34 kA	Ik1fnmin:	0,735 kA
Imagmax (magnetica massima):	735,5 A	Zk1fnmin:	172,3 mohm
Ik1fnmax:	1,34 kA	Zk1fnmx:	298,3 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 60-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 735,5 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	6 >= 1,85 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura magnetica:	160 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_ALL_FM_LAB
Denominazione 1:	LINEA ALIMENTAZIONE
Denominazione 2:	FM LABORATORI
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	2 kW	Collegamento fasi:	L2-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2 kW	Pot. trasferita a monte:	2,22 kVA
Potenza reattiva:	0,969 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	9,62 A	Potenza disponibile:	1,47 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G4		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	3,272*10⁵A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	3,272*10⁵A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	3,272*10⁵A²s
Lunghezza linea:	25 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	1,19 %
Corrente ammissibile Iz:	40 A	Caduta di tensione totale a Ib:	2,74 %
Corrente ammissibile neutro:	40 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	33,5 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	39,6 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	9,62<=16<=40 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,57 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	0,63 kA	Ik1fnmin:	0,325 kA
Imagmax (magnetica massima):	325,4 A	Zk1fnmin:	366,7 mohm
Ik1fnmax:	0,63 kA	Zk1fnmx:	674,3 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 60-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 325,4 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	6 >= 1,85 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura magnetica:	160 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_ALL_FM_PAL
Denominazione 1:	LINEA ALIMENTAZIONE
Denominazione 2:	FM PALESTRA
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	2 kW	Collegamento fasi:	L3-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2 kW	Pot. trasferita a monte:	2,22 kVA
Potenza reattiva:	0,969 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	9,62 A	Potenza disponibile:	1,47 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G4		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	3,272*10⁵A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	3,272*10⁵A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	3,272*10⁵A²s
Lunghezza linea:	25 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	1,19 %
Corrente ammissibile Iz:	40 A	Caduta di tensione totale a Ib:	3 %
Corrente ammissibile neutro:	40 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	33,5 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	39,6 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	9,62<=16<=40 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,57 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	0,63 kA	Ik1fnmin:	0,325 kA
Imagmax (magnetica massima):	325,4 A	Zk1fnmin:	366,7 mohm
Ik1fnmax:	0,63 kA	Zk1fnmx:	674,3 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 60-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 325,4 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	6 >= 1,85 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura magnetica:	160 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_ALL_FM_SERV_ASS_
Denominazione 1:	LINEA ALIMENTAZIONE
Denominazione 2:	FM SERVIZI ASSISTITI
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	1 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	1 kW	Pot. trasferita a monte:	1,11 kVA
Potenza reattiva:	0,484 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	4,81 A	Potenza disponibile:	2,58 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G4		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	3,272*10⁵ A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	3,272*10⁵ A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	3,272*10⁵ A²s
Lunghezza linea:	20 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,476 %
Corrente ammissibile Iz:	40 A	Caduta di tensione totale a Ib:	2,01 %
Corrente ammissibile neutro:	40 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	30,9 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	39,6 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	4,81<=16<=40 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,57 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	0,727 kA	Ik1fnmin:	0,378 kA
Imagmax (magnetica massima):	378,3 A	Zk1fnmin:	317,8 mohm
Ik1fnmax:	0,727 kA	Zk1fnmx:	580 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 60-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 378,3 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	6 >= 1,85 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura magnetica:	160 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_ALL_FM_POL
Denominazione 1:	LINEA ALIMENTAZIONE
Denominazione 2:	FM POLIFUZIONALE
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	1 kW	Collegamento fasi:	L2-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	1 kW	Pot. trasferita a monte:	1,11 kVA
Potenza reattiva:	0,484 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	4,81 A	Potenza disponibile:	2,58 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G4		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	3,272*10⁵ A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	3,272*10⁵ A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	3,272*10⁵ A²s
Lunghezza linea:	20 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,476 %
Corrente ammissibile Iz:	40 A	Caduta di tensione totale a Ib:	2,03 %
Corrente ammissibile neutro:	40 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	30,9 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	39,6 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	4,81<=16<=40 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,57 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	0,727 kA	Ik1fnmin:	0,378 kA
Imagmax (magnetica massima):	378,3 A	Zk1fnmin:	317,8 mohm
Ik1fnmax:	0,727 kA	Zk1fnmx:	580 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 60-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 378,3 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	6 >= 1,85 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura magnetica:	160 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_ALL_FM_SAL_PRA_
Denominazione 1:	LINEA ALIMENTAZIONE
Denominazione 2:	FM SALA DA PRANZO
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	1 kW	Collegamento fasi:	L2-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	1 kW	Pot. trasferita a monte:	1,11 kVA
Potenza reattiva:	0,484 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	4,81 A	Potenza disponibile:	2,58 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G4		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	3,272*10⁵ A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	3,272*10⁵ A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	3,272*10⁵ A²s
Lunghezza linea:	20 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,476 %
Corrente ammissibile Iz:	40 A	Caduta di tensione totale a Ib:	2,03 %
Corrente ammissibile neutro:	40 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	30,9 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	39,6 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	4,81<=16<=40 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,57 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	0,727 kA	Ik1fnmin:	0,378 kA
Imagmax (magnetica massima):	378,3 A	Zk1fnmin:	317,8 mohm
Ik1fnmax:	0,727 kA	Zk1fnmx:	580 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 60-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 378,3 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	6 >= 1,85 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura magnetica:	160 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_ALL_SCAL
Denominazione 1:	LINEA ALIMENTAZIONE
Denominazione 2:	SCALDAVIVANDE
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	2 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2 kW	Pot. trasferita a monte:	2,22 kVA
Potenza reattiva:	0,969 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	9,62 A	Potenza disponibile:	1,47 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G4		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	3,272*10⁵ A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	3,272*10⁵ A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	3,272*10⁵ A²s
Lunghezza linea:	20 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,953 %
Corrente ammissibile Iz:	40 A	Caduta di tensione totale a Ib:	2,49 %
Corrente ammissibile neutro:	40 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	33,5 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	39,6 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	9,62<=16<=40 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,57 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	0,727 kA	Ik1fnmin:	0,378 kA
Imagmax (magnetica massima):	378,3 A	Zk1fnmin:	317,8 mohm
Ik1fnmax:	0,727 kA	Zk1fnmx:	580 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 60-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 378,3 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	6 >= 1,85 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura magnetica:	160 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_ALL_FM_SPOG_SER
Denominazione 1:	LINEA ALIMENTAZIONE
Denominazione 2:	SPOGLIATOI E SERVIZI
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	1 kW	Collegamento fasi:	L3-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	1 kW	Pot. trasferita a monte:	1,11 kVA
Potenza reattiva:	0,484 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	4,81 A	Potenza disponibile:	2,58 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G4		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	3,272*10⁵A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	3,272*10⁵A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	3,272*10⁵A²s
Lunghezza linea:	15 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,357 %
Corrente ammissibile Iz:	40 A	Caduta di tensione totale a Ib:	2,16 %
Corrente ammissibile neutro:	40 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	30,9 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	39,6 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	4,81<=16<=40 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,57 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	0,858 kA	Ik1fnmin:	0,452 kA
Imagmax (magnetica massima):	451,6 A	Zk1fnmin:	269 mohm
Ik1fnmax:	0,858 kA	Zk1fnmx:	485,8 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 60-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 451,6 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	6 >= 1,85 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura magnetica:	160 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_ALL_FM_PART_COM
Denominazione 1:	LINEA ALIMENTAZIONE
Denominazione 2:	FM PARTI COMUNI
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	1 kW	Collegamento fasi:	L3-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	1 kW	Pot. trasferita a monte:	1,11 kVA
Potenza reattiva:	0,484 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	4,81 A	Potenza disponibile:	2,58 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G4		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	3,272*10⁵A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	3,272*10⁵A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	3,272*10⁵A²s
Lunghezza linea:	10 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,238 %
Corrente ammissibile Iz:	40 A	Caduta di tensione totale a Ib:	2,04 %
Corrente ammissibile neutro:	40 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	30,9 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	39,6 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	4,81<=16<=40 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,57 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	1,05 kA	Ik1fnmin:	0,56 kA
Imagmax (magnetica massima):	559,9 A	Zk1fnmin:	220,4 mohm
Ik1fnmax:	1,05 kA	Zk1fnmx:	391,8 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 60-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 559,9 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	6 >= 1,85 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura magnetica:	160 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_ALL_CANC
Denominazione 1:	LINEA ALIMENTAZIONE
Denominazione 2:	FM CANCELLO
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	1 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	1 kW	Pot. trasferita a monte:	1,11 kVA
Potenza reattiva:	0,484 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	4,81 A	Potenza disponibile:	2,58 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G4		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	3,272*10⁵A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² neutro:	3,272*10⁵A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	3,272*10⁵A²s
Lunghezza linea:	50 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	1,19 %
Corrente ammissibile Iz:	39 A	Caduta di tensione totale a Ib:	2,73 %
Corrente ammissibile neutro:	39 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	21,1 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	31,8 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	4,81<=16<=39 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,57 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	0,377 kA	Ik1fnmin:	0,191 kA
Imagmax (magnetica massima):	191,3 A	Zk1fnmin:	612,2 mohm
Ik1fnmax:	0,377 kA	Zk1fnmx:	1147 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 60-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 191,3 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	6 >= 1,85 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura magnetica:	160 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_AUX
Denominazione 1:	LINEA AUSILIARI
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,16 kW	Collegamento fasi:	L2-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,16 kW	Pot. trasferita a monte:	0,825 kVA
Potenza reattiva:	0,809 kVAR	Potenza totale:	1,39 kVA
Corrente di impiego Ib:	3,57 A	Potenza disponibile:	0,561 kVA
Fattore di potenza:	0,194		
Tensione nominale:	231 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,78 kA	Ip1fn:	1,49 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	1,85 kA	Ik1fnmin:	1,01 kA
Imagmax (magnetica massima):	1012 A	Zk1fnmin:	125,1 mohm
Ik1fnmax:	1,78 kA	Zk1fnmx:	205,8 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 45-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	6 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	60 < 1012 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	4,5 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	4,5 >= 1,78 kA
Taratura termica:	6 A	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura magnetica:	60 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_L_ORD
Denominazione 1:	Linea Luce Ordinaria
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione Preferenziale		
Potenza nominale:	0,3 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	L2-N
Potenza dimensionamento:	0,3 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,145 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,333 kVA
Corrente di impiego Ib:	1,44 A	Potenza totale:	2,31 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	1,98 kVA
Tensione nominale:	231 V	Numero carichi utenza:	1

Cavi

Formazione:	3G2.5		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	1,278*10⁵A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	1,278*10⁵A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	1,278*10⁵A²s
Lunghezza linea:	5 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,057 %
Corrente ammissibile Iz:	30 A	Caduta di tensione totale a Ib:	1,6 %
Corrente ammissibile neutro:	30 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	30,1 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	36,7 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	1,44<=10<=30 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,49 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	1,15 kA	Ik1fnmin:	0,617 kA
Imagmax (magnetica massima):	617,4 A	Zk1fnmin:	201,6 mohm
Ik1fnmax:	1,15 kA	Zk1fnmx:	355,4 mohm

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_L_EM
Denominazione 1:	Linea Luce Emergenza
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione Preferenziale		
Potenza nominale:	0,05 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	L2-N
Potenza dimensionamento:	0,05 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,024 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,056 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,241 A	Potenza totale:	1,21 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	1,15 kVA
Tensione nominale:	231 V	Numero carichi utenza:	1

Cavi

Formazione:	2x1.5		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	4,601*10⁴A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	4,601*10⁴A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,016 %
Lunghezza linea:	5 m	Caduta di tensione totale a Ib:	1,56 %
Corrente ammissibile Iz:	22 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	22 A	Temperatura cavo a Ib:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	33,4 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,241<=5,24<=22 A
Coefficiente di declassamento	1		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,49 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	0,911 kA	Ik1fnmin:	0,481 kA
Imagmax (magnetica massima):	480,8 A	Zk1fnmin:	253,6 mohm
Ik1fnmax:	0,911 kA	Zk1fnmx:	456,3 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN PF 20A + BTDIN T 4A		
Tipo protezione:	SF		
Corrente nominale protez.:	20 A	Potere di interruzione PdI:	50 kA
Numero poli:	1	Verifica potere di interruzione:	50 >= 1,85 kA
Curva di sgancio:	gL	Norma:	Icn - EN 60898
In fusibile:	4 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_L_ORD
Denominazione 1:	Linea Luce Ordinaria
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione Preferenziale		
Potenza nominale:	0,3 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	L2-N
Potenza dimensionamento:	0,3 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,145 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,333 kVA
Corrente di impiego Ib:	1,44 A	Potenza totale:	2,31 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	1,98 kVA
Tensione nominale:	231 V	Numero carichi utenza:	1

Cavi

Formazione:	3G2.5		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	1,278*10⁵A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	1,278*10⁵A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	1,278*10⁵A²s
Lunghezza linea:	25 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,287 %
Corrente ammissibile Iz:	30 A	Caduta di tensione totale a Ib:	1,84 %
Corrente ammissibile neutro:	30 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	30,1 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	36,7 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	1,44<=10<=30 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,49 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	0,447 kA	Ik1fnmin:	0,228 kA
Imagmax (magnetica massima):	227,8 A	Zk1fnmin:	516,6 mohm
Ik1fnmax:	0,447 kA	Zk1fnmx:	963 mohm

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_L_EM
Denominazione 1:	Linea Luce Emergenza
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione Preferenziale		
Potenza nominale:	0,05 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	L2-N
Potenza dimensionamento:	0,05 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,024 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,056 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,241 A	Potenza totale:	1,21 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	1,15 kVA
Tensione nominale:	231 V	Numero carichi utenza:	1

Cavi

Formazione:	2x1.5		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	4,601*10⁴A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	4,601*10⁴A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,08 %
Lunghezza linea:	25 m	Caduta di tensione totale a Ib:	1,63 %
Corrente ammissibile Iz:	22 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	22 A	Temperatura cavo a Ib:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	33,4 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,241<=5,24<=22 A
Coefficiente di declassamento	1		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,49 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	0,296 kA	Ik1fnmin:	0,149 kA
Imagmax (magnetica massima):	149,1 A	Zk1fnmin:	781,1 mohm
Ik1fnmax:	0,296 kA	Zk1fnmx:	1472 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN PF 20A + BTDIN T 4A		
Tipo protezione:	SF		
Corrente nominale protez.:	20 A	Potere di interruzione PdI:	50 kA
Numero poli:	1	Verifica potere di interruzione:	50 >= 1,85 kA
Curva di sgancio:	gL	Norma:	Icn - EN 60898
In fusibile:	4 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_L_ORD
Denominazione 1:	Linea Luce Ordinaria
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione Preferenziale		
Potenza nominale:	0,3 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	L3-N
Potenza dimensionamento:	0,3 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,145 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,333 kVA
Corrente di impiego Ib:	1,44 A	Potenza totale:	2,31 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	1,98 kVA
Tensione nominale:	231 V	Numero carichi utenza:	1

Cavi

Formazione:	3G2.5		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	1,278*10⁵A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	1,278*10⁵A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	1,278*10⁵A²s
Lunghezza linea:	25 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,287 %
Corrente ammissibile Iz:	30 A	Caduta di tensione totale a Ib:	2,09 %
Corrente ammissibile neutro:	30 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	30,1 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	36,7 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	1,44<=10<=30 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,49 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	0,447 kA	Ik1fnmin:	0,228 kA
Imagmax (magnetica massima):	227,8 A	Zk1fnmin:	516,6 mohm
Ik1fnmax:	0,447 kA	Zk1fnmx:	963 mohm

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_L_EM
Denominazione 1:	Linea Luce Emergenza
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione Preferenziale		
Potenza nominale:	0,05 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	L3-N
Potenza dimensionamento:	0,05 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,024 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,056 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,241 A	Potenza totale:	1,21 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	1,15 kVA
Tensione nominale:	231 V	Numero carichi utenza:	1

Cavi

Formazione:	2x1.5		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	4,601*10⁴A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	4,601*10⁴A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,08 %
Lunghezza linea:	25 m	Caduta di tensione totale a Ib:	1,88 %
Corrente ammissibile Iz:	22 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	22 A	Temperatura cavo a Ib:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	33,4 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,241<=5,24<=22 A
Coefficiente di declassamento	1		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,49 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	0,296 kA	Ik1fnmin:	0,149 kA
Imagmax (magnetica massima):	149,1 A	Zk1fnmin:	781,1 mohm
Ik1fnmax:	0,296 kA	Zk1fnmx:	1472 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN PF 20A + BTDIN T 4A		
Tipo protezione:	SF		
Corrente nominale protez.:	20 A	Potere di interruzione PdI:	50 kA
Numero poli:	1	Verifica potere di interruzione:	50 >= 1,85 kA
Curva di sgancio:	gL	Norma:	Icn - EN 60898
In fusibile:	4 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_L_ORD
Denominazione 1:	Linea Luce Ordinaria
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica Preferenziale		
Potenza nominale:	0,1 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	L2-N
Potenza dimensionamento:	0,1 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,048 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,111 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,481 A	Potenza totale:	2,31 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	2,2 kVA
Tensione nominale:	231 V	Numero carichi utenza:	1

Cavi

Formazione:	3G2.5		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	1,278*10⁵A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	1,278*10⁵A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	1,278*10⁵A²s
Lunghezza linea:	20 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,077 %
Corrente ammissibile Iz:	30 A	Caduta di tensione totale a Ib:	1,62 %
Corrente ammissibile neutro:	30 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	30 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	36,7 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,481<=10<=30 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,49 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	0,528 kA	Ik1fnmin:	0,271 kA
Imagmax (magnetica massima):	270,6 A	Zk1fnmin:	437,5 mohm
Ik1fnmax:	0,528 kA	Zk1fnmx:	810,8 mohm

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_L_EM
Denominazione 1:	Linea Luce Emergenza
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione Preferenziale		
Potenza nominale:	0,05 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	L2-N
Potenza dimensionamento:	0,05 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,024 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,056 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,241 A	Potenza totale:	1,21 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	1,15 kVA
Tensione nominale:	231 V	Numero carichi utenza:	1

Cavi

Formazione:	2x1.5		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	4,601*10⁴A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	4,601*10⁴A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,064 %
Lunghezza linea:	20 m	Caduta di tensione totale a Ib:	1,61 %
Corrente ammissibile Iz:	22 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	22 A	Temperatura cavo a Ib:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	33,4 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,241<=5,24<=22 A
Coefficiente di declassamento	1		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,49 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	0,356 kA	Ik1fnmin:	0,18 kA
Imagmax (magnetica massima):	180,2 A	Zk1fnmin:	648,9 mohm
Ik1fnmax:	0,356 kA	Zk1fnmx:	1217 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN PF 20A + BTDIN T 4A		
Tipo protezione:	SF		
Corrente nominale protez.:	20 A	Potere di interruzione PdI:	50 kA
Numero poli:	1	Verifica potere di interruzione:	50 >= 1,85 kA
Curva di sgancio:	gL	Norma:	Icn - EN 60898
In fusibile:	4 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_L_ORD
Denominazione 1:	Linea Luce Ordinaria
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica Preferenziale		
Potenza nominale:	0,1 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	L3-N
Potenza dimensionamento:	0,1 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,048 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,111 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,481 A	Potenza totale:	2,31 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	2,2 kVA
Tensione nominale:	231 V	Numero carichi utenza:	1

Cavi

Formazione:	3G2.5		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	1,278*10⁵A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	1,278*10⁵A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	1,278*10⁵A²s
Lunghezza linea:	20 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,077 %
Corrente ammissibile Iz:	30 A	Caduta di tensione totale a Ib:	1,88 %
Corrente ammissibile neutro:	30 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	30 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	36,7 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,481<=10<=30 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,49 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	0,528 kA	Ik1fnmin:	0,271 kA
Imagmax (magnetica massima):	270,6 A	Zk1fnmin:	437,5 mohm
Ik1fnmax:	0,528 kA	Zk1fnmx:	810,8 mohm

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_L_EM
Denominazione 1:	Linea Luce Emergenza
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione Preferenziale		
Potenza nominale:	0,05 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	L3-N
Potenza dimensionamento:	0,05 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,024 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,056 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,241 A	Potenza totale:	1,21 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	1,15 kVA
Tensione nominale:	231 V	Numero carichi utenza:	1

Cavi

Formazione:	2x1.5		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	4,601*10⁴A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	4,601*10⁴A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,064 %
Lunghezza linea:	20 m	Caduta di tensione totale a Ib:	1,87 %
Corrente ammissibile Iz:	22 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	22 A	Temperatura cavo a Ib:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	33,4 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,241<=5,24<=22 A
Coefficiente di declassamento	1		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,49 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	0,356 kA	Ik1fnmin:	0,18 kA
Imagmax (magnetica massima):	180,2 A	Zk1fnmin:	648,9 mohm
Ik1fnmax:	0,356 kA	Zk1fnmx:	1217 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN PF 20A + BTDIN T 4A		
Tipo protezione:	SF		
Corrente nominale protez.:	20 A	Potere di interruzione PdI:	50 kA
Numero poli:	1	Verifica potere di interruzione:	50 >= 1,85 kA
Curva di sgancio:	gL	Norma:	Icn - EN 60898
In fusibile:	4 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_L_ORD
Denominazione 1:	Linea Luce Ordinaria
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica Preferenziale		
Potenza nominale:	0,2 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	L2-N
Potenza dimensionamento:	0,2 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,097 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,222 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,962 A	Potenza totale:	2,31 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	2,09 kVA
Tensione nominale:	231 V	Numero carichi utenza:	1

Cavi

Formazione:	3G2.5		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	1,278*10⁵A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	1,278*10⁵A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	1,278*10⁵A²s
Lunghezza linea:	20 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,153 %
Corrente ammissibile Iz:	30 A	Caduta di tensione totale a Ib:	1,7 %
Corrente ammissibile neutro:	30 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	30,1 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	36,7 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,962<=10<=30 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,49 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	0,528 kA	Ik1fnmin:	0,271 kA
Imagmax (magnetica massima):	270,6 A	Zk1fnmin:	437,5 mohm
Ik1fnmax:	0,528 kA	Zk1fnmx:	810,8 mohm

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_L_EM
Denominazione 1:	Linea Luce Emergenza
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione Preferenziale		
Potenza nominale:	0,05 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	L2-N
Potenza dimensionamento:	0,05 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,024 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,056 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,241 A	Potenza totale:	1,21 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	1,15 kVA
Tensione nominale:	231 V	Numero carichi utenza:	1

Cavi

Formazione:	2x1.5		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	4,601*10⁴A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	4,601*10⁴A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,064 %
Lunghezza linea:	20 m	Caduta di tensione totale a Ib:	1,61 %
Corrente ammissibile Iz:	22 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	22 A	Temperatura cavo a Ib:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	33,4 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,241<=5,24<=22 A
Coefficiente di declassamento	1		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,49 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	0,356 kA	Ik1fnmin:	0,18 kA
Imagmax (magnetica massima):	180,2 A	Zk1fnmin:	648,9 mohm
Ik1fnmax:	0,356 kA	Zk1fnmx:	1217 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN PF 20A + BTDIN T 4A		
Tipo protezione:	SF		
Corrente nominale protez.:	20 A	Potere di interruzione PdI:	50 kA
Numero poli:	1	Verifica potere di interruzione:	50 >= 1,85 kA
Curva di sgancio:	gL	Norma:	Icn - EN 60898
In fusibile:	4 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_L_ORD
Denominazione 1:	Linea Luce Ordinaria
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica Preferenziale		
Potenza nominale:	0,2 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	L3-N
Potenza dimensionamento:	0,2 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,097 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,222 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,962 A	Potenza totale:	2,31 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	2,09 kVA
Tensione nominale:	231 V	Numero carichi utenza:	1

Cavi

Formazione:	3G2.5		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	1,278*10⁵A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	1,278*10⁵A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	1,278*10⁵A²s
Lunghezza linea:	15 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,115 %
Corrente ammissibile Iz:	30 A	Caduta di tensione totale a Ib:	1,92 %
Corrente ammissibile neutro:	30 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	30,1 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	36,7 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,962<=10<=30 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,49 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	0,644 kA	Ik1fnmin:	0,333 kA
Imagmax (magnetica massima):	333,1 A	Zk1fnmin:	358,5 mohm
Ik1fnmax:	0,644 kA	Zk1fnmx:	658,6 mohm

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_L_EM
Denominazione 1:	Linea Luce Emergenza
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione Preferenziale		
Potenza nominale:	0,05 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	L3-N
Potenza dimensionamento:	0,05 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,024 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,056 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,241 A	Potenza totale:	1,21 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	1,15 kVA
Tensione nominale:	231 V	Numero carichi utenza:	1

Cavi

Formazione:	2x1.5		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	4,601*10⁴A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	4,601*10⁴A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,064 %
Lunghezza linea:	20 m	Caduta di tensione totale a Ib:	1,87 %
Corrente ammissibile Iz:	22 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	22 A	Temperatura cavo a Ib:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	33,4 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,241<=5,24<=22 A
Coefficiente di declassamento	1		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,49 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	0,356 kA	Ik1fnmin:	0,18 kA
Imagmax (magnetica massima):	180,2 A	Zk1fnmin:	648,9 mohm
Ik1fnmax:	0,356 kA	Zk1fnmx:	1217 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN PF 20A + BTDIN T 4A		
Tipo protezione:	SF		
Corrente nominale protez.:	20 A	Potere di interruzione PdI:	50 kA
Numero poli:	1	Verifica potere di interruzione:	50 >= 1,85 kA
Curva di sgancio:	gL	Norma:	Icn - EN 60898
In fusibile:	4 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_L_ORD
Denominazione 1:	Linea Luce Ordinaria
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica Preferenziale		
Potenza nominale:	0,2 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	L1-N
Potenza dimensionamento:	0,2 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,097 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,222 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,962 A	Potenza totale:	2,31 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	2,09 kVA
Tensione nominale:	231 V	Numero carichi utenza:	1

Cavi

Formazione:	3G2.5		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	1,278*10⁵A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	1,278*10⁵A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	1,278*10⁵A²s
Lunghezza linea:	10 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,077 %
Corrente ammissibile Iz:	30 A	Caduta di tensione totale a Ib:	1,61 %
Corrente ammissibile neutro:	30 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	30,1 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	36,7 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,962<=10<=30 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,49 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	0,825 kA	Ik1fnmin:	0,433 kA
Imagmax (magnetica massima):	433 A	Zk1fnmin:	279,8 mohm
Ik1fnmax:	0,825 kA	Zk1fnmx:	506,7 mohm

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_L_EM
Denominazione 1:	Linea Luce Emergenza
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione Preferenziale		
Potenza nominale:	0,05 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	L1-N
Potenza dimensionamento:	0,05 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,024 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,056 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,241 A	Potenza totale:	1,21 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	1,15 kVA
Tensione nominale:	231 V	Numero carichi utenza:	1

Cavi

Formazione:	2x1.5		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	4,601*10⁴A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	4,601*10⁴A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,032 %
Lunghezza linea:	10 m	Caduta di tensione totale a Ib:	1,57 %
Corrente ammissibile Iz:	22 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	22 A	Temperatura cavo a Ib:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	33,4 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,241<=5,24<=22 A
Coefficiente di declassamento	1		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,49 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	0,6 kA	Ik1fnmin:	0,309 kA
Imagmax (magnetica massima):	309,2 A	Zk1fnmin:	384,8 mohm
Ik1fnmax:	0,6 kA	Zk1fnmx:	709,5 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN PF 20A + BTDIN T 4A		
Tipo protezione:	SF		
Corrente nominale protez.:	20 A	Potere di interruzione PdI:	50 kA
Numero poli:	1	Verifica potere di interruzione:	50 >= 1,85 kA
Curva di sgancio:	gL	Norma:	Icn - EN 60898
In fusibile:	4 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_L_ORD
Denominazione 1:	Linea Luce Ordinaria
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica Preferenziale		
Potenza nominale:	0,5 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	L3-N
Potenza dimensionamento:	0,5 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,242 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,556 kVA
Corrente di impiego Ib:	2,4 A	Potenza totale:	2,31 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	1,75 kVA
Tensione nominale:	231 V	Numero carichi utenza:	1

Cavi

Formazione:	3G2.5		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG160M16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	1,278*10⁵ A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	1,278*10⁵ A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	1,278*10⁵ A²s
Lunghezza linea:	25 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,479 %
Corrente ammissibile Iz:	30 A	Caduta di tensione totale a Ib:	2,28 %
Corrente ammissibile neutro:	30 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	30,4 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	36,7 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	2,4<=10<=30 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,49 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	0,447 kA	Ik1fnmin:	0,228 kA
Imagmax (magnetica massima):	227,8 A	Zk1fnmin:	516,6 mohm
Ik1fnmax:	0,447 kA	Zk1fnmx:	963 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	FT1A2N24 2NO		
Corrente nominale protez.:	25 A	Corrente sovraccarico Ins:	10 A
Numero poli:	2	Potere di interruzione PdI:	n.d.

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-L_L_EM
Denominazione 1:	Linea Luce Emergenza
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione Preferenziale		
Potenza nominale:	0,05 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	L3-N
Potenza dimensionamento:	0,05 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,024 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,056 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,241 A	Potenza totale:	1,21 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	1,15 kVA
Tensione nominale:	231 V	Numero carichi utenza:	1

Cavi

Formazione:	2x1.5		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	4,601*10⁴A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	4,601*10⁴A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,032 %
Lunghezza linea:	10 m	Caduta di tensione totale a Ib:	1,84 %
Corrente ammissibile Iz:	22 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	22 A	Temperatura cavo a Ib:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	33,4 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,241<=5,24<=22 A
Coefficiente di declassamento	1		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,85 kA	Ip1fn:	1,49 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	0,6 kA	Ik1fnmin:	0,309 kA
Imagmax (magnetica massima):	309,2 A	Zk1fnmin:	384,8 mohm
Ik1fnmax:	0,6 kA	Zk1fnmx:	709,5 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN PF 20A + BTDIN T 4A		
Tipo protezione:	SF		
Corrente nominale protez.:	20 A	Potere di interruzione PdI:	50 kA
Numero poli:	1	Verifica potere di interruzione:	50 >= 1,85 kA
Curva di sgancio:	gL	Norma:	Icn - EN 60898
In fusibile:	4 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE GENERALE-TRAFO
Denominazione 1:	TRASFORMATORE
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica con trasformatore		
Potenza nominale:	0,16 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	L2-N
Potenza dimensionamento:	0,16 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,809 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,825 kVA
Corrente di impiego Ib:	3,57 A	Potenza totale:	1,39 kVA
Fattore di potenza:	0,194	Potenza disponibile:	0,561 kVA
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	2x(1x1.5)+1G1.5		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	4,601*10⁴A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	4,601*10⁴A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	4,601*10⁴A²s
Lunghezza linea:	5 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,053 %
Corrente ammissibile Iz:	22 A	Caduta di tensione totale a Ib:	1,6 %
Corrente ammissibile neutro:	22 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	31,6 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	34,5 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	3,57<=6<=22 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,78 kA	Ip1fn:	1,49 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	7,14 kA	Ik1fnmin:	4,54 kA
Imagmax (magnetica massima):	2631 A	Zk1fnmin:	3,36 mohm
Ik1fnmax:	7,14 kA	Zk1fnmx:	5,02 mohm

Trasformatore

Tipo trasformatore:	Normale	Perdite di ctocto trasform. Pcc:	840 W
Gruppo vettoriale:	Monofase	Tensione di ctocto trasformatore Vcc:	6 %
Potenza nominale trasformatore:	25 kVA	Perdite a vuoto trasformatore Pv0:	160 W
Tensione primario:	231 V	Corrente a vuoto trasformatore Ivo:	3,3 %
Tensione secondario a vuoto:	24 V	Rapporto Icc/In:	8
Rapporto spire N1/N2:	9,625	Tipo isolamento:	In resina

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE CENTRALE TERMICA-INT_GEN
Denominazione 1:	INT_GEN
Denominazione 2:	IMS
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	25,5 kW	Collegamento fasi:	3F+N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	25,5 kW	Pot. trasferita a monte:	28,7 kVA
Potenza reattiva:	13,1 kVAR	Potenza totale:	27,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	41,7 A	Potenza disponibile:	-0,956 kVA
Fattore di potenza:	0,89		
Tensione nominale:	400 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	2,15 kA	Ik1fnmax:	1,23 kA
Ikv max a valle:	2,15 kA	Ip1fn:	1,56 kA (Lim.)
Imagmax (magnetica massima):	673,4 A	Ik1fnmin:	0,673 kA
Ik max:	2,15 kA	Zk min:	107,5 mohm
Ip:	2,4 kA (Lim.)	Zk max:	192,3 mohm
Ik min:	1,14 kA	Zk2 min:	124,1 mohm
Ik2max:	1,86 kA	Zk2 max:	222 mohm
Ip2:	2,17 kA (Lim.)	Zk1fnmin:	178,9 mohm
Ik2min:	0,988 kA	Zk1fnmx:	302 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO	Corrente sovraccarico Ins:	40 A
Sigla protezione:	Sez. F74N 63A	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Corrente nominale protez.:	63 A		
Numero poli:	4		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE CENTRALE TERMICA-L_ALL_PDC
Denominazione 1:	LINEA ALIMENTAZIONE
Denominazione 2:	POMPA DI CALORE
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	13 kW	Collegamento fasi:	3F+N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	13 kW	Pot. trasferita a monte:	14,4 kVA
Potenza reattiva:	6,3 kVAR	Potenza totale:	22,2 kVA
Corrente di impiego Ib:	20,8 A	Potenza disponibile:	7,73 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	400 V		

Cavi

Formazione:	5G6		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	7,362*10⁵A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² neutro:	7,362*10⁵A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	7,362*10⁵A²s
Lunghezza linea:	15 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,518 %
Corrente ammissibile Iz:	41 A	Caduta di tensione totale a Ib:	3 %
Corrente ammissibile neutro:	41 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	38,1 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	62,6 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	20,8<=32<=41 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	2,15 kA	Ik1fnmax:	0,839 kA
Ikv max a valle:	1,48 kA	Ip1fn:	1,43 kA (Lim.)
Imagmax (magnetica massima):	449 A	Ik1fnmin:	0,449 kA
Ik max:	1,48 kA	Zk min:	156,1 mohm
Ip:	2,15 kA (Lim.)	Zk max:	286,6 mohm
Ik min:	0,766 kA	Zk2 min:	180,3 mohm
Ik2max:	1,28 kA	Zk2 max:	330,9 mohm
Ip2:	1,97 kA (Lim.)	Zk1fnmin:	275,3 mohm
Ik2min:	0,663 kA	Zk1fnmx:	488,6 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 100-D + DIFF 63 A - A - 0,3 A		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	32 A	Taratura termica neutro:	32 A
Numero poli:	4	Taratura magnetica neutro:	512 A
Curva di sgancio:	D	Taratura differenziale:	0,3 A
Classe d'impiego:	A	Potere di interruzione PdI:	10 kA
Taratura termica:	32 A	Verifica potere di interruzione:	10 >= 2,15 kA
Taratura magnetica:	512 A	Norma:	Icn - EN 60898
Sg. magnetico < I mag. massima:	Prot. contatti indiretti		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE CENTRALE TERMICA-L_ALL_UTA
Denominazione 1:	LINEA ALIMENTAZIONE
Denominazione 2:	UNITA' TRATTAMENTO ARIA
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	4 kW	Collegamento fasi:	3F+N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	4 kW	Pot. trasferita a monte:	4,44 kVA
Potenza reattiva:	1,94 kVAR	Potenza totale:	11,1 kVA
Corrente di impiego Ib:	6,41 A	Potenza disponibile:	6,64 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	400 V		

Cavi

Formazione:	5G4		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	3,272*10⁵A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² neutro:	3,272*10⁵A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	3,272*10⁵A²s
Lunghezza linea:	15 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,238 %
Corrente ammissibile Iz:	32 A	Caduta di tensione totale a Ib:	2,72 %
Corrente ammissibile neutro:	32 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	22,8 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	37,5 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	6,41<=16<=32 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	2,15 kA	Ik1fnmax:	0,713 kA
Ikv max a valle:	1,28 kA	Ip1fn:	1,26 kA (Lim.)
Imagmax (magnetica massima):	376,8 A	Ik1fnmin:	0,377 kA
Ik max:	1,28 kA	Zk min:	180,5 mohm
Ip:	1,88 kA (Lim.)	Zk max:	333,7 mohm
Ik min:	0,658 kA	Zk2 min:	208,4 mohm
Ik2max:	1,11 kA	Zk2 max:	385,3 mohm
Ip2:	1,71 kA (Lim.)	Zk1fnmin:	323,7 mohm
Ik2min:	0,569 kA	Zk1fnmx:	582,3 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 60-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	16 A	Taratura termica neutro:	16 A
Numero poli:	4	Taratura magnetica neutro:	160 A
Curva di sgancio:	C	Taratura differenziale:	0,03 A
Classe d'impiego:	A	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Taratura termica:	16 A	Verifica potere di interruzione:	6 >= 2,15 kA
Taratura magnetica:	160 A	Norma:	Icn - EN 60898
Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 376,8 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE CENTRALE TERMICA-L_ALL_R_PUF
Denominazione 1:	LINEA ALIMENTAZIONE
Denominazione 2:	RESISTENZA PUFFER
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	3 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3 kW	Pot. trasferita a monte:	3,33 kVA
Potenza reattiva:	1,45 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	14,4 A	Potenza disponibile:	0,363 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G4		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	3,272*10⁵A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	3,272*10⁵A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	3,272*10⁵A²s
Lunghezza linea:	5 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,357 %
Corrente ammissibile Iz:	40 A	Caduta di tensione totale a Ib:	2,5 %
Corrente ammissibile neutro:	40 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	37,8 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	39,6 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	14,4<=16<=40 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,29 kA	Ip1fn:	1,26 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	1,02 kA	Ik1fnmin:	0,556 kA
Imagmax (magnetica massima):	555,6 A	Zk1fnmin:	226,7 mohm
Ik1fnmax:	1,02 kA	Zk1fnmx:	394,9 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 60-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 555,6 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	6 >= 1,29 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura magnetica:	160 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE CENTRALE TERMICA-L_ALL_R_H2O
Denominazione 1:	LINEA ALIMENTAZIONE
Denominazione 2:	RESISTENZA H2O
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	3 kW	Collegamento fasi:	L3-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3 kW	Pot. trasferita a monte:	3,33 kVA
Potenza reattiva:	1,45 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	14,4 A	Potenza disponibile:	0,363 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G4		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	3,272*10⁵A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	3,272*10⁵A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	3,272*10⁵A²s
Lunghezza linea:	5 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,357 %
Corrente ammissibile Iz:	40 A	Caduta di tensione totale a Ib:	2,84 %
Corrente ammissibile neutro:	40 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	37,8 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	39,6 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	14,4<=16<=40 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,29 kA	Ip1fn:	1,26 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	1,02 kA	Ik1fnmin:	0,556 kA
Imagmax (magnetica massima):	555,6 A	Zk1fnmin:	226,7 mohm
Ik1fnmax:	1,02 kA	Zk1fnmx:	394,9 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 60-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 555,6 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	6 >= 1,29 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura magnetica:	160 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE CENTRALE TERMICA-L_FM
Denominazione 1:	LINEA ALIMENTAZIONE
Denominazione 2:	FORZA MOTRICE
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	2 kW	Collegamento fasi:	L2-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2 kW	Pot. trasferita a monte:	2,22 kVA
Potenza reattiva:	0,969 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	9,62 A	Potenza disponibile:	1,47 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G4		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	3,272*10⁵ A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	3,272*10⁵ A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	3,272*10⁵ A²s
Lunghezza linea:	5 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,238 %
Corrente ammissibile Iz:	40 A	Caduta di tensione totale a Ib:	2,35 %
Corrente ammissibile neutro:	40 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	33,5 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	39,6 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	9,62<=16<=40 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,29 kA	Ip1fn:	1,26 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	1,02 kA	Ik1fnmin:	0,556 kA
Imagmax (magnetica massima):	555,6 A	Zk1fnmin:	226,7 mohm
Ik1fnmax:	1,02 kA	Zk1fnmx:	394,9 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 60-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 555,6 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	6 >= 1,29 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura magnetica:	160 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE CENTRALE TERMICA-RISERVA
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0 kW	Pot. trasferita a monte:	0 kVA
Potenza reattiva:	0 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	0 A	Potenza disponibile:	3,7 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	231 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,29 kA	Ip1fn:	1,26 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	1,29 kA	Ik1fnmin:	0,726 kA
Imagmax (magnetica massima):	726,4 A	Zk1fnmin:	178,9 mohm
Ik1fnmax:	1,29 kA	Zk1fnmx:	302 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 60-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 726,4 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	6 >= 1,29 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura magnetica:	160 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE CENTRALE TERMICA-L_LUCE
Denominazione 1:	LINEA ALIMENTAZIONE
Denominazione 2:	LUCE
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,35 kW	Collegamento fasi:	L2-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,35 kW	Pot. trasferita a monte:	0,389 kVA
Potenza reattiva:	0,17 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	1,68 A	Potenza disponibile:	1,92 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	231 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,29 kA	Ip1fn:	1,2 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	1,29 kA	Ik1fnmin:	0,726 kA
Imagmax (magnetica massima):	726,4 A	Zk1fnmin:	178,9 mohm
Ik1fnmax:	1,29 kA	Zk1fnmx:	302 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 45-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	10 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	100 < 726,4 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	4,5 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	4,5 >= 1,29 kA
Taratura termica:	10 A	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura magnetica:	100 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE CENTRALE TERMICA-L_AUX
Denominazione 1:	LINEA AUSILIARI
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,16 kW	Collegamento fasi:	L2-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,16 kW	Pot. trasferita a monte:	0,825 kVA
Potenza reattiva:	0,809 kVAR	Potenza totale:	1,39 kVA
Corrente di impiego Ib:	3,57 A	Potenza disponibile:	0,561 kVA
Fattore di potenza:	0,194		
Tensione nominale:	231 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,23 kA	Ip1fn:	1,2 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	1,29 kA	Ik1fnmin:	0,673 kA
Imagmax (magnetica massima):	673,4 A	Zk1fnmin:	178,9 mohm
Ik1fnmax:	1,23 kA	Zk1fnmx:	302 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 45-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	6 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	60 < 673,4 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	4,5 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	4,5 >= 1,23 kA
Taratura termica:	6 A	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura magnetica:	60 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE CENTRALE TERMICA-L_L_ORD
Denominazione 1:	Linea Luce Ordinaria
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione Preferenziale		
Potenza nominale:	0,3 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	L2-N
Potenza dimensionamento:	0,3 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,145 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,333 kVA
Corrente di impiego Ib:	1,44 A	Potenza totale:	2,31 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	1,98 kVA
Tensione nominale:	231 V	Numero carichi utenza:	1

Cavi

Formazione:	3G2.5		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	1,278*10⁵A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	1,278*10⁵A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	1,278*10⁵A²s
Lunghezza linea:	5 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,057 %
Corrente ammissibile Iz:	30 A	Caduta di tensione totale a Ib:	2,16 %
Corrente ammissibile neutro:	30 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	30,1 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	36,7 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	1,44<=10<=30 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,29 kA	Ip1fn:	1,2 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	0,902 kA	Ik1fnmin:	0,485 kA
Imagmax (magnetica massima):	485,4 A	Zk1fnmin:	256,2 mohm
Ik1fnmax:	0,902 kA	Zk1fnmx:	452 mohm

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE CENTRALE TERMICA-L_L_EM
Denominazione 1:	Linea Luce Emergenza
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione Preferenziale		
Potenza nominale:	0,05 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	L2-N
Potenza dimensionamento:	0,05 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,024 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,056 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,241 A	Potenza totale:	1,21 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	1,15 kVA
Tensione nominale:	231 V	Numero carichi utenza:	1

Cavi

Formazione:	2x1.5		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	4,601*10⁴A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	4,601*10⁴A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,016 %
Lunghezza linea:	5 m	Caduta di tensione totale a Ib:	2,12 %
Corrente ammissibile Iz:	22 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	22 A	Temperatura cavo a Ib:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	33,4 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,241<=5,24<=22 A
Coefficiente di declassamento	1		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,29 kA	Ip1fn:	1,2 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	0,749 kA	Ik1fnmin:	0,397 kA
Imagmax (magnetica massima):	396,9 A	Zk1fnmin:	308,3 mohm
Ik1fnmax:	0,749 kA	Zk1fnmx:	552,8 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN PF 20A + BTDIN T 4A		
Tipo protezione:	SF		
Corrente nominale protez.:	20 A	Potere di interruzione PdI:	50 kA
Numero poli:	1	Verifica potere di interruzione:	50 >= 1,29 kA
Curva di sgancio:	gL	Norma:	Icn - EN 60898
In fusibile:	4 A		

Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+INTERNO.QE CENTRALE TERMICA-TRAFO
Denominazione 1:	TRASFORMATORE
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica con trasformatore		
Potenza nominale:	0,16 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	L2-N
Potenza dimensionamento:	0,16 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,809 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,825 kVA
Corrente di impiego Ib:	3,57 A	Potenza totale:	1,39 kVA
Fattore di potenza:	0,194	Potenza disponibile:	0,561 kVA
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	2x(1x1.5)+1G1.5		
Tipo posa:	5A - cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	4,601*10⁴A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	4,601*10⁴A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	4,601*10⁴A²s
Lunghezza linea:	5 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,053 %
Corrente ammissibile Iz:	22 A	Caduta di tensione totale a Ib:	2,16 %
Corrente ammissibile neutro:	22 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	31,6 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	34,5 °C
Coefficiente di declassamento	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	3,57<=6<=22 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,23 kA	Ip1fn:	1,2 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	6,25 kA	Ik1fnmin:	3,92 kA
Imagmax (magnetica massima):	2536 A	Zk1fnmin:	3,84 mohm
Ik1fnmax:	6,25 kA	Zk1fnmx:	5,82 mohm

Trasformatore

Tipo trasformatore:	Normale	Perdite di ctocto trasform. Pcc:	840 W
Gruppo vettoriale:	Monofase	Tensione di ctocto trasformatore Vcc:	6 %
Potenza nominale trasformatore:	25 kVA	Perdite a vuoto trasformatore Pv0:	160 W
Tensione primario:	231 V	Corrente a vuoto trasformatore Ivo:	3,3 %
Tensione secondario a vuoto:	24 V	Rapporto Icc/In:	8
Rapporto spire N1/N2:	9,625	Tipo isolamento:	In resina

ALLEGATO 3

RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO FOTOVOLTAICO

SOMMARIO

DATI GENERALI DELL'IMPIANTO	42
SITO DI INSTALLAZIONE	42
DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO	42
DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	43
EMISSIONI	43
RADIAZIONE SOLARE	44
ESPOSIZIONI	45
Generatore	50
GRUPPO DI CONVERSIONE	50
DIMENSIONAMENTO	52
Cavi elettrici e cablaggi	53
Quadri elettrici	57
VERIFICHE	58
PLANIMETRIA DEL GENERATORE	59
SCHEMA UNIFILARE DELL'IMPIANTO	59
RIFERIMENTI NORMATIVI	59
CONCLUSIONI	62

DATI GENERALI DELL'IMPIANTO

Il presente progetto è relativo alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione fotovoltaica, avente una potenza nominale di 25 kW e potenza di picco di 26,4 kWp.

SITO DI INSTALLAZIONE

L'impianto CEOD presenta le seguenti caratteristiche: CENTRO EDUCATIVO .

DATI RELATIVI ALLA LOCALITÀ DI INSTALLAZIONE	
Località:	Ponte Della Priula 31010 Via Munizioni 1
Latitudine:	045°51'08"N
Longitudine:	012°15'02"E
Altitudine:	76 m
Fonte dati climatici:	ENEA
Albedo:	0 %

DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

La quantità di energia elettrica producibile sarà calcolata sulla base dei dati radiometrici di cui alla norma ENEA e utilizzando i metodi di calcolo illustrati nella norma UNI 10349-1:2016.

Per gli impianti verranno rispettate le seguenti condizioni *(da effettuare per ciascun "generatore fotovoltaico", inteso come insieme di moduli fotovoltaici con stessa inclinazione e stesso orientamento)*:

in fase di avvio dell'impianto fotovoltaico, il rapporto fra l'energia o la potenza prodotta in corrente alternata e l'energia o la potenza producibile in corrente alternata (determinata in funzione dell'irraggiamento solare incidente sul piano dei moduli, della potenza nominale dell'impianto e della temperatura di funzionamento dei moduli) sia almeno superiore a 0,78 nel caso di utilizzo di inverter di potenza fino a 20 kW e 0,8 nel caso di utilizzo di inverter di potenza superiore, nel rispetto delle condizioni di misura e dei metodi di calcolo descritti nella medesima Guida CEI 82-25.

Non sarà ammesso il parallelo di stringhe non perfettamente identiche tra loro per esposizione, e/o marca, e/o modello, e/o numero dei moduli impiegati. Ciascun modulo, infine, sarà dotato di diodo di by-pass.

Sarà, inoltre, sempre rilevabile l'energia prodotta (cumulata) e le relative ore di funzionamento.

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto fotovoltaico è costituito da n° 1 generatori fotovoltaici composti da n° 48 moduli fotovoltaici e da n° 1 inverter.

La potenza di picco è di 26,4 kWp per una produzione di 34 036,5 kWh annui distribuiti su una superficie di 123,84 m².

Modalità di connessione alla rete Trifase in Bassa tensione con tensione di fornitura 400 V.

EMISSIONI

L'impianto riduce le emissioni inquinanti in atmosfera secondo la seguente tabella annuale:

Equivalenti di produzione termoelettrica	
Anidride solforosa (SO ₂):	23,85 kg
Ossidi di azoto (NO _x):	30,03 kg
Polveri:	1,07 kg
Anidride carbonica (CO ₂):	17,75 t

Equivalenti di produzione geotermica	
Idrogeno solforato (H ₂ S) (fluido geotermico):	1,04 kg
Anidride carbonica (CO ₂):	0,20 t
Tonnellate equivalenti di petrolio (TEP):	6,36 TEP

RADIAZIONE SOLARE

La valutazione della risorsa solare disponibile è stata effettuata in base alla Norma ENEA, prendendo come riferimento la località che dispone dei dati storici di radiazione solare nelle immediate vicinanze di Ponte Della Priula.

TABELLA DI RADIAZIONE SOLARE SUL PIANO ORIZZONTALE

Mese	Totale giornaliero [MJ/m ²]	Totale mensile [MJ/m ²]
Gennaio	5,1	158,1
Febbraio	8	224
Marzo	12,8	396,8
Aprile	16,6	498
Maggio	20	620
Giugno	21,8	654
Luglio	22,1	685,1
Agosto	18,7	579,7
Settembre	14,1	423
Ottobre	9,6	297,6
Novembre	5,8	174
Dicembre	4,2	130,2

TABELLA PRODUZIONE ENERGIA

Mese	Totale giornaliero [kWh]	Totale mensile [kWh]
Gennaio	47,574	1474,787
Febbraio	66,05	1849,396
Marzo	95,503	2960,586
Aprile	112,189	3365,677
Maggio	127,543	3953,832
Giugno	135,649	4069,466
Luglio	139,118	4312,663
Agosto	123,454	3827,06
Settembre	100,685	3020,564
Ottobre	76,869	2382,945
Novembre	52,253	1567,584
Dicembre	40,384	1251,914

ESPOSIZIONI

L'impianto fotovoltaico è composto da 1 generatori distribuiti su 2 esposizioni come di seguito definite:

Descrizione	Tipo installazione	Orient.	Inclin.	Omr.
Esposizione 1	Inclinazione fissa	-28°	30,7°	0 %
Esposizione 2	Inclinazione fissa	62°	1,5°	0 %

Esposizione 1

Esposizione 1 sarà esposta con un orientamento di $-28,00^\circ$ (azimut) rispetto al sud ed avrà un'inclinazione rispetto all'orizzontale di $30,70^\circ$ (tilt).

La produzione di energia dell'esposizione Esposizione 1 è condizionata da alcuni fattori di ombreggiamento che determinano una riduzione della radiazione solare nella misura del 0 %.

DIAGRAMMA DI OMBREGGIAMENTO

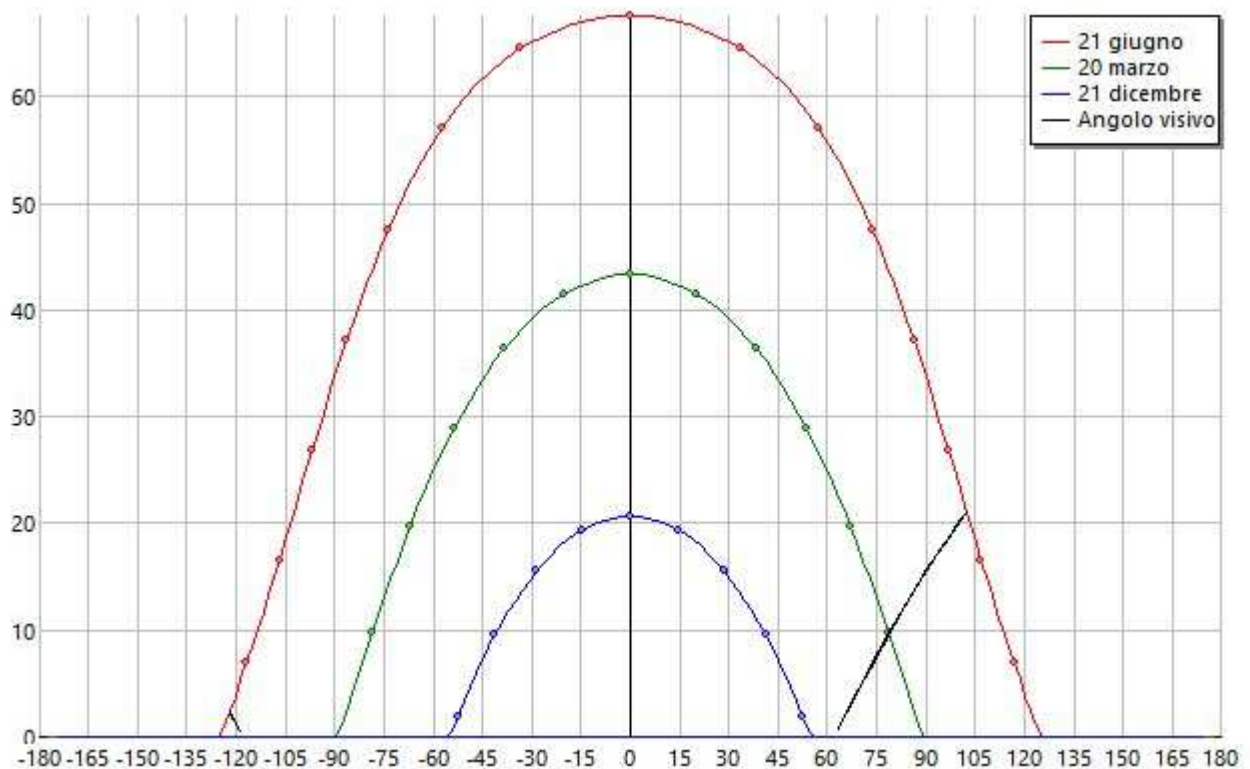
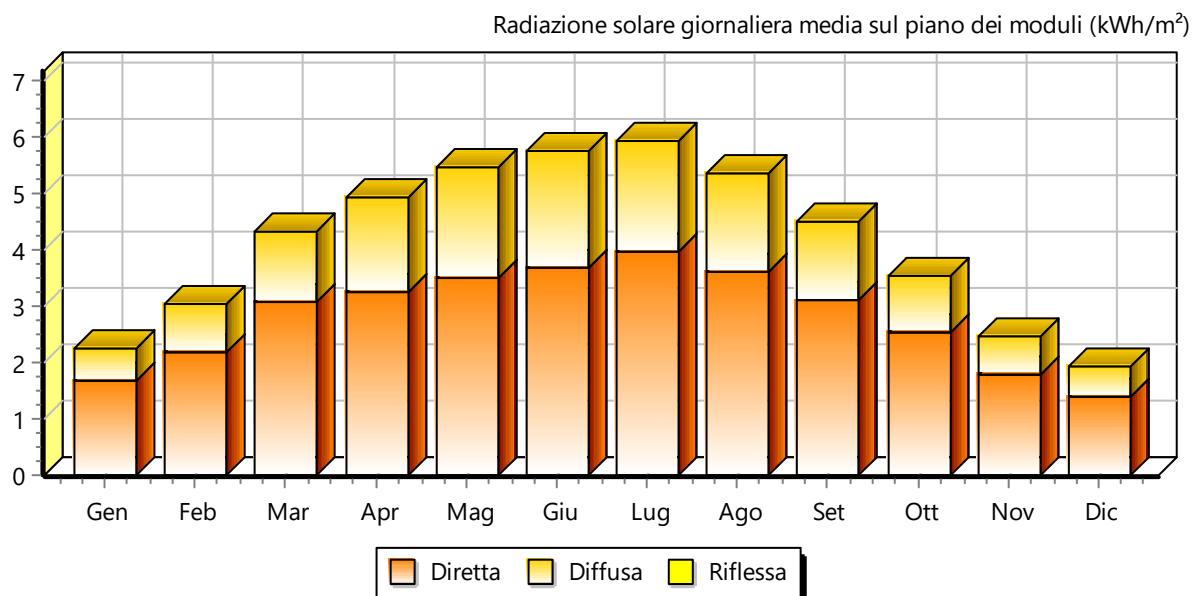


DIAGRAMMA RADIAZIONE SOLARE**TABELLA DI RADIAZIONE SOLARE**

Mese	Radiazione Diretta [kWh/m ²]	Radiazione Diffusa [kWh/m ²]	Radiazione Riflessa [kWh/m ²]	Totale giornaliero [kWh/m ²]	Totale mensile [kWh/m ²]
Gennaio	1,659	0,592	0	2,251	69,792
Febbraio	2,175	0,872	0	3,047	85,312
Marzo	3,072	1,225	0	4,297	133,212
Aprile	3,252	1,652	0	4,904	147,117
Maggio	3,509	1,955	0	5,464	169,383
Giugno	3,685	2,072	0	5,757	172,712
Luglio	3,97	1,961	0	5,931	183,846
Agosto	3,614	1,74	0	5,354	165,971
Settembre	3,095	1,38	0	4,476	134,268
Ottobre	2,548	0,973	0	3,521	109,148
Novembre	1,798	0,658	0	2,456	73,677
Dicembre	1,406	0,515	0	1,922	59,581

STRUTTURE DI SOSTEGNO

I moduli verranno montati su dei supporti in acciaio zincato con inclinazione di 31°, avranno tutti la medesima esposizione. Gli ancoraggi della struttura dovranno resistere a raffiche di vento fino alla velocità di 120 km/h.

Esposizione 2

Esposizione 2 sarà esposta con un orientamento di $62,00^\circ$ (azimut) rispetto al sud ed avrà un'inclinazione rispetto all'orizzontale di $1,50^\circ$ (tilt).

La produzione di energia dell'esposizione Esposizione 2 è condizionata da alcuni fattori di ombreggiamento che determinano una riduzione della radiazione solare nella misura del 0 %.

DIAGRAMMA DI OMBREGGIAMENTO

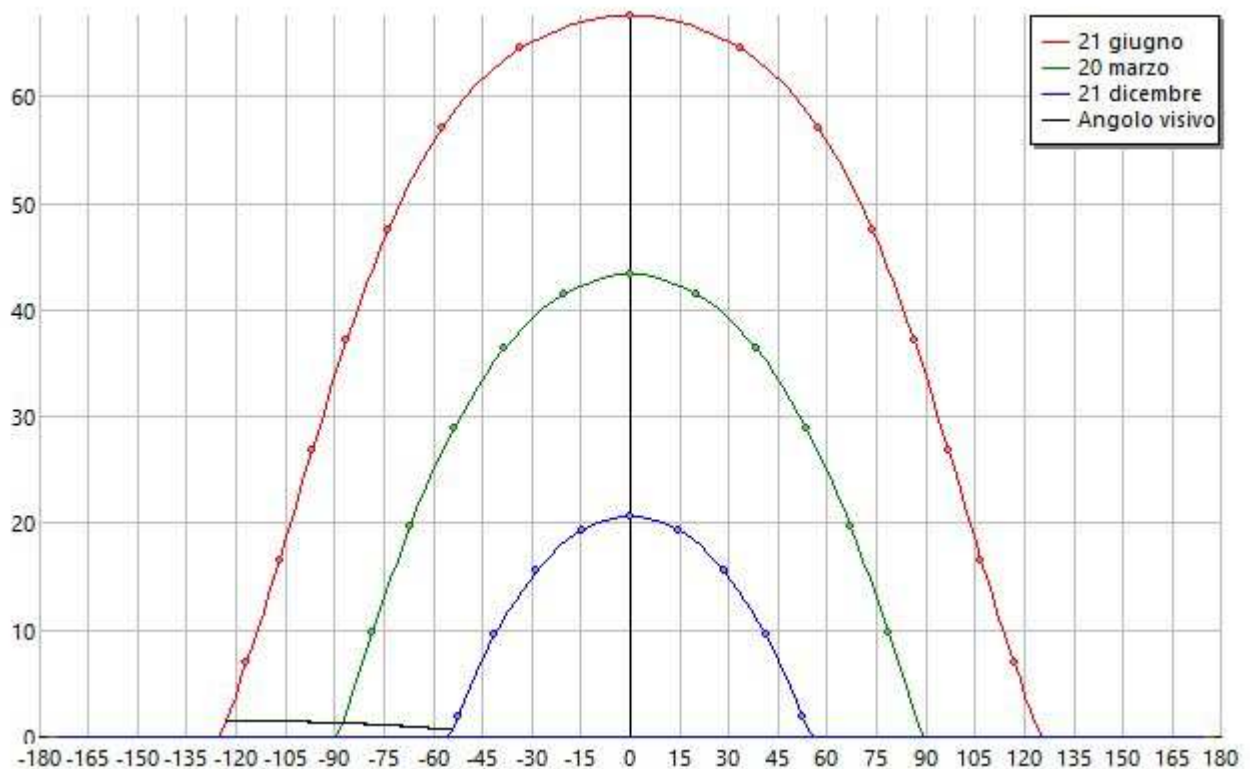
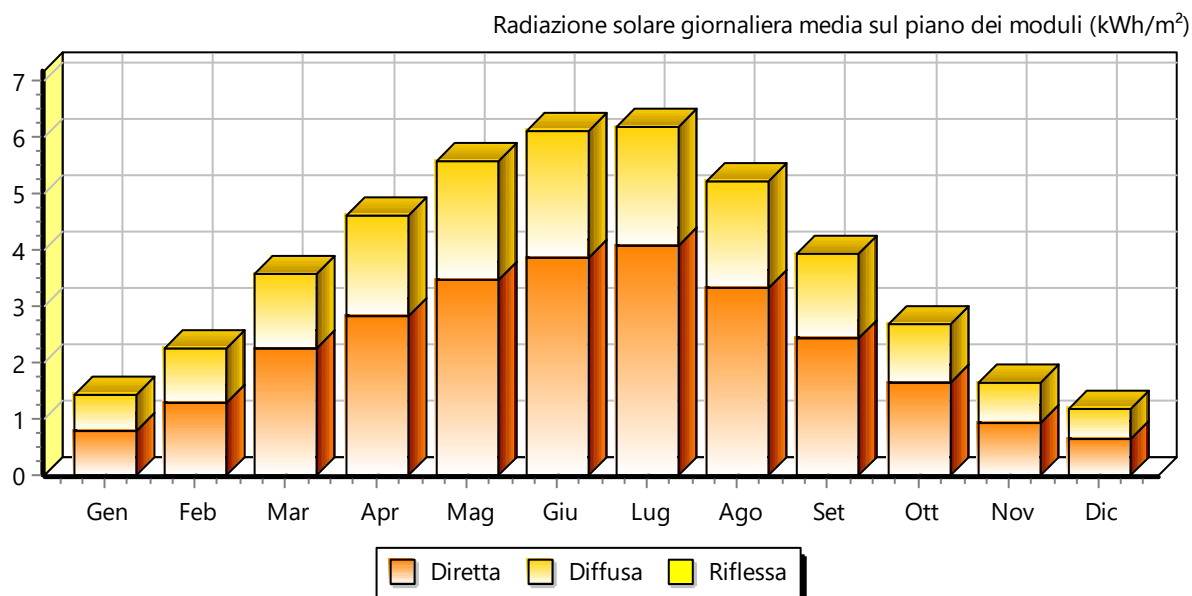


DIAGRAMMA RADIAZIONE SOLARE**TABELLA DI RADIAZIONE SOLARE**

Mese	Radiazione Diretta [kWh/m ²]	Radiazione Diffusa [kWh/m ²]	Radiazione Riflessa [kWh/m ²]	Totale giornaliero [kWh/m ²]	Totale mensile [kWh/m ²]
Gennaio	0,802	0,637	0	1,439	44,602
Febbraio	1,296	0,938	0	2,234	62,555
Marzo	2,238	1,317	0	3,555	110,216
Aprile	2,832	1,776	0	4,609	138,262
Maggio	3,471	2,102	0	5,573	172,753
Giugno	3,861	2,228	0	6,089	182,679
Luglio	4,058	2,108	0	6,166	191,159
Agosto	3,328	1,871	0	5,199	161,159
Settembre	2,429	1,484	0	3,913	117,379
Ottobre	1,629	1,046	0	2,675	82,93
Novembre	0,924	0,707	0	1,631	48,929
Dicembre	0,635	0,554	0	1,189	36,853

STRUTTURE DI SOSTEGNO

I moduli verranno montati su dei supporti in acciaio zincato con inclinazione di 2°, avranno tutti la medesima esposizione. Gli ancoraggi della struttura dovranno resistere a raffiche di vento fino alla velocità di 120 km/h.

Generatore

Il generatore è composto da n° 48 moduli del tipo Silicio monocristallino con una vita utile stimata di oltre 20 anni e degradazione della produzione dovuta ad invecchiamento del 0,8 % annuo.

CARATTERISTICHE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	
Numero di moduli:	48
Numero inverter:	1
Potenza nominale:	25 kW
Potenza di picco:	26,4 kWp
Performance ratio:	88 %

DATI COSTRUTTIVI DEI MODULI	
Costruttore:	FUTURASUN
Serie / Sigla:	M SILK PLUS 550
Tecnologia costruttiva:	Silicio monocristallino
Caratteristiche elettriche	
Potenza massima:	550 Wp
Rendimento:	21,3 %
Tensione nominale:	42,1 V
Tensione a vuoto:	50 V
Corrente nominale:	13,1 A
Corrente di corto circuito:	13,9 A
Dimensioni	
Dimensioni:	1134 mm x 2279 mm
Peso:	28,2 kg

I valori di tensione alle varie temperature di funzionamento (minima, massima e d'esercizio) rientrano nel range di accettabilità ammesso dall'inverter.

La linea elettrica proveniente dai moduli fotovoltaici è messa a terra mediante appositi scaricatori di sovratensione con indicazione ottica di fuori servizio, al fine di garantire la protezione dalle scariche di origine atmosferica.

GRUPPO DI CONVERSIONE

Il gruppo di conversione è composto dai convertitori statici (Inverter).

Il convertitore c.c./c.a. utilizzato è idoneo al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di questa apparecchiatura sono compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto.

Le caratteristiche principali del gruppo di conversione sono:

- ❑ Inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation), senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere la tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 0-21 e dotato di funzione MPPT (inseguimento della massima potenza)
- ❑ Ingresso lato cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con sistema IT.
- ❑ Rispondenza alle norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF: conformità norme CEI 110-1, CEI 110-6, CEI 110-8.
- ❑ Protezioni per la sconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 0-21 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale. Reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico.
- ❑ Conformità marchio CE.
- ❑ Grado di protezione adeguato all'ubicazione in prossimità del campo fotovoltaico (IP65).
- ❑ Dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto.
- ❑ Campo di tensione di ingresso adeguato alla tensione di uscita del generatore FV.
- ❑ Efficienza massima $\geq 90\%$ al 70% della potenza nominale.

Il gruppo di conversione è composto da 1 inverter.

Dati costruttivi degli inverter	
Costruttore:	GROWATT NEW ENERGY
Serie / Sigla:	MID TL3-XL2 MID 25KTL3-XL2
Inseguitori:	4
Ingressi per inseguitore:	2
Caratteristiche elettriche	
Potenza nominale:	25 kW
Potenza massima:	25,4 kW
Potenza massima per inseguitore:	6,3 kW
Tensione nominale:	360 V
Tensione massima:	800 V
Tensione minima per inseguitore:	200 V
Tensione massima per inseguitore:	800 V
Tensione nominale di uscita:	127 Vac
Corrente nominale:	128 A
Corrente massima:	128 A
Corrente massima per inseguitore:	32 A
Rendimento:	0,99

Inverter 1	MPPT 1	MPPT 2	MPPT 3	MPPT 4
Moduli in serie:	6	6	6	6
Stringhe in parallelo:	2	2	2	2

Esposizioni:	Esposizione 1	Esposizione 1	Esposizione 1	Esposizione 2
Tensione di MPP (STC):	252,7 V	252,7 V	252,7 V	252,7 V
Numero di moduli:	12	12	12	12

DIMENSIONAMENTO

La potenza di picco del generatore è data da:

$$P = P_{\text{modulo}} * N^{\circ}\text{moduli} = 550 \text{ Wp} * 48 = 26,4 \text{ kWp}$$

L'energia totale prodotta dall'impianto alle condizioni STC (irraggiamento dei moduli di 1000 W/m² a 25°C di temperatura) si calcola come:

Esposizione	N° moduli	Radiazione solare [kWh/m ²]	Energia [kWh]
Esposizione 1	36	1 504,02	29 779,6
Esposizione 2	12	1 349,48	8 906,54

$$E = E_n * (1 - \text{Disp}) = 34036,5 \text{ kWh}$$

dove

Disp = Perdite di potenza ottenuta da

Perdite per ombreggiamento:	0,0 %
Perdite per aumento di temperatura:	-0,5 %
Perdite di mismatching:	5,0 %
Perdite in corrente continua:	1,5 %
Altre perdite (sporcizia, tolleranze...):	5,0 %
Perdite per conversione:	1,5 %
Perdite totali:	12,0 %

TABELLA PERDITE PER OMBREGGIAMENTO

Mese	Senza ostacoli [kWh]	Produzione reale [kWh]	Perdita [kWh]
Gennaio	1474,8	1474,8	0,0 %
Febbraio	1849,4	1849,4	0,0 %
Marzo	2960,6	2960,6	0,0 %
Aprile	3365,7	3365,7	0,0 %
Maggio	3953,8	3953,8	0,0 %
Giugno	4069,5	4069,5	0,0 %
Luglio	4312,7	4312,7	0,0 %
Agosto	3827,1	3827,1	0,0 %
Settembre	3020,6	3020,6	0,0 %

Ottobre	2382,9	2382,9	0,0 %
Novembre	1567,6	1567,6	0,0 %
Dicembre	1251,9	1251,9	0,0 %
Anno	34036,5	34036,5	0,0 %

Cavi elettrici e cablaggi

Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame con le seguenti prescrizioni:

- ☐ Sezione delle anime in rame calcolate secondo norme CEI-UNEL/IEC
- ☐ Tipo FG21 se in esterno o FG16 se in cavidotti su percorsi interrati
- ☐ Tipo FS17 se all'interno di cavidotti di edifici

Inoltre i cavi saranno a norma CEI 20-13, CEI20-22II e CEI 20-37 I, marchiatura I.M.Q., colorazione delle anime secondo norme UNEL.

Per non compromettere la sicurezza di chi opera sull'impianto durante la verifica o l'adeguamento o la manutenzione, i conduttori avranno la seguente colorazione:

- ☐ Conduttori di protezione: giallo-verde (obbligatorio)
- ☐ Conduttore di neutro: blu chiaro (obbligatorio)
- ☐ Conduttore di fase: grigio / marrone
- ☐ Conduttore per circuiti in C.C.: chiaramente siglato con indicazione del positivo con "+" e del negativo con "-"

Come è possibile notare dalle prescrizioni sopra esposte, le sezioni dei conduttori degli impianti fotovoltaici sono sicuramente sovradimensionate per le correnti e le limitate distanze in gioco. Con tali sezioni la caduta di potenziale viene contenuta entro il 2% del valore misurato da qualsiasi modulo posato al gruppo di conversione.

Cablaggio: **Cavo di stringa**

Descrizione	Valore
Identificazione:	
Lunghezza complessiva:	0 m
Lunghezza di dimensionamento:	0 m
Circuiti in prossimità:	1
Temperatura ambiente:	30°
Tabella:	CEI-UNEL 35024/1 (PVC/EPR)
Posa:	17 - cavi unipolari con guaina sospesi a od incorporati in fili o corde di supporto
Disposizione:	Raggruppati a fascio, annegati
Tipo cavo:	Unipolare
Materiale:	Rame
Designazione:	H1Z2Z2-K
Tipo di isolante:	HEPR
Formazione:	2x(1x4)
N° conduttori positivo/fase:	1
Sez. positivo/fase:	4 mm ²

N° conduttori negativo/neutro:	1
Sez. negativo/neutro:	4 mm ²
N° conduttori PE:	
Sez. PE:	
Tensione nominale:	252,7 V
Corrente d'impiego:	13,1 A
Corrente di c.c. moduli	13,9 A

Cablaggio: **Stringa - Q. Giunzione**

Descrizione	Valore
Identificazione:	
Lunghezza complessiva:	30 m
Lunghezza di dimensionamento:	30 m
Circuiti in prossimità:	1
Temperatura ambiente:	30°
Tabella:	CEI-UNEL 35024/1 (PVC/EPR)
Posa:	3 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati su pareti
Disposizione:	Raggruppati a fascio, annegati
Tipo cavo:	Unipolare
Materiale:	Rame
Designazione:	FG16M16 0.6/1 kV
Tipo di isolante:	HEPR
Formazione:	2x(1x6)
N° conduttori positivo/fase:	1
Sez. positivo/fase:	6 mm ²
N° conduttori negativo/neutro:	1
Sez. negativo/neutro:	6 mm ²
N° conduttori PE:	
Sez. PE:	
Tensione nominale:	252,7 V
Corrente d'impiego:	13,1 A
Corrente di c.c. moduli	13,9 A

Cablaggio: **Q. Giunzione - Q. Inverter**

Descrizione	Valore
Identificazione:	
Lunghezza complessiva:	1 m
Lunghezza di dimensionamento:	1 m
Circuiti in prossimità:	1
Temperatura ambiente:	30°
Tabella:	CEI-UNEL 35024/1 (PVC/EPR)
Posa:	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su pareti

Disposizione:	Raggruppati a fascio, annegati
Tipo cavo:	Multipolare
Materiale:	Rame
Designazione:	FG16OM16 0.6/1 kV
Tipo di isolante:	HEPR
Formazione:	2x6+1G4
N° conduttori positivo/fase:	1
Sez. positivo/fase:	6 mm ²
N° conduttori negativo/neutro:	1
Sez. negativo/neutro:	6 mm ²
N° conduttori PE:	1
Sez. PE:	4 mm ²
Tensione nominale:	252,7 V
Corrente d'impiego:	26,1 A
Corrente di c.c. moduli	27,8 A

Cablaggio: **Q. Inverter - Q. Misura**

Descrizione	Valore
Identificazione:	
Lunghezza complessiva:	2 m
Lunghezza di dimensionamento:	2 m
Circuiti in prossimità:	1
Temperatura ambiente:	30°
Tabella:	CEI-UNEL 35024/1 (PVC/EPR)
Posa:	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su pareti
Disposizione:	Raggruppati a fascio, annegati
Tipo cavo:	Multipolare
Materiale:	Rame
Designazione:	FG16OH2M16 0,6/1 kV
Tipo di isolante:	HEPR
Formazione:	4x10+1G6
N° conduttori positivo/fase:	1
Sez. positivo/fase:	10 mm ²
N° conduttori negativo/neutro:	1
Sez. negativo/neutro:	10 mm ²
N° conduttori PE:	1
Sez. PE:	6 mm ²
Tensione nominale:	127 V
Corrente d'impiego:	113,7 A

Cablaggio: **Q. Misura - Rete**

Descrizione	Valore
-------------	--------

Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica (PFTE)

Opera pubblica in variante per intervento di demolizione e ricostruzione di un nuovo centro diurno per persone con disabilità (CEOD), opere esterne pertinenziali e nuovo parcheggio pubblico presso via Pasubio loc. Ponte della Priula, Comune di Susegana (TV).

Identificazione:	
Lunghezza complessiva:	0 m
Lunghezza di dimensionamento:	0 m
Circuiti in prossimità:	1
Temperatura ambiente:	30°
Tabella:	CEI-UNEL 35024/1 (PVC/EPR)
Posa:	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su pareti
Disposizione:	Raggruppati a fascio, annegati
Tipo cavo:	Multipolare
Materiale:	Rame
Designazione:	FG16OR16 0.6/1 kV
Tipo di isolante:	HEPR
Formazione:	3x35+1x16+1G6
N° conduttori positivo/fase:	1
Sez. positivo/fase:	35 mm ²
N° conduttori negativo/neutro:	1
Sez. negativo/neutro:	16 mm ²
N° conduttori PE:	1
Sez. PE:	6 mm ²
Tensione nominale:	400 V
Corrente d'impiego:	36,1 A

Tabella di riepilogo cavi					
Codice	Costruttore	Form.	Des.	Descrizione	Lc
Cavo di stringa		2x(1x4)	H1Z2Z2-K		0 m
Stringa - Q. Giunzione		2x(1x6)	FG16M16 0.6/1 kV		60 m
Q. Giunzione - Q. Inverter		2x6+1G4	FG16OM16 0.6/1 kV		1 m
Q. Inverter - Q. Misura		4x10+1G6	FG16OH2M16 0,6/1 kV		2 m
Q. Misura - Rete		3x35+1x16+1 G6	FG16OR16 0.6/1 kV		0 m

Quadri elettrici

- **Quadro di campo lato corrente continua**
 Si prevede di installare un quadro a monte di ogni convertitore per il collegamento in parallelo delle stringhe, il sezionamento, la misurazione e il controllo dei dati in uscita dal generatore.
- **Quadro di parallelo lato corrente alternata**
 Si prevede di installare un quadro di parallelo in alternata all'interno di una cassetta posta a valle dei convertitori statici per la misurazione, il collegamento e il controllo delle grandezze in uscita dagli inverter. All'interno di tale quadro, sarà inserito il sistema di interfaccia alla rete e il contatore in uscita della Società distributrice dell'energia elettrica.

SEPARAZIONE GALVANICA E MESSA A TERRA

Deve essere prevista la separazione galvanica tra la parte in corrente continua dell'impianto e la rete; tale separazione può essere sostituita da una protezione sensibile alla corrente continua se la potenza complessiva di produzione non supera i 20 kW.

Soluzioni tecniche diverse da quelle sopra suggerite, sono adottabili, purché nel rispetto delle norme vigenti e della buona regola dell'arte.

Il campo fotovoltaico sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra. Le stringhe saranno, costituite dalla serie di singoli moduli fotovoltaici e singolarmente sezionabili, provviste di diodo di blocco e di protezioni contro le sovratensioni.

Ai fini della sicurezza, se la rete di utente o parte di essa è ritenuta non idonea a sopportare la maggiore intensità di corrente disponibile (dovuta al contributo dell'impianto fotovoltaico), la rete stessa o la parte interessata dovrà essere opportunamente protetta.

La struttura di sostegno verrà regolarmente collegata all'impianto di terra esistente.

SISTEMA DI CONTROLLO E MONITORAGGIO (SCM)

Il sistema di controllo e monitoraggio, permette per mezzo di un computer ed un software dedicato, di interrogare in ogni istante l'impianto al fine di verificare la funzionalità degli inverter installati con la possibilità di visionare le indicazioni tecniche (Tensione, corrente, potenza etc..) di ciascun inverter.

E' possibile inoltre leggere nella memoria eventi del convertitore tutte le grandezze elettriche dei giorni passati.

VERIFICHE

Al termine dei lavori l'installatore dell'impianto effettuerà le seguenti verifiche tecnico-funzionali:

- ❑ corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.);
- ❑ continuità elettrica e connessioni tra moduli;
- ❑ messa a terra di masse e scaricatori;
- ❑ isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;

L'impianto deve essere realizzato con componenti che in fase di avvio dell'impianto fotovoltaico, il rapporto fra l'energia o la potenza prodotta in corrente alternata e l'energia o la potenza producibile in corrente alternata (determinata in funzione dell'irraggiamento solare incidente sul piano dei moduli, della potenza nominale dell'impianto e della temperatura di funzionamento dei moduli) sia almeno superiore a 0,78 nel caso di utilizzo di inverter di potenza fino a 20 kW e 0,8 nel caso di utilizzo di inverter di potenza superiore, nel rispetto delle condizioni di misura e dei metodi di calcolo descritti nella medesima Guida CEI 82-25.

Il generatore Generatore soddisfa le seguenti condizioni:

Limiti in tensione

Tensione minima V_n a 70,00 °C (216,3 V) maggiore di $V_{mpp \text{ min.}}$ (200,0 V)

Tensione massima V_n a -10,00 °C (281,0 V) inferiore a $V_{mpp \text{ max.}}$ (800,0 V)

Tensione a vuoto V_o a -10,00 °C (328,1 V) inferiore alla tensione max. dell'inverter (800,0 V)

Tensione a vuoto V_o a -10,00 °C (328,1 V) inferiore alla tensione max. di isolamento (1000,0 V)

Limiti in corrente

Corrente massima di ingresso riferita a I_{sc} (27,8 A) inferiore alla corrente massima inverter (40,0 A)

Limiti in potenza

Dimensionamento in potenza (104,1%) compreso tra 80,0% e il 180,0% [MPPT 1]

SCHEMA UNIFILARE DELL'IMPIANTO

(vedere Tavola fotovoltaico)

RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la progettazione e realizzazione degli impianti fotovoltaici sono:

1) Moduli fotovoltaici

- CEI EN IEC 61215-1 (CEI 82-58): Moduli fotovoltaici per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo; - Parte 1: Prescrizioni per le prove
- CEI EN IEC 61215-2 (CEI 82-61): Moduli fotovoltaici per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo; - Parte 2: Procedure di prova
- CEI EN 62108 (CEI 82-30): Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) - Qualifica di progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 61730-1 (CEI 82-27): Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 1: Prescrizioni per la costruzione;
- CEI EN 61730-2 (CEI 82-28): Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 2: Prescrizioni per le prove;
- CEI EN IEC 60904-1 (CEI 82-1): Dispositivi fotovoltaici - Parte 1: Misura delle caratteristiche corrente-tensione
- CEI EN IEC 60904-2 (CEI 82-2): Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizioni per i dispositivi fotovoltaici di riferimento
- CEI EN IEC 60904-3 (CEI 82-3): Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per dispositivi solari fotovoltaici (FV) per uso terrestre, con spettro solare di riferimento
- CEI EN IEC 60904-4 (CEI 82-32): Dispositivi fotovoltaici - Parte 4: Dispositivi di riferimento fotovoltaici - Procedure per stabilire la tracciabilità della taratura
- CEI EN IEC 60904-5 (CEI 82-10): Dispositivi fotovoltaici - Parte 5: Determinazione della temperatura equivalente di cella (ECT) di dispositivi fotovoltaici con il metodo della tensione a circuito aperto
- CEI EN IEC 60904-7 (CEI 82-13): Dispositivi fotovoltaici - Parte 7: Calcolo della correzione dell'errore di disadattamento fra le risposte spettrali nelle misure di dispositivi fotovoltaici
- CEI EN IEC 60904-8 (CEI 82-19): Dispositivi fotovoltaici - Parte 8: Misura della risposta spettrale di un dispositivo fotovoltaico (FV)
- CEI EN IEC 60904-9 (CEI 82-29): Dispositivi fotovoltaici - Parte 9: Classificazione delle caratteristiche dei simulatori solari
- CEI EN IEC 60904-10 (CEI 82-36): Dispositivi fotovoltaici - Parte 10: Metodi di misura della dipendenza lineare e della linearità
- CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- CEI UNI EN ISO/IEC 17025 Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura.

2) Altri componenti degli impianti fotovoltaici

- CEI EN IEC 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;
- CEI EN 50524 (CEI 82-34) Fogli informativi dei convertitori fotovoltaici;
- CEI EN 50530/A1 (CEI 82-35;V1) Rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica;
- CEI EN 62116 (CEI 82-41) Procedura di prova delle misure di prevenzione dell'isola elettrica per inverter di sistemi FV interagenti con la rete pubblica

3) Progettazione fotovoltaica

- CEI 82-25/1 (CEI 82-25): Guida alla progettazione, realizzazione e gestione di sistemi di generazione fotovoltaica - Parte 1: Generalità - Acronimi, Definizioni e Principali Leggi, Deliberazioni e Norme
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- UNI 10349-1:2016: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;

4) Impianti elettrici e fotovoltaici

- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- CEI EN 62446-1 (CEI 82-46): Sistemi fotovoltaici (FV) - Prescrizioni per le prove, la documentazione e la manutenzione Parte 1: Sistemi fotovoltaici collegati alla rete elettrica - Documentazione, prove di accettazione e verifica ispettiva
- CEI EN 62446-2 (CEI 82-84): Sistemi fotovoltaici (FV) - Prescrizioni per le prove, la documentazione e la manutenzione Parte 2: Sistemi collegati alla rete elettrica - Manutenzione di sistemi fotovoltaici
- CEI 64-8 Ed. 2024: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- CEI EN 60898-1 (CEI 23-145) 2019: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
- CEI EN 60898-2 (CEI 23-3/2) 2007: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte 2: Interruttori per funzionamento in corrente alternata e in corrente continua.
- CEI EN IEC 60445 (CEI 16-2): Principi fondamentali e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, la marcatura e l'identificazione - Identificazione dei morsetti delle apparecchiature, delle estremità dei conduttori e dei conduttori
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN IEC 61000-3-2 (CEI 110-31) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3-2: Limiti - Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase)
- CEI EN IEC 62053-21 (CEI 13-43): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2);
- CEI EN 50470-1 (CEI 13-52) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparat di misura (indici di classe A, B e C)
- CEI EN 50470-3 (CEI 13-54) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C);
- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1): Protezione contro i fulmini, Parte 1: Principi generali
- CEI 81-3;Ab: Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- CEI EN 61439-3 (CEI 17-116): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)
- CEI EN 50525-1/A1 (CEI 20-107) Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U) Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI 20-91 2010: Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.
- IEC 364-5-523: Wiring system. Current-carrying capacities.
- IEC 60364-5-52 IIIa Ed. 2009: Electrical Installations of Buildings - Part 5-52: Selection and Erection of Electrical Equipment - Wiring Systems.
- CEI UNEL 35016 2016: Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU "Prodotti da Costruzione" (305/2011).

- CEI UNEL 35023 2020: Cavi di energia per tensione nominale U uguale ad 1 kV - Cadute di tensione.
- CEI UNEL 35024/1 2020: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35024/2 1997: Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35026 2000: Cavi elettrici con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.

5) Connessione degli impianti fotovoltaici alla rete elettrica

- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;

Per la connessione degli impianti fotovoltaici alla rete elettrica si applica quanto prescritto nella deliberazione n. 99/08 (Testi integrati delle connessioni attive) dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas e successive modificazioni. Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra citate, i documenti tecnici emanati dai gestori di rete.

CONCLUSIONI

Dovranno essere emessi e rilasciati dall'installatore i seguenti documenti:

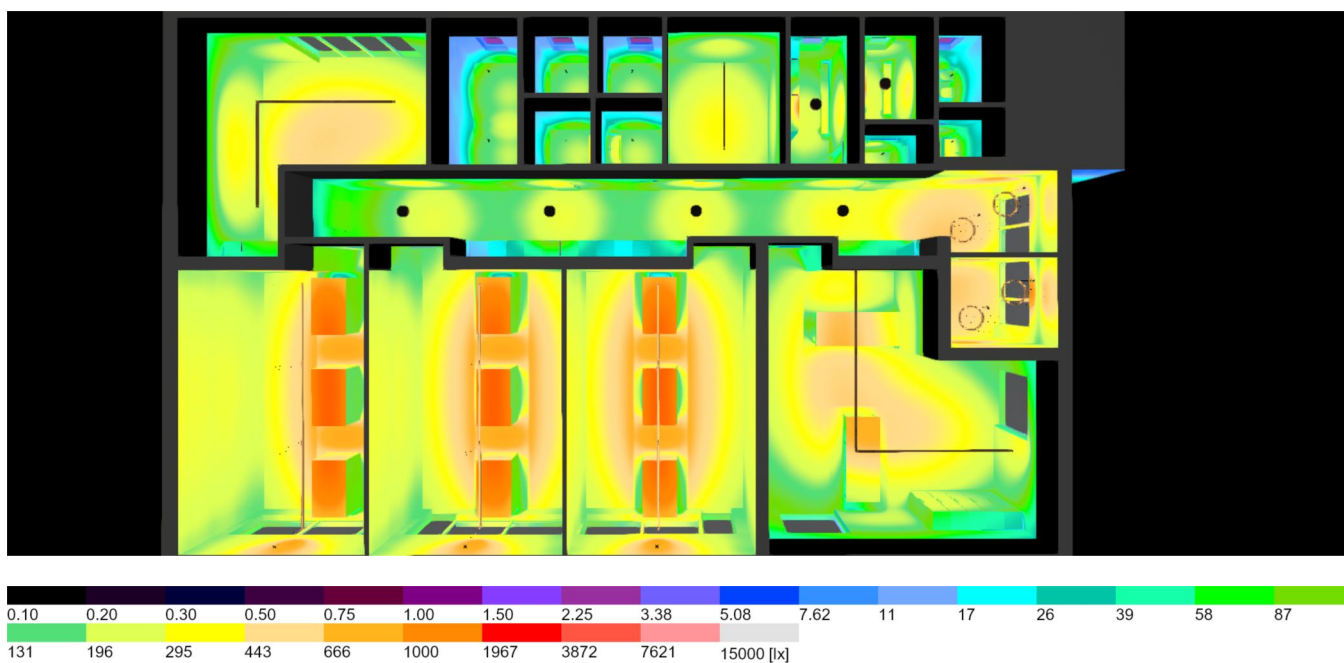
- ❑ manuale di uso e manutenzione, inclusivo della pianificazione consigliata degli interventi di manutenzione;
- ❑ progetto esecutivo in versione "come costruito", corredato di schede tecniche dei materiali installati;
- ❑ dichiarazione attestante le verifiche effettuate e il relativo esito;
- ❑ dichiarazione di conformità ai sensi del DM 37/2008;
- ❑ certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la conformità alla norma CEI EN 61215, per moduli al silicio cristallino, e alla CEI EN 61646 per moduli a film sottile;
- ❑ certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la conformità del convertitore c.c./c.a. alle norme vigenti;
- ❑ certificati di garanzia relativi alle apparecchiature installate;
- ❑ garanzia sull'intero impianto e sulle relative prestazioni di funzionamento.

La ditta installatrice, oltre ad eseguire scrupolosamente quanto indicato nel presente progetto, dovrà eseguire tutti i lavori nel rispetto della REGOLA DELL'ARTE.

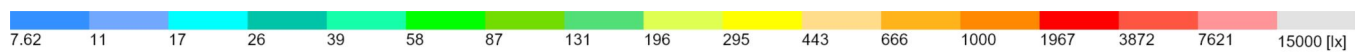
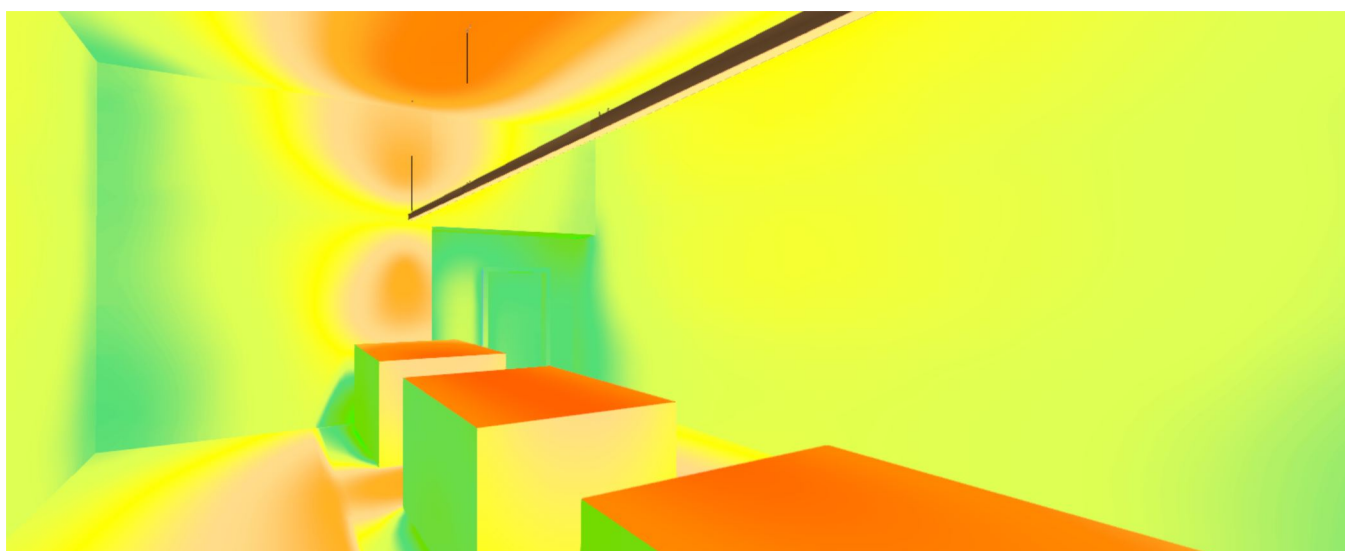
ALLEGATO 4

CALCOLI ILLUMINOTECNICI

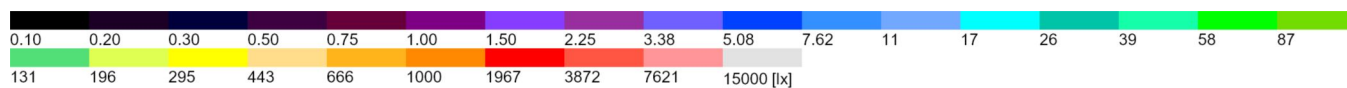
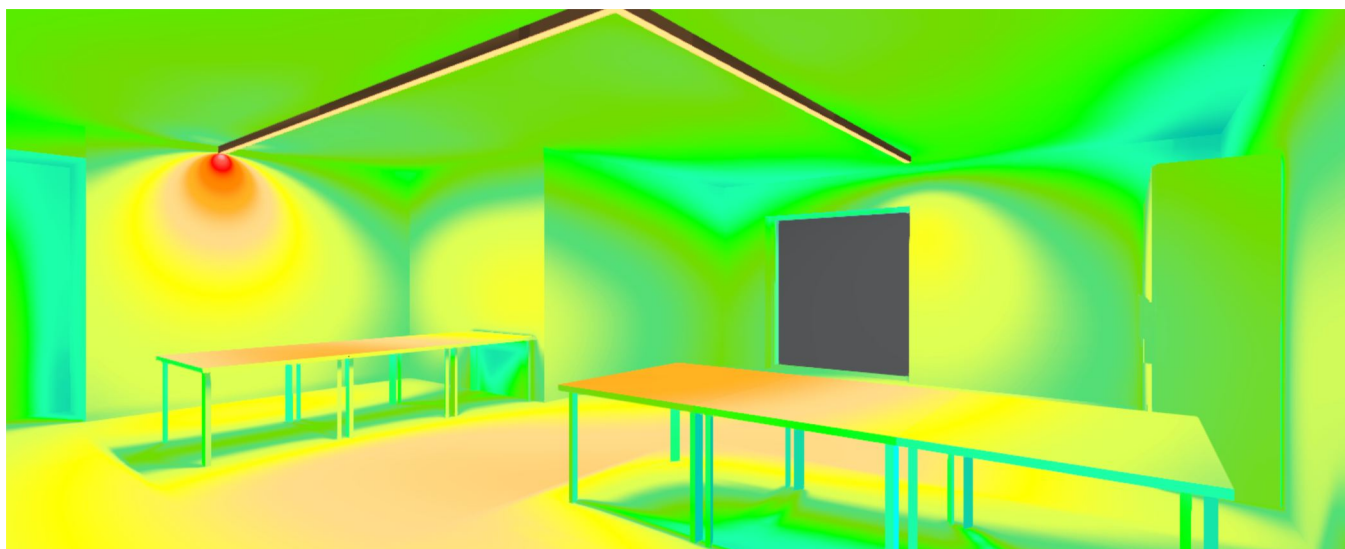
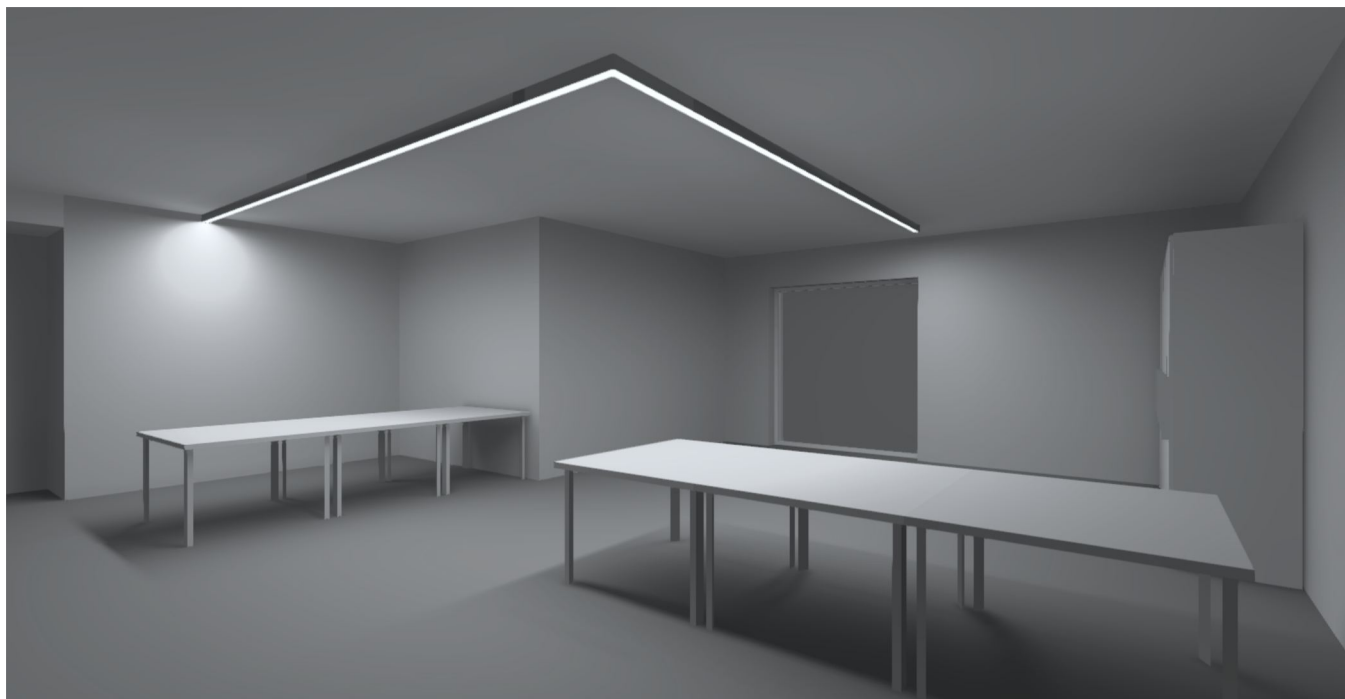
Immagini



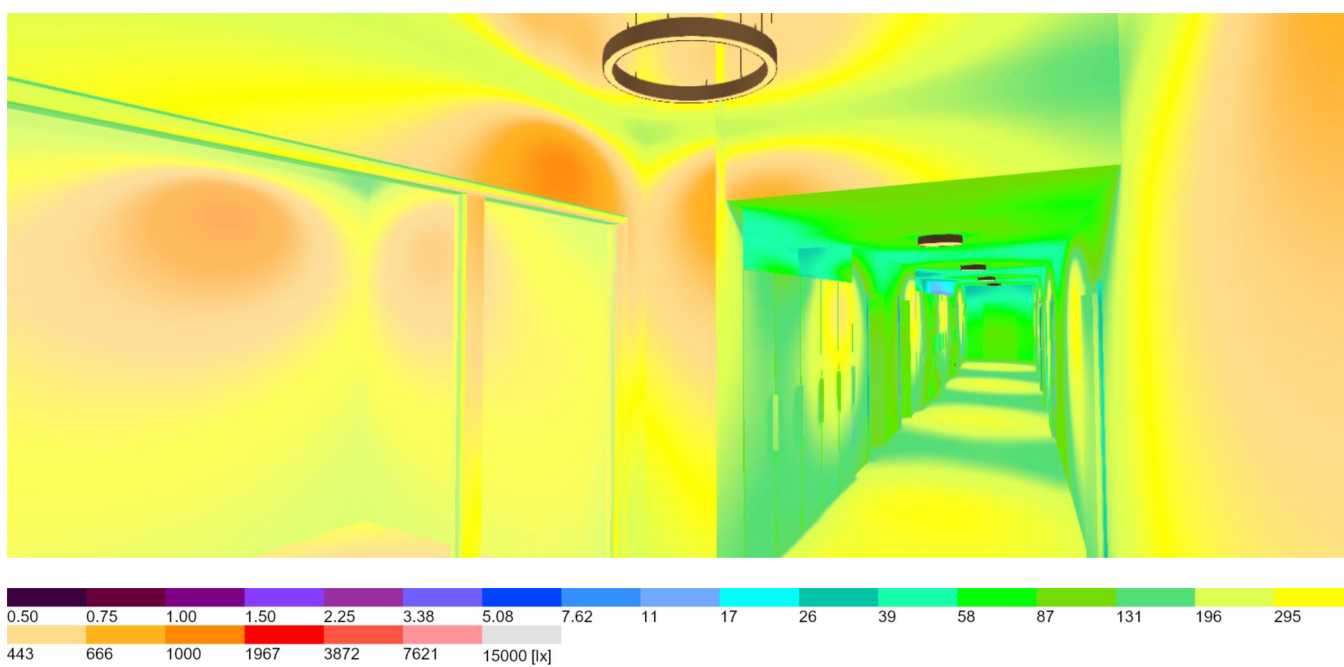
Immagini



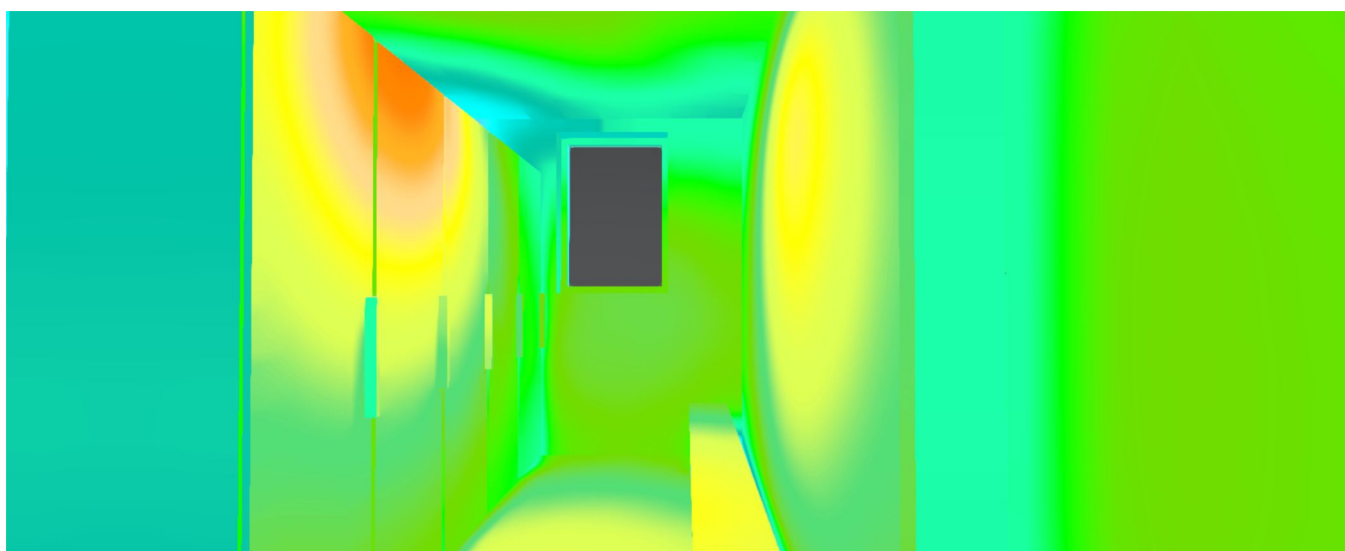
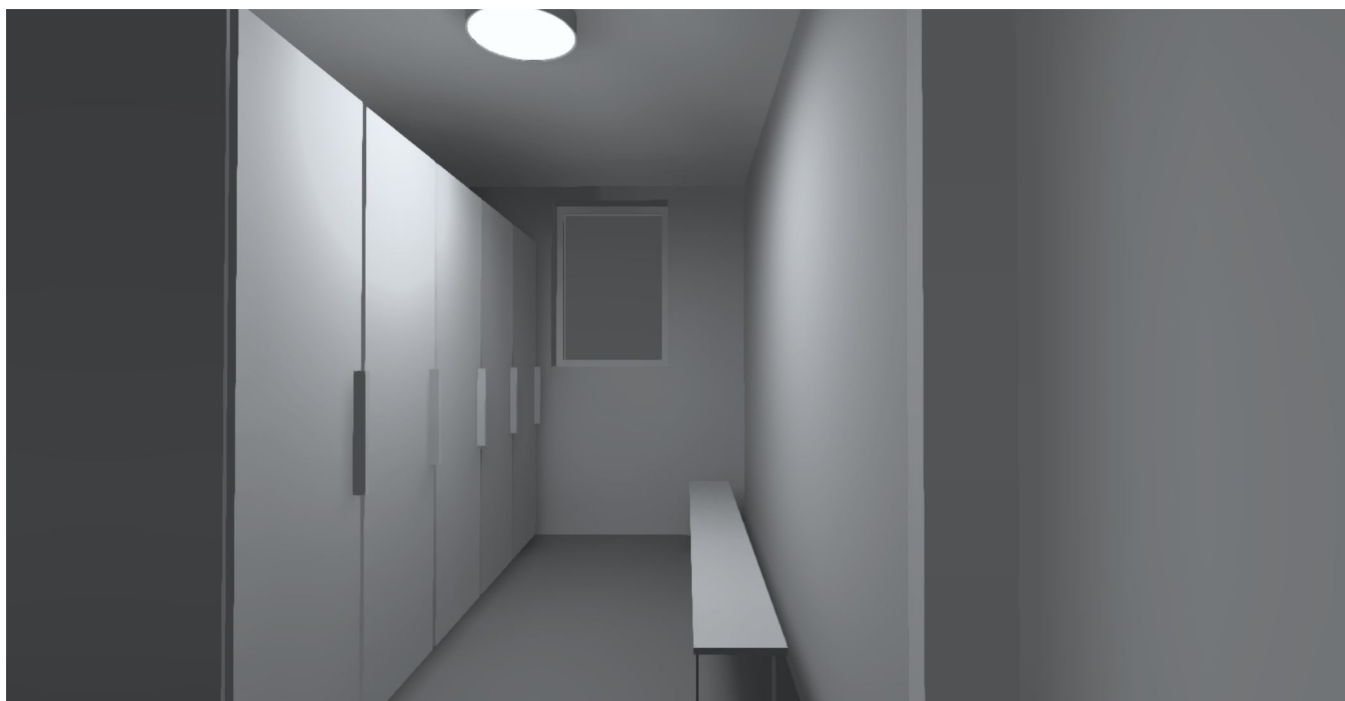
Immagini



Immagini

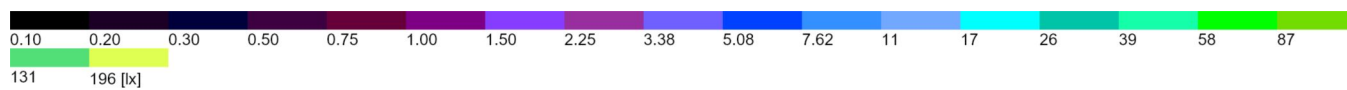
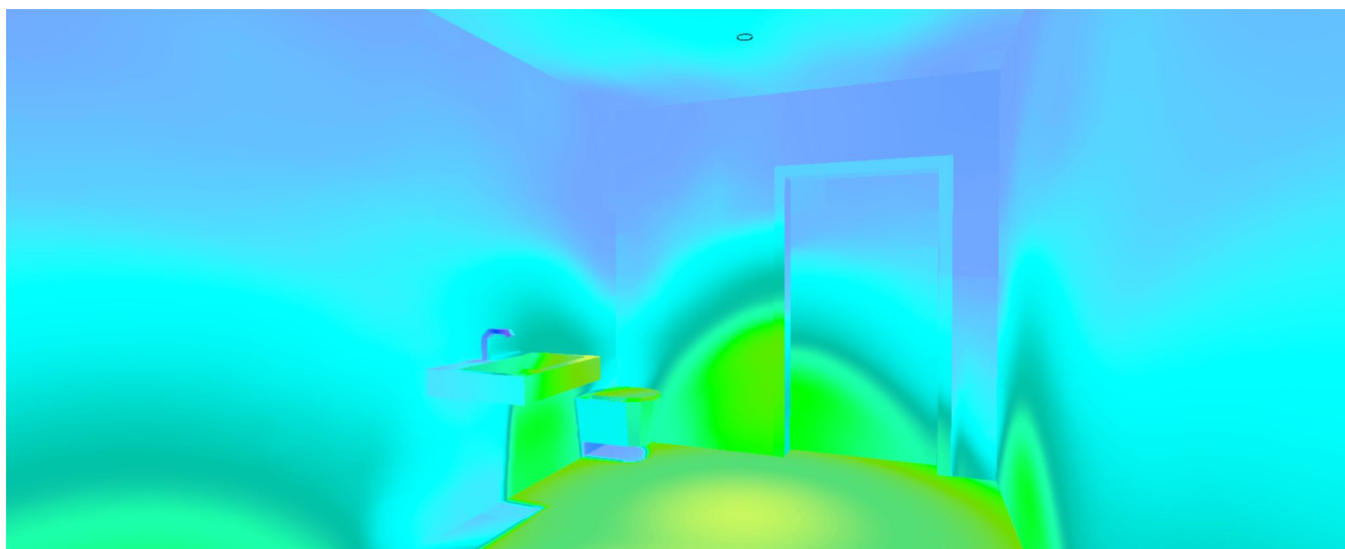


Immagini

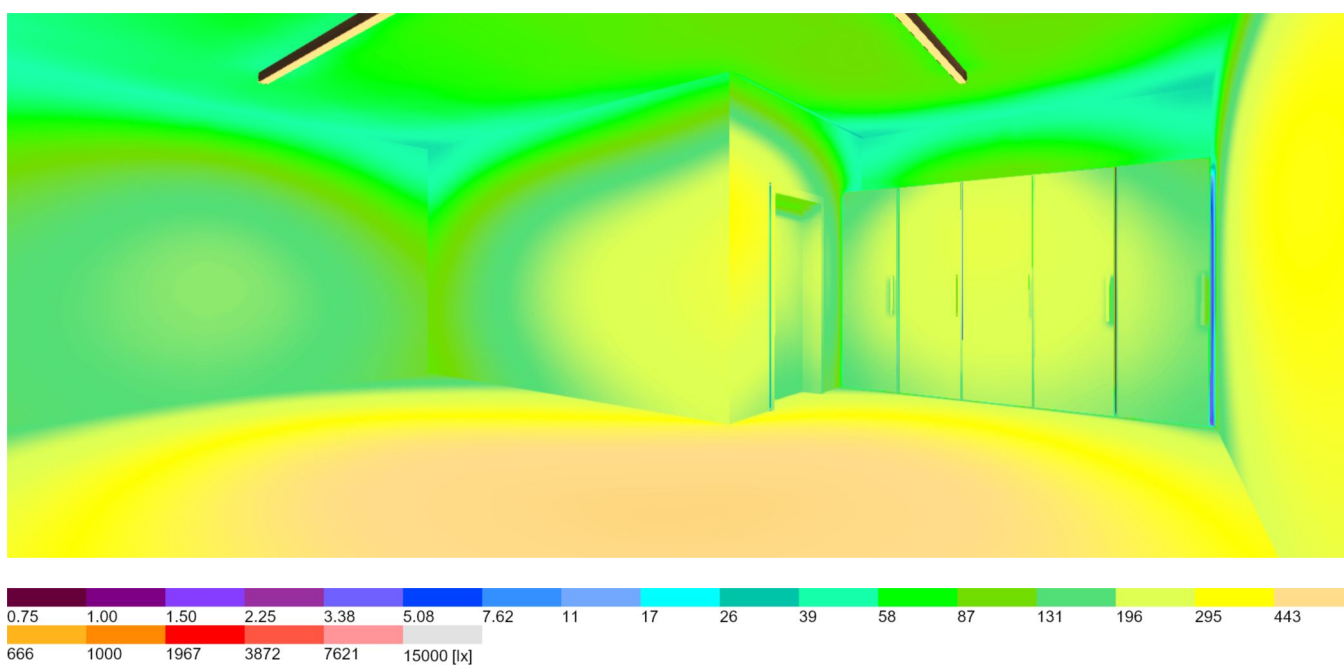
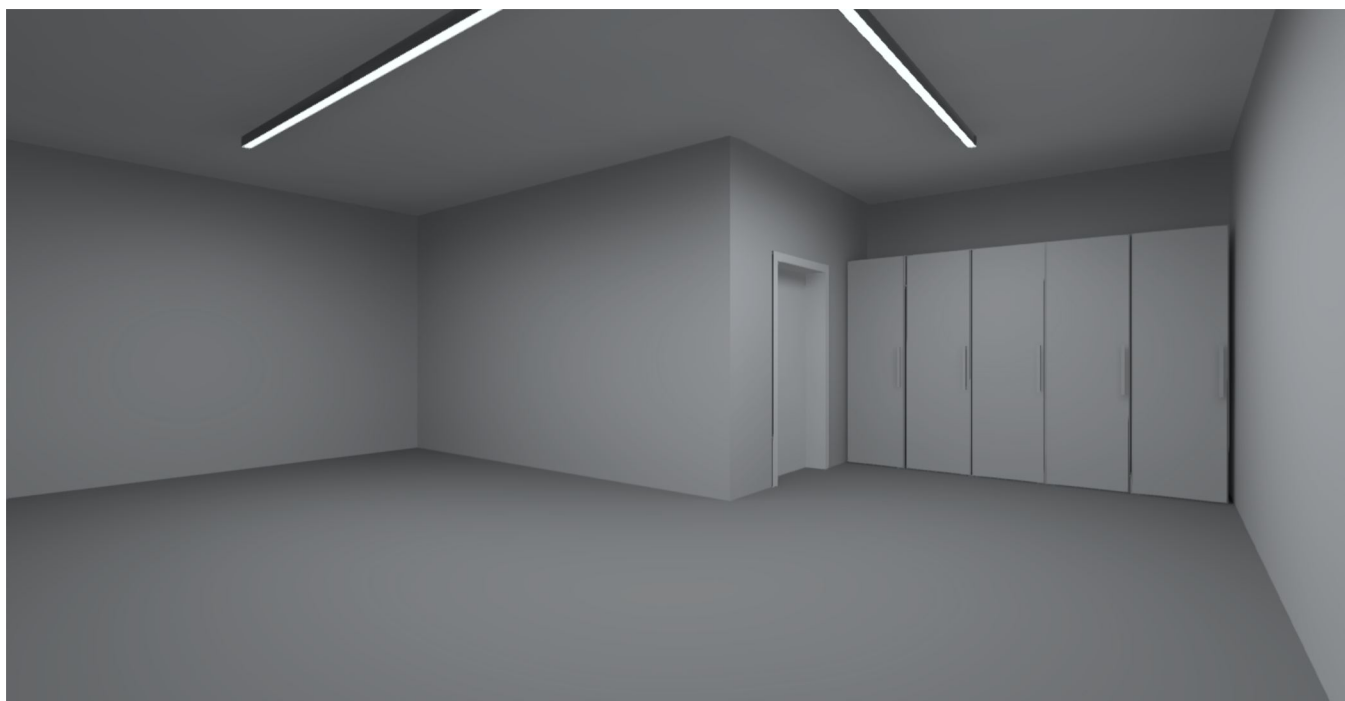


11 17 26 39 58 87 131 196 295 443 666 1000 1967 3872 7621 [lx]

Immagini

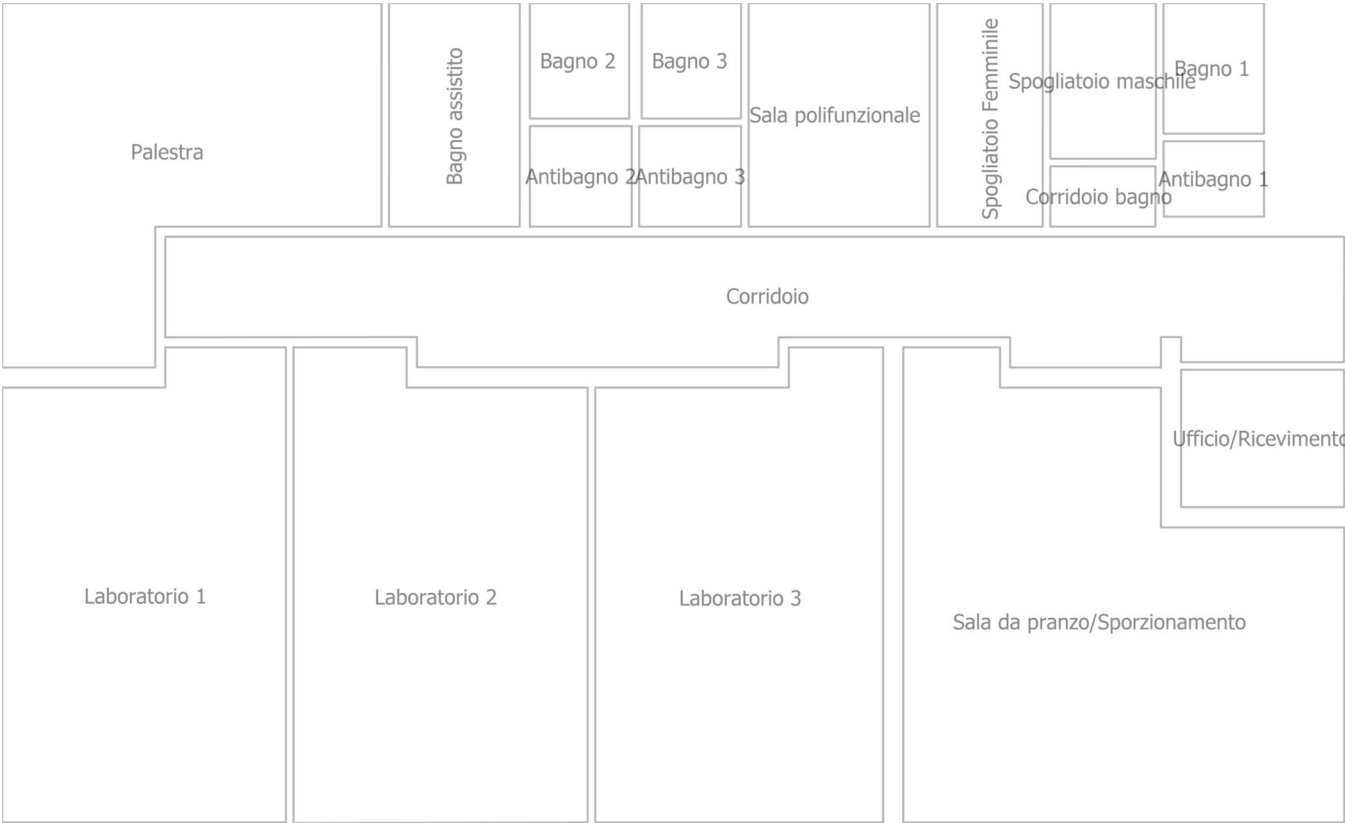


Immagini



Edificio 1 · Piano terra Ceod (Scena luce 1)

Elenco dei locali



Edificio 1 · Piano terra Ceod (Scena luce 1)

Elenco dei locali

Antibagno 1

P_{totale} 13.9 W	A_{Locale} 2.99 m ²	Valore di allacciamento specifico 4.64 W/m ² = 1.71 W/m ² /100 lx (Area) 8.57 W/m ² = 3.16 W/m ² /100 lx (Superficie utile)	Ē_{perpendicolare (Superficie utile)} 272 lx
-------------------------------------	--	--	--

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ _{Lampada}
1	PROLICHT	220-1191	220-1191-H30-W55	13.9 W	1004 lm

Antibagno 2

P_{totale} 13.9 W	A_{Locale} 4.05 m ²	Valore di allacciamento specifico 3.43 W/m ² = 1.36 W/m ² /100 lx (Area) 6.97 W/m ² = 2.75 W/m ² /100 lx (Superficie utile)	Ē_{perpendicolare (Superficie utile)} 253 lx
-------------------------------------	--	--	--

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ _{Lampada}
1	PROLICHT	220-1191	220-1191-H30-W55	13.9 W	1004 lm

Antibagno 3

P_{totale} 13.9 W	A_{Locale} 4.05 m ²	Valore di allacciamento specifico 3.43 W/m ² = 1.36 W/m ² /100 lx (Area) 6.97 W/m ² = 2.75 W/m ² /100 lx (Superficie utile)	Ē_{perpendicolare (Superficie utile)} 253 lx
-------------------------------------	--	--	--

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ _{Lampada}
1	PROLICHT	220-1191	220-1191-H30-W55	13.9 W	1004 lm

Edificio 1 · Piano terra Ceod (Scena luce 1)

Elenco dei locali

Bagno 1

P_{totale} 13.9 W	A_{Locale} 5.19 m ²	Valore di allacciamento specifico 2.68 W/m ² = 1.20 W/m ² /100 lx (Area) 4.98 W/m ² = 2.23 W/m ² /100 lx (Superficie utile)	E_{perpendicolare (Superficie utile)} 223 lx
-------------------------------------	--	--	--

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ _{Lampada}
1	PROLICHT	220-1191	220-1191-H30-W55	13.9 W	1004 lm

Bagno 2

P_{totale} 13.9 W	A_{Locale} 4.53 m ²	Valore di allacciamento specifico 3.07 W/m ² = 1.27 W/m ² /100 lx (Area) 5.91 W/m ² = 2.44 W/m ² /100 lx (Superficie utile)	E_{perpendicolare (Superficie utile)} 242 lx
-------------------------------------	--	--	--

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ _{Lampada}
1	PROLICHT	220-1191	220-1191-H30-W55	13.9 W	1004 lm

Bagno 3

P_{totale} 13.9 W	A_{Locale} 4.53 m ²	Valore di allacciamento specifico 3.07 W/m ² = 1.27 W/m ² /100 lx (Area) 5.91 W/m ² = 2.45 W/m ² /100 lx (Superficie utile)	E_{perpendicolare (Superficie utile)} 241 lx
-------------------------------------	--	--	--

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ _{Lampada}
1	PROLICHT	220-1191	220-1191-H30-W55	13.9 W	1004 lm

Edificio 1 · Piano terra Ceod (Scena luce 1)

Elenco dei locali

Bagno assistito

P_{totale} 27.8 W	A_{Locale} 11.55 m ²	Valore di allacciamento specifico 2.41 W/m ² = 1.17 W/m ² /100 lx (Area) 4.17 W/m ² = 2.02 W/m ² /100 lx (Superficie utile)	E_{perpendicolare (Superficie utile)} 206 lx
-------------------------------------	---	--	--

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ _{Lampada}
2	PROLICHT	220-1191	220-1191-H30-W55	13.9 W	1004 lm

Corridoio

P_{totale} 246.4 W	A_{Locale} 54.55 m ²	Valore di allacciamento specifico 4.52 W/m ² = 2.16 W/m ² /100 lx (Area) 4.88 W/m ² = 2.33 W/m ² /100 lx (Superficie utile)	E_{perpendicolare (Superficie utile)} 210 lx
--------------------------------------	---	--	--

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ _{Lampada}
4	PROLICHT	310-4302	310-4302-D01-H30	26.4 W	3586 lm
2	PROLICHT	Forties	Forties	70.4 W	7295 lm

Corridoio bagno

P_{totale} 13.9 W	A_{Locale} 2.51 m ²	Valore di allacciamento specifico 5.54 W/m ² = 2.96 W/m ² /100 lx (Area) 9.56 W/m ² = 5.11 W/m ² /100 lx (Superficie utile)	E_{perpendicolare (Superficie utile)} 187 lx
-------------------------------------	--	--	--

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ _{Lampada}
1	PROLICHT	220-1191	220-1191-H30-W55	13.9 W	1004 lm

Edificio 1 · Piano terra Ceod (Scena luce 1)

Elenco dei locali

Laboratorio 1

P_{totale} 331.1 W	A_{Locale} 50.72 m ²	Valore di allacciamento specifico 6.53 W/m ² = 1.64 W/m ² /100 lx (Area) 7.02 W/m ² = 1.76 W/m ² /100 lx (Superficie utile)	E_{perpendicolare (Superficie utile)} 399 lx
--------------------------------------	---	--	--

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ _{Lampada}
1	PROLICHT	Slider	Slider	331.1 W	48014 lm

Laboratorio 2

P_{totale} 331.1 W	A_{Locale} 52.41 m ²	Valore di allacciamento specifico 6.32 W/m ² = 1.62 W/m ² /100 lx (Area) 6.79 W/m ² = 1.74 W/m ² /100 lx (Superficie utile)	E_{perpendicolare (Superficie utile)} 389 lx
--------------------------------------	---	--	--

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ _{Lampada}
1	PROLICHT	Slider	Slider	331.1 W	48014 lm

Laboratorio 3

P_{totale} 331.1 W	A_{Locale} 50.99 m ²	Valore di allacciamento specifico 6.49 W/m ² = 1.64 W/m ² /100 lx (Area) 6.98 W/m ² = 1.77 W/m ² /100 lx (Superficie utile)	E_{perpendicolare (Superficie utile)} 395 lx
--------------------------------------	---	--	--

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ _{Lampada}
1	PROLICHT	Slider	Slider	331.1 W	48014 lm

Edificio 1 · Piano terra Ceod (Scena luce 1)

Elenco dei locali

Palestra

P_{totale} 167.7 W	A_{Locale} 42.06 m ²	Valore di allacciamento specifico 3.99 W/m ² = 0.95 W/m ² /100 lx (Area) 5.53 W/m ² = 1.32 W/m ² /100 lx (Superficie utile)	E_{perpendicolare (Superficie utile)} 420 lx
--------------------------------------	---	--	--

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ _{Lampada}
1	PROLICHT	Slider	Slider	167.7 W	20905 lm

Sala da pranzo/Sporzionamento

P_{totale} 232.2 W	A_{Locale} 67.22 m ²	Valore di allacciamento specifico 3.45 W/m ² = 1.03 W/m ² /100 lx (Area) 3.69 W/m ² = 1.10 W/m ² /100 lx (Superficie utile)	E_{perpendicolare (Superficie utile)} 336 lx
--------------------------------------	---	--	--

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ _{Lampada}
1	PROLICHT	Slider	Slider	232.2 W	28939 lm

Sala polifunzionale

P_{totale} 60.2 W	A_{Locale} 16.00 m ²	Valore di allacciamento specifico 3.76 W/m ² = 1.12 W/m ² /100 lx (Area) 6.72 W/m ² = 2.01 W/m ² /100 lx (Superficie utile)	E_{perpendicolare (Superficie utile)} 335 lx
-------------------------------------	---	--	--

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ _{Lampada}
1	PROLICHT	Slider	Slider	60.2 W	7501 lm

Edificio 1 · Piano terra Ceod (Scena luce 1)

Elenco dei locali

Spogliatoio Femminile

P_{totale} 26.4 W	A_{Locale} 9.33 m ²	Valore di allacciamento specifico 2.83 W/m ² = 1.31 W/m ² /100 lx (Area) 4.71 W/m ² = 2.18 W/m ² /100 lx (Superficie utile)	Ē_{perpendicolare (Superficie utile)} 216 lx
-------------------------------------	--	--	--

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ _{Lampada}
1	PROLICHT	310-4302	310-4302-D01-H30	26.4 W	3586 lm

Spogliatoio maschile

P_{totale} 26.4 W	A_{Locale} 6.50 m ²	Valore di allacciamento specifico 4.06 W/m ² = 1.46 W/m ² /100 lx (Area) 7.29 W/m ² = 2.62 W/m ² /100 lx (Superficie utile)	Ē_{perpendicolare (Superficie utile)} 278 lx
-------------------------------------	--	--	--

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ _{Lampada}
1	PROLICHT	310-4302	310-4302-D01-H30	26.4 W	3586 lm

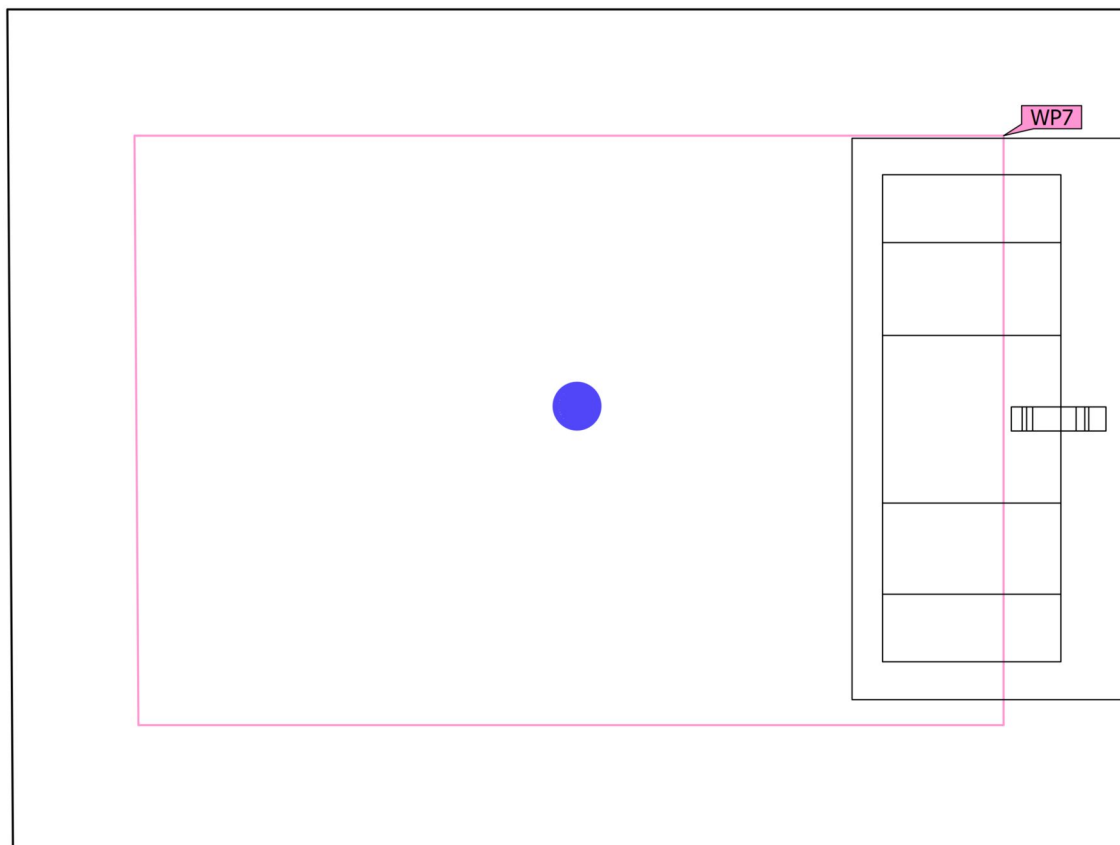
Ufficio/Ricevimento

P_{totale} 140.8 W	A_{Locale} 8.85 m ²	Valore di allacciamento specifico 15.91 W/m ² = 2.46 W/m ² /100 lx (Area) 30.41 W/m ² = 4.71 W/m ² /100 lx (Superficie utile)	Ē_{perpendicolare (Superficie utile)} 646 lx
--------------------------------------	--	--	--

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ _{Lampada}
2	PROLICHT	Forties	Forties	70.4 W	7295 lm

Edificio 1 · Piano terra Ceod · Antibagno 1 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano terra Ceod · Antibagno 1 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

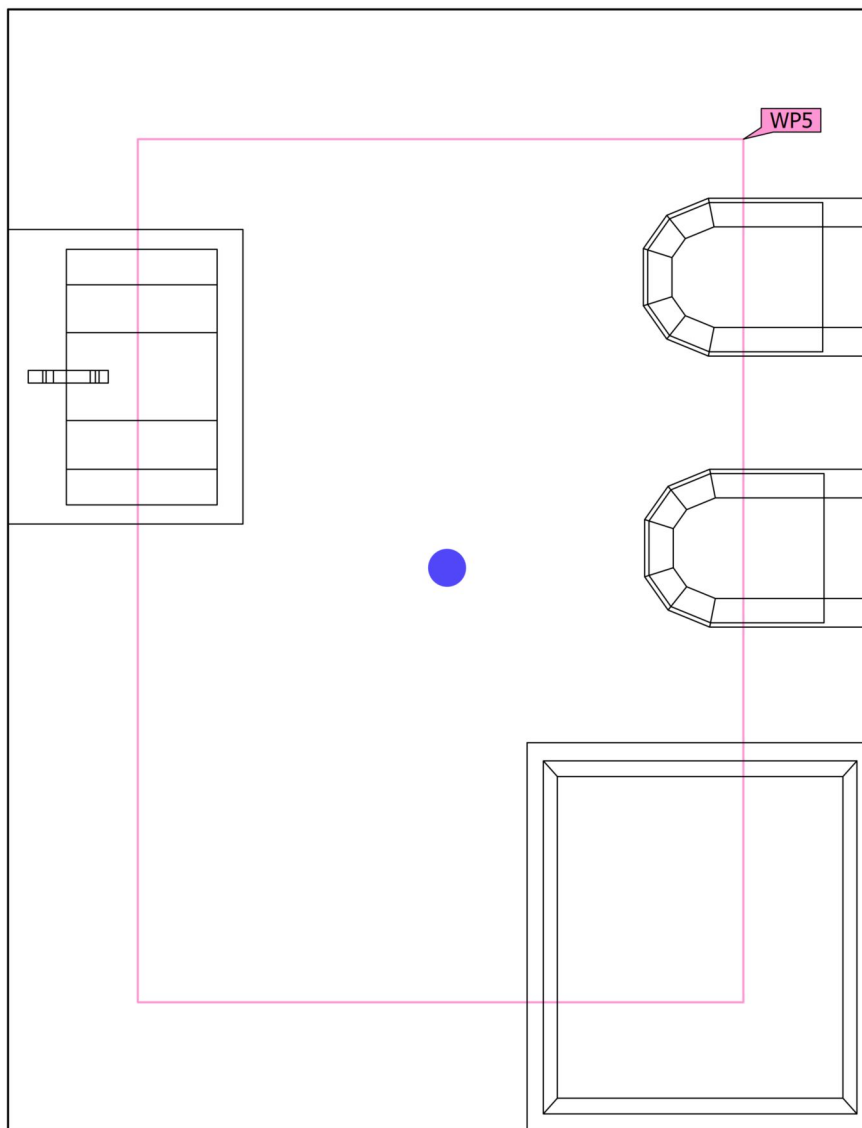
Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Antibagno 1) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.225 m	272 lx (≥ 200 lx)	6.38 lx	374 lx	0.023 (≥ 0.40)	0.017	WP7

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (10.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

Edificio 1 · Piano terra Ceod · Bagno 1 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano terra Ceod · Bagno 1 (Scena luce 1)

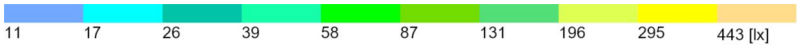
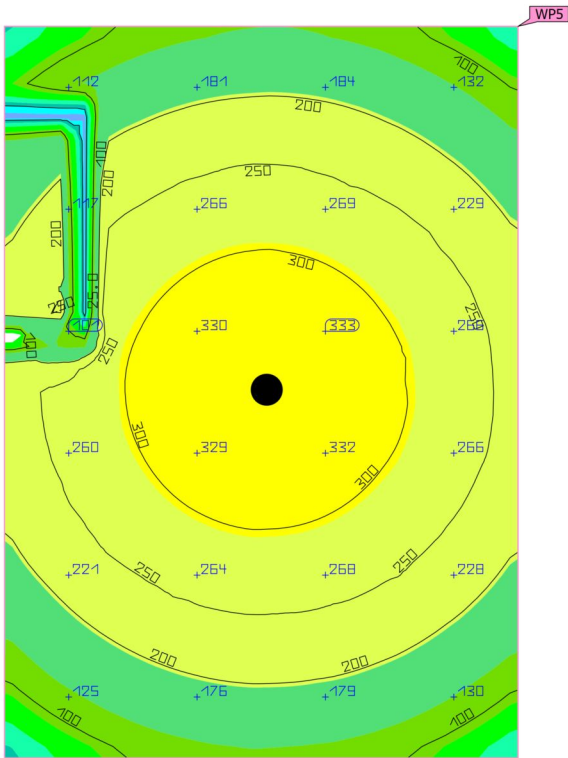
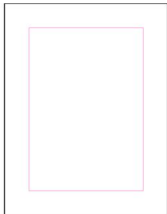
Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Bagno 1) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.300 m	223 lx (≥ 200 lx)	11.9 lx	358 lx	0.053 (≥ 0.40)	0.033	WP5

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (10.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

Superficie utile (Bagno 1)



Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	U_o (g_1) (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Bagno 1) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.300 m	223 lx (≥ 200 lx)	11.9 lx	358 lx	0.053 (≥ 0.40)	0.033	WP5

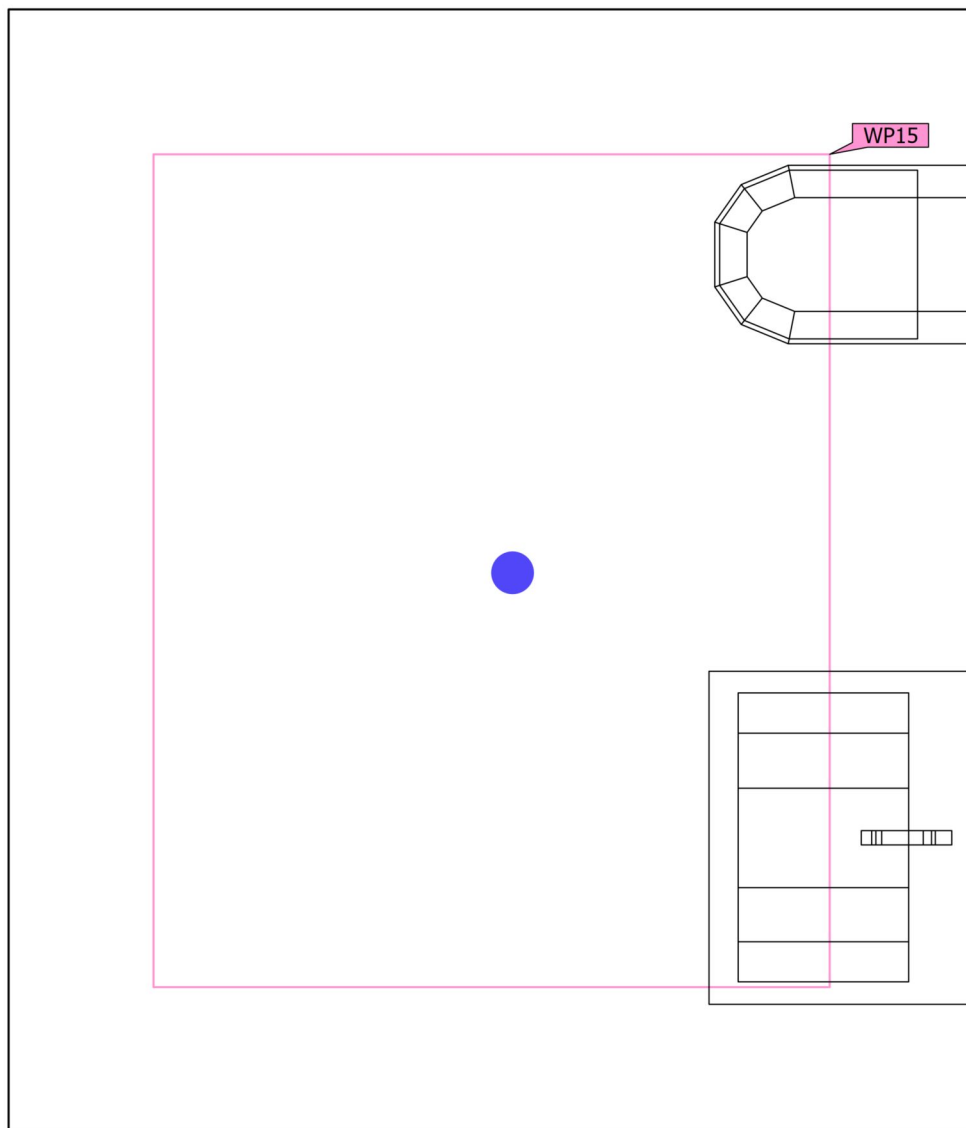
Edificio 1 · Piano terra Ceod · Bagno 1 (Scena luce 1)

Superficie utile (Bagno 1)

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (10.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

Edificio 1 · Piano terra Ceod · Bagno 2 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano terra Ceod · Bagno 2 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

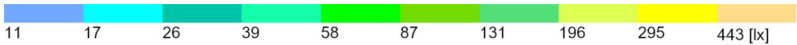
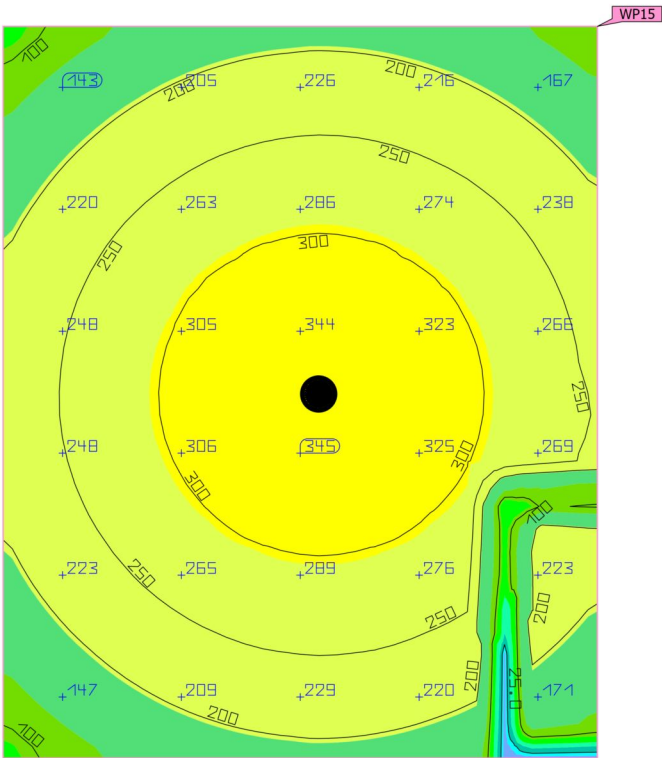
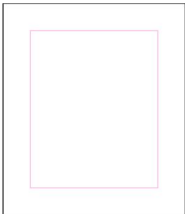
Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Bagno 2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.296 m	242 lx (≥ 200 lx)	14.1 lx	357 lx	0.058 (≥ 0.40)	0.039	WP15

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (10.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

Edificio 1 · Piano terra Ceod · Bagno 2 (Scena luce 1)

Superficie utile (Bagno 2)



Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Bagno 2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.296 m	242 lx (≥ 200 lx)	14.1 lx	357 lx	0.058 (≥ 0.40)	0.039	WP15

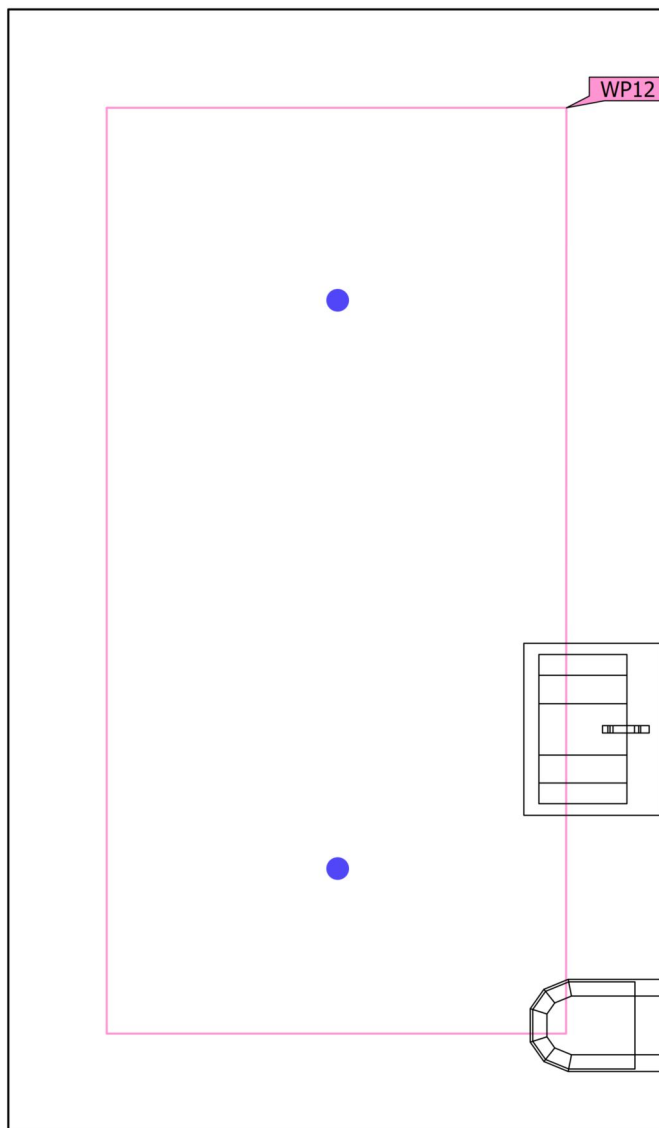
Edificio 1 · Piano terra Ceod · Bagno 2 (Scena luce 1)

Superficie utile (Bagno 2)

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (10.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

Edificio 1 · Piano terra Ceod · Bagno assistito (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano terra Ceod · Bagno assistito (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

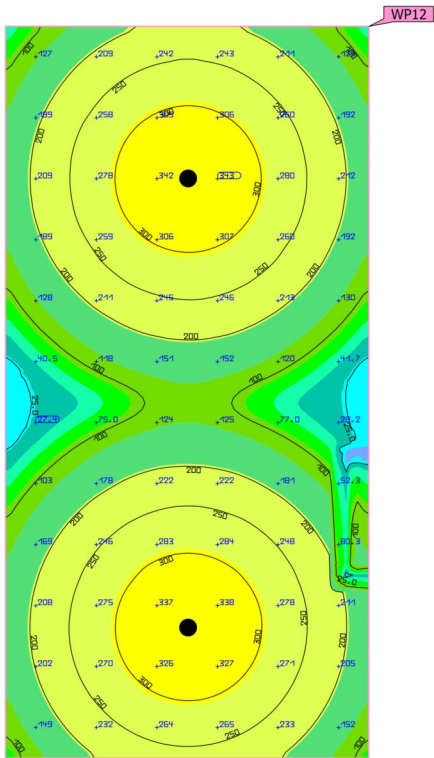
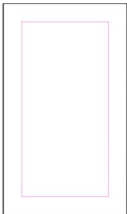
Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Bagno assistito) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.390 m	206 lx (≥ 200 lx)	10.7 lx	354 lx	0.052 (≥ 0.40)	0.030	WP12

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (10.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

Edificio 1 · Piano terra Ceod · Bagno assistito (Scena luce 1)

Superficie utile (Bagno assistito)



Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Bagno assistito) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.390 m	206 lx (≥ 200 lx)	10.7 lx	354 lx	0.052 (≥ 0.40)	0.030	WP12

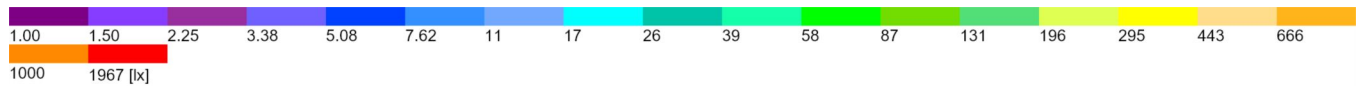
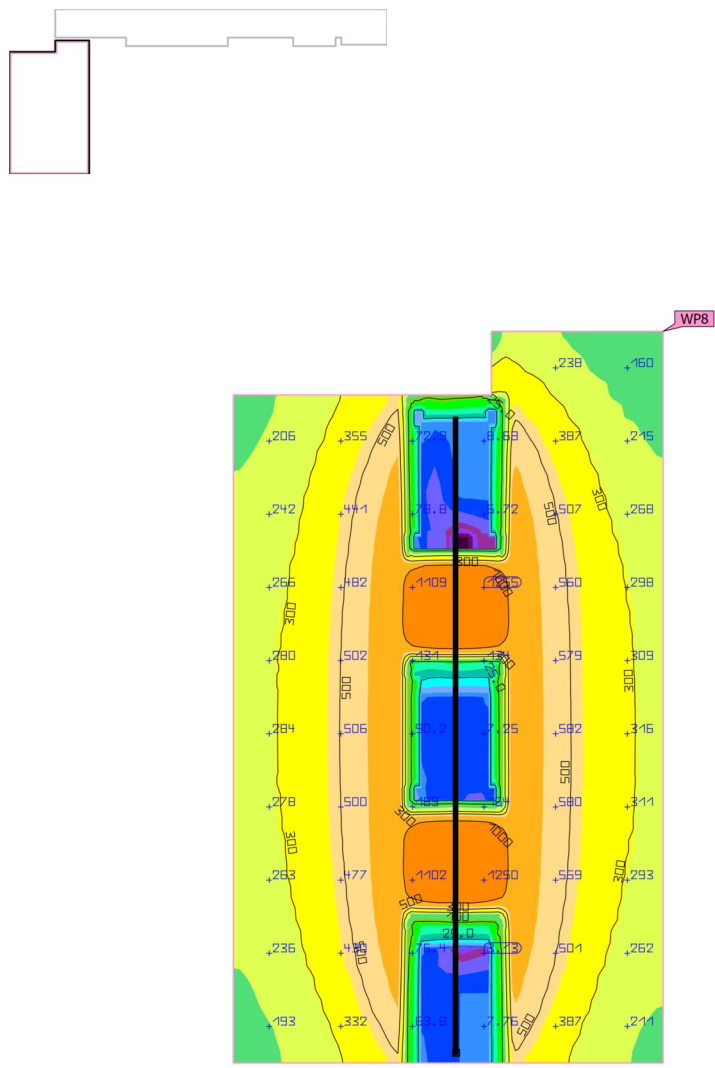
Edificio 1 · Piano terra Ceod · Bagno assistito (Scena luce 1)

Superficie utile (Bagno assistito)

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (10.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

Edificio 1 · Piano terra Ceod · Laboratorio 1 (Scena luce 1)

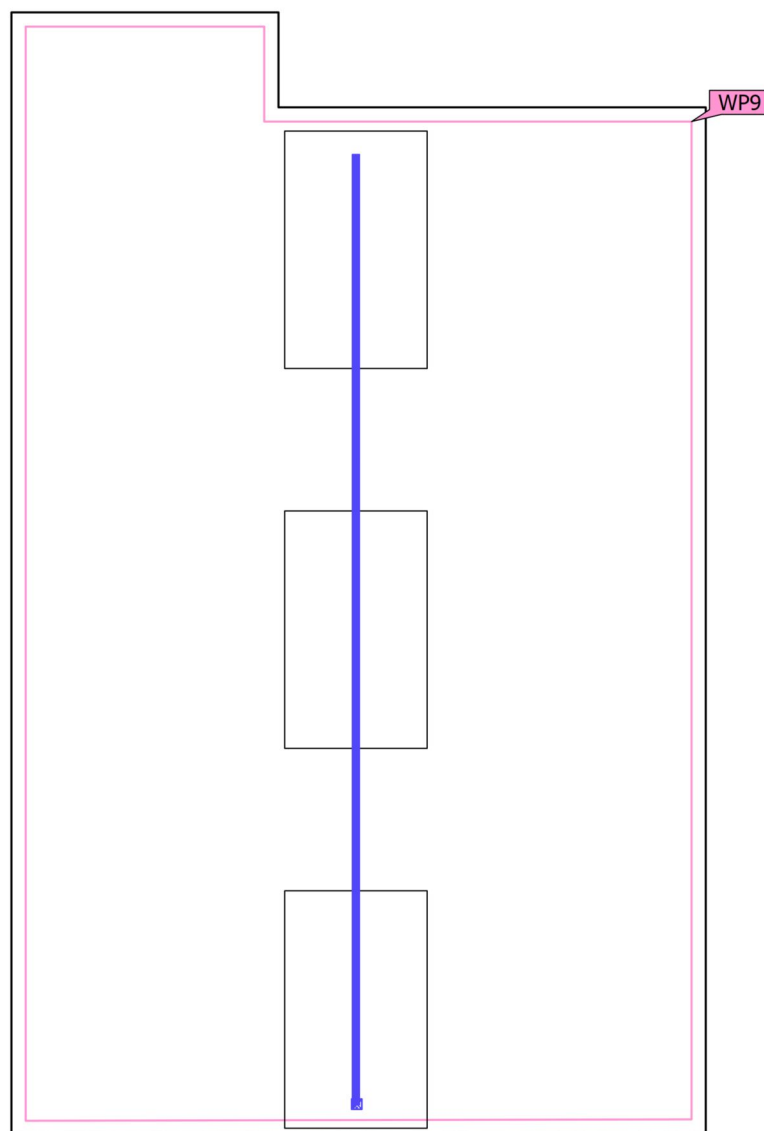
Superficie utile (Laboratorio 1)



Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Laboratorio 1) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.120 m	399 lx (≥ 500 lx)	1.36 lx	1348 lx	0.003 (≥ 0.60)	0.001	WP8

Edificio 1 · Piano terra Ceod · Laboratorio 2 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano terra Ceod · Laboratorio 2 (Scena luce 1)

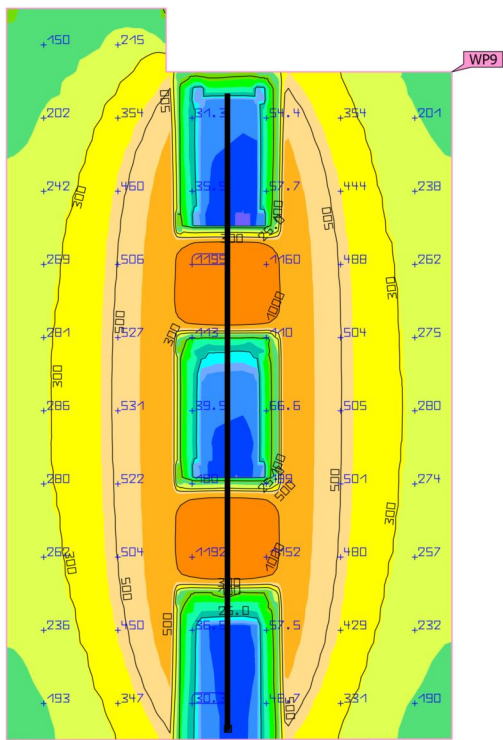
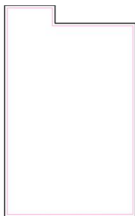
Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Laboratorio 2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.120 m	389 lx (≥ 500 lx)	5.11 lx	1351 lx	0.013 (≥ 0.60)	0.004	WP9

Profilo di utilizzo: Strutture sanitarie - laboratori e farmacie (57.1 Illuminazione generale)

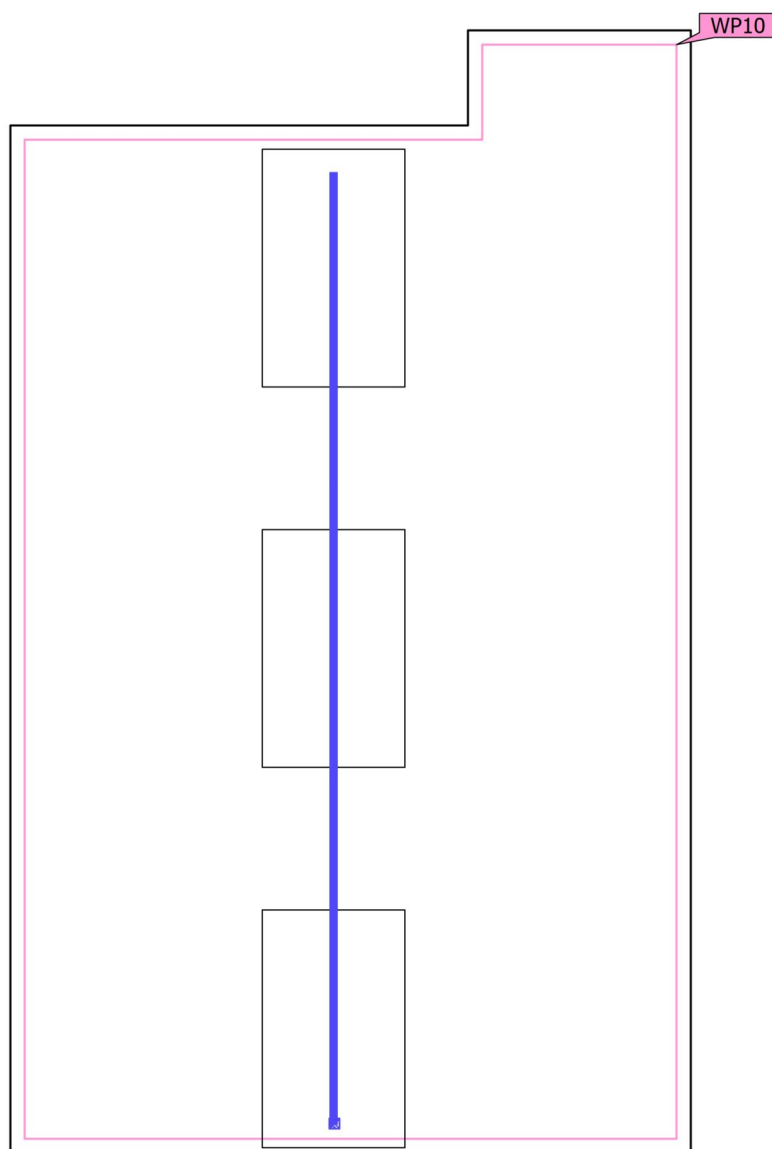
Superficie utile (Laboratorio 2)



Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Laboratorio 2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.120 m	389 lx (≥ 500 lx)	5.11 lx	1351 lx	0.013 (≥ 0.60)	0.004	WP9

Edificio 1 · Piano terra Ceod · Laboratorio 3 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano terra Ceod · Laboratorio 3 (Scena luce 1)

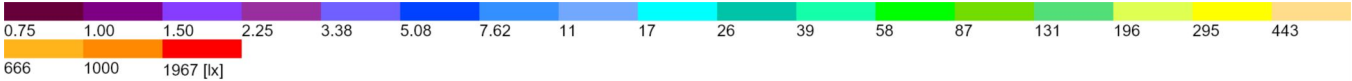
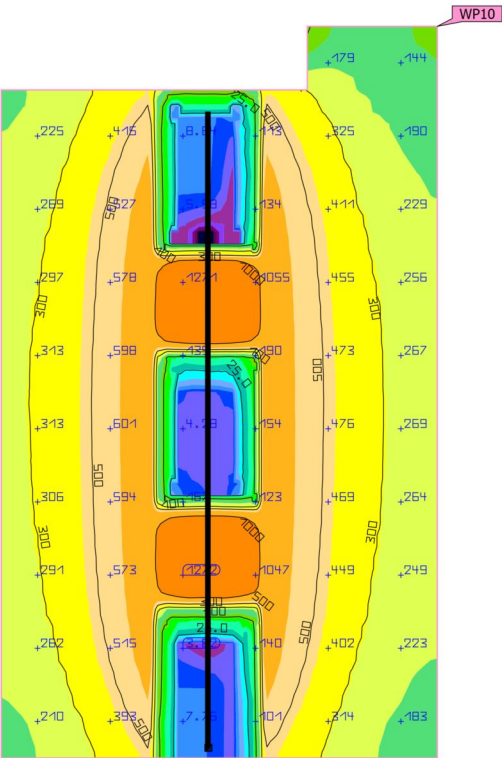
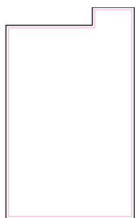
Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Laboratorio 3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.120 m	395 lx (≥ 500 lx)	0.97 lx	1350 lx	0.002 (≥ 0.60)	0.001	WP10

Profilo di utilizzo: Strutture sanitarie - laboratori e farmacie (57.1 Illuminazione generale)

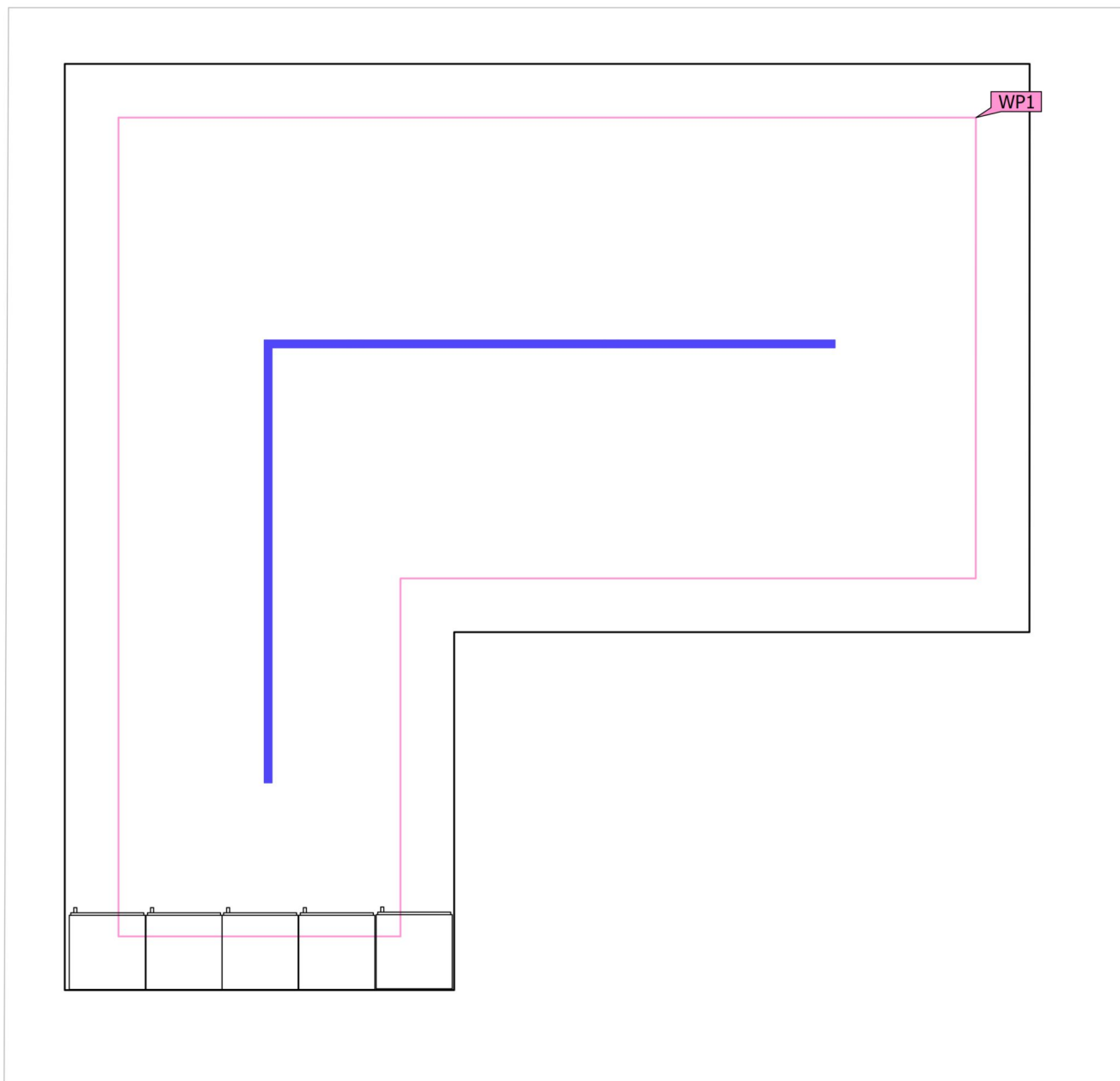
Superficie utile (Laboratorio 3)



Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Laboratorio 3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.120 m	395 lx (≥ 500 lx)	0.97 lx	1350 lx	0.002 (≥ 0.60)	0.001	WP10

Edificio 1 · Piano terra Ceod · Palestra (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano terra Ceod · Palestra (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

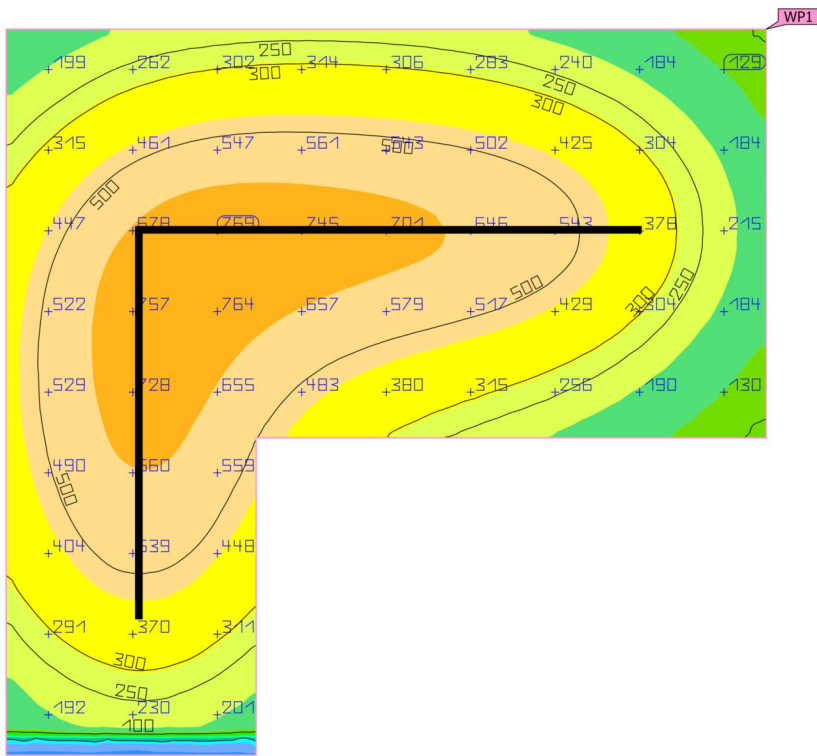
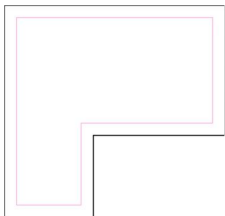
Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Palestra) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 1.000 m, Zona margine: 0.420 m	420 lx (≥ 300 lx)	8.47 lx	801 lx	0.020 (≥ 0.60)	0.011	WP1

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.26 Palestre, locali per la ginnastica, piscine)

Edificio 1 · Piano terra Ceod · Palestra (Scena luce 1)

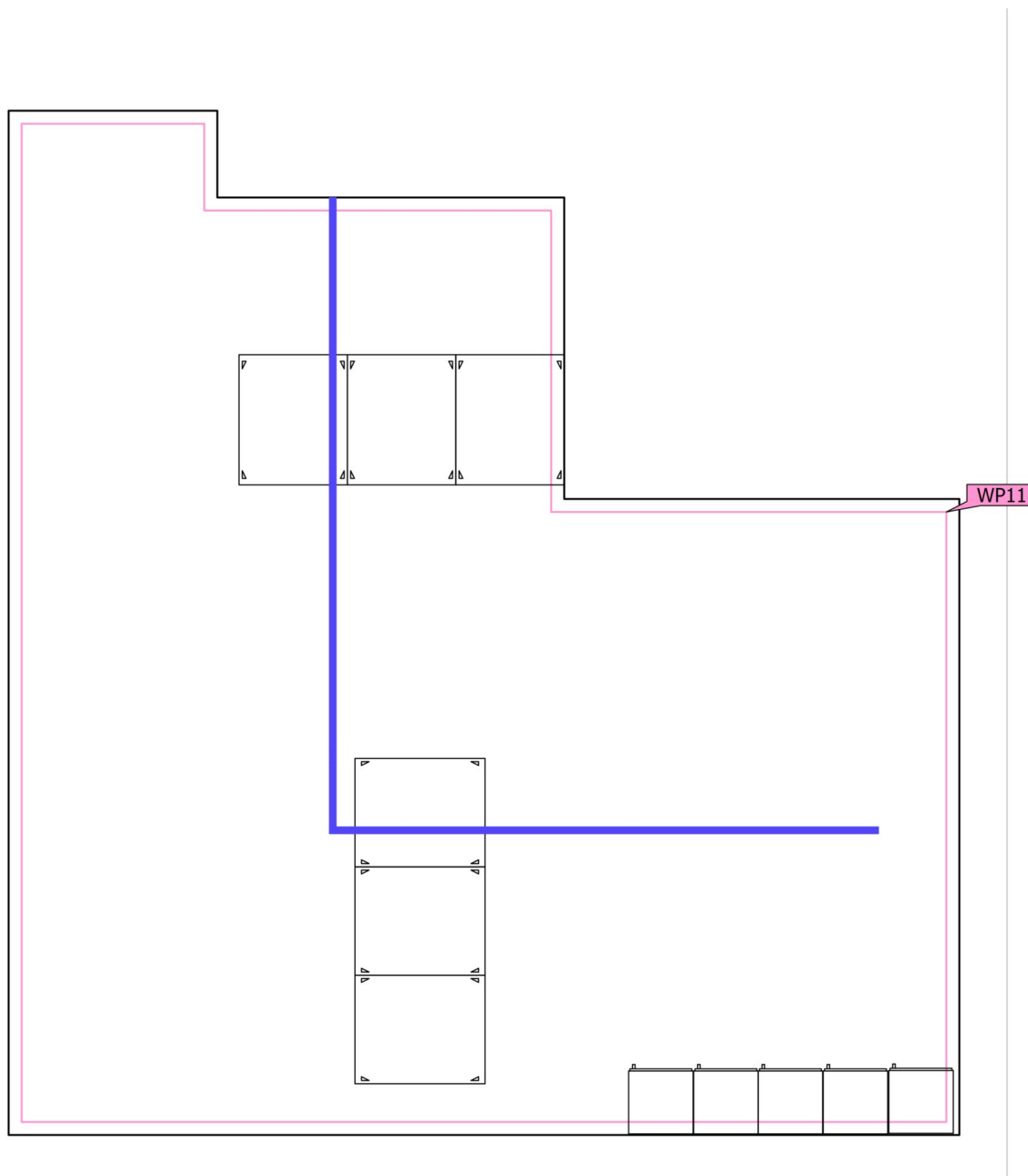
Superficie utile (Palestra)



Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Palestra) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 1.000 m, Zona margine: 0.420 m	420 lx (≥ 300 lx)	8.47 lx	801 lx	0.020 (≥ 0.60)	0.011	WP1

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.26 Palestre, locali per la ginnastica, piscine)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano terra Ceod · Sala da pranzo/Sporzionamento (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

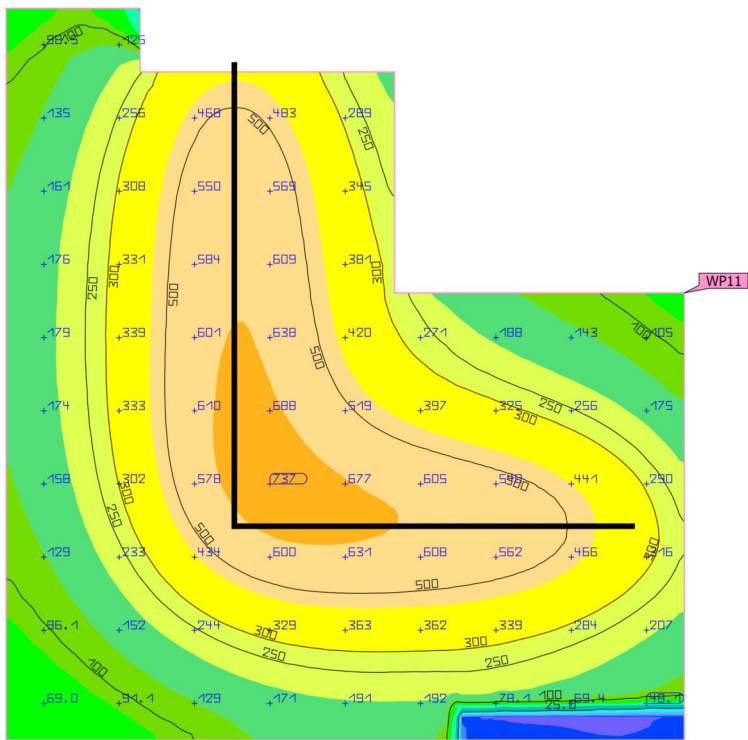
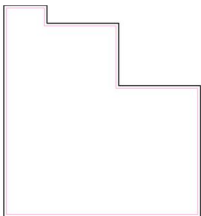
Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Sala da pranzo/Sporzionamento) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.120 m	336 lx (≥ 100 lx)	4.50 lx	737 lx	0.013 (≥ 0.40)	0.006	WP11

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (10.2 Stanze per la pausa)

Edificio 1 · Piano terra Ceod · Sala da pranzo/Sporzionamento (Scena luce 1)

Superficie utile (Sala da pranzo/Sporzionamento)

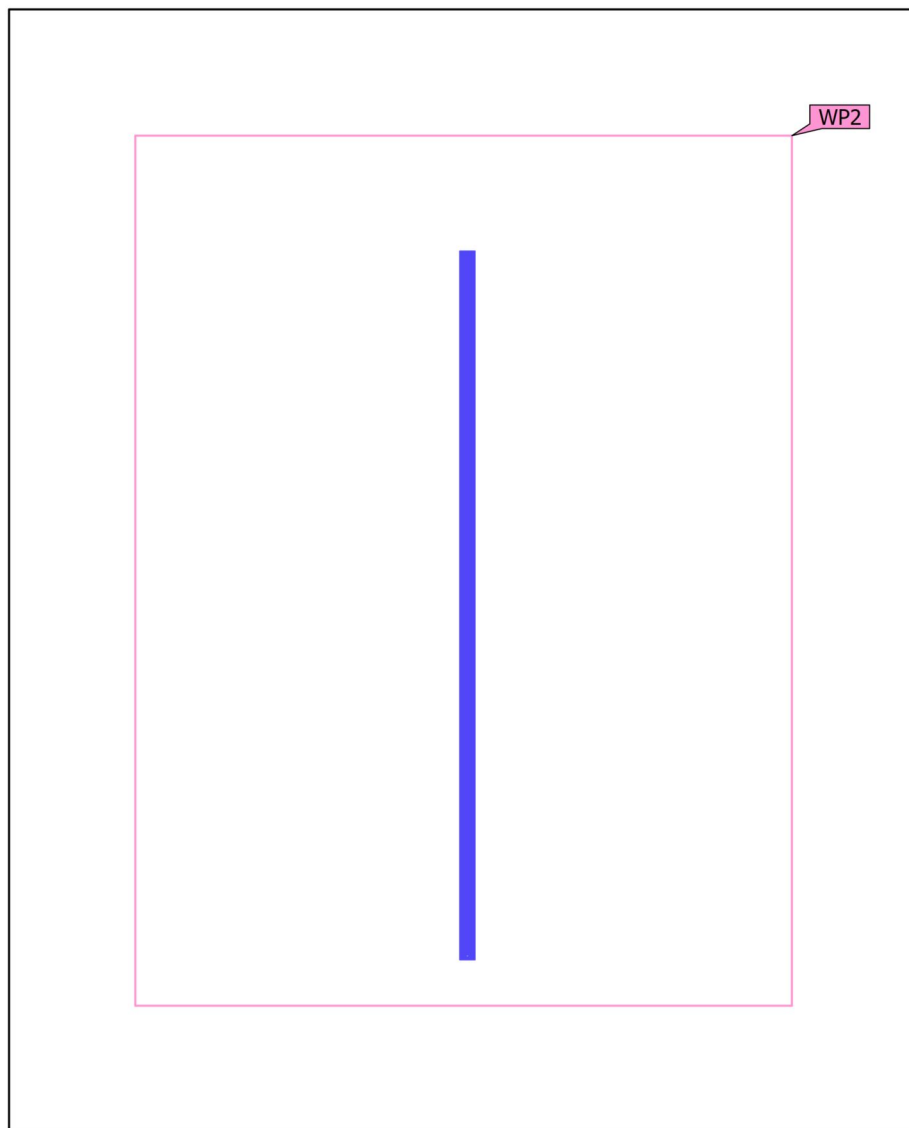


Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	U_o (g_1) (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Sala da pranzo/Sporzionamento) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.120 m	336 lx (≥ 100 lx)	4.50 lx	737 lx	0.013 (≥ 0.40)	0.006	WP11

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (10.2 Stanze per la pausa)

Edificio 1 · Piano terra Ceod · Sala polifunzionale (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano terra Ceod · Sala polifunzionale (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

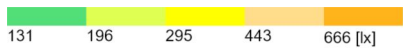
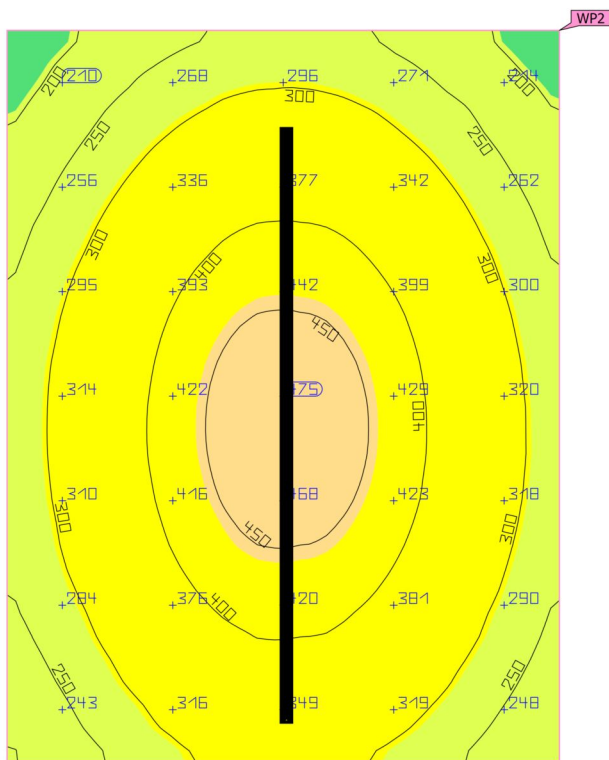
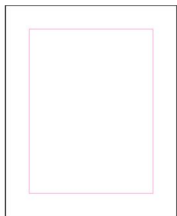
Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Sala polifunzionale) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	335 lx (≥ 500 lx)	171 lx	477 lx	0.51 (≥ 0.60)	0.36	WP2

Profilo di utilizzo: Strutture sanitarie - locali consulti (generale) (48.1 Illuminazione generale)

Edificio 1 · Piano terra Ceod · Sala polifunzionale (Scena luce 1)

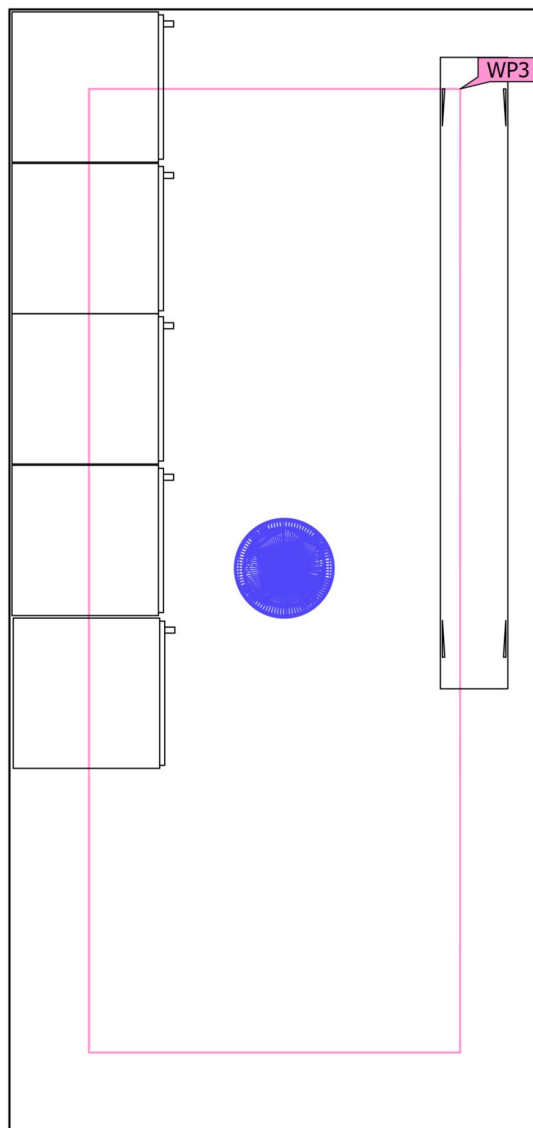
Superficie utile (Sala polifunzionale)



Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Sala polifunzionale) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	335 lx (≥ 500 lx)	171 lx	477 lx	0.51 (≥ 0.60)	0.36	WP2

Edificio 1 · Piano terra Ceod · Spogliatoio Femminile (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano terra Ceod · Spogliatoio Femminile (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

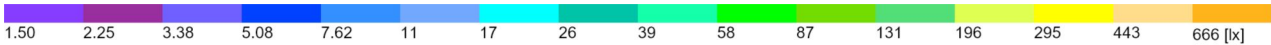
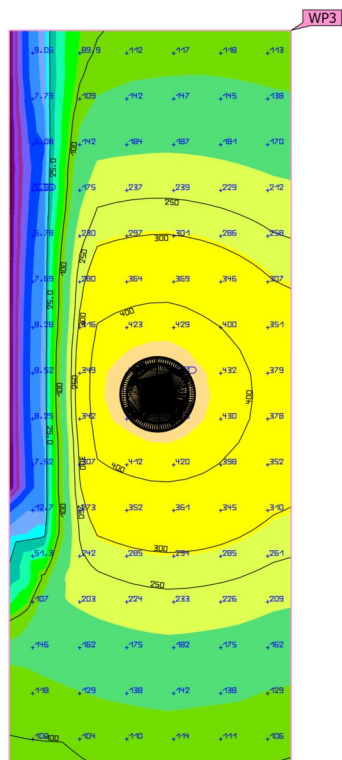
Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Spogliatoio Femminile) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.315 m	216 lx (≥ 200 lx)	2.23 lx	463 lx	0.010 (≥ 0.40)	0.005	WP3

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (10.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

Edificio 1 · Piano terra Ceod · Spogliatoio Femminile (Scena luce 1)

Superficie utile (Spogliatoio Femminile)



Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Spogliatoio Femminile) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.315 m	216 lx (≥ 200 lx)	2.23 lx	463 lx	0.010 (≥ 0.40)	0.005	WP3

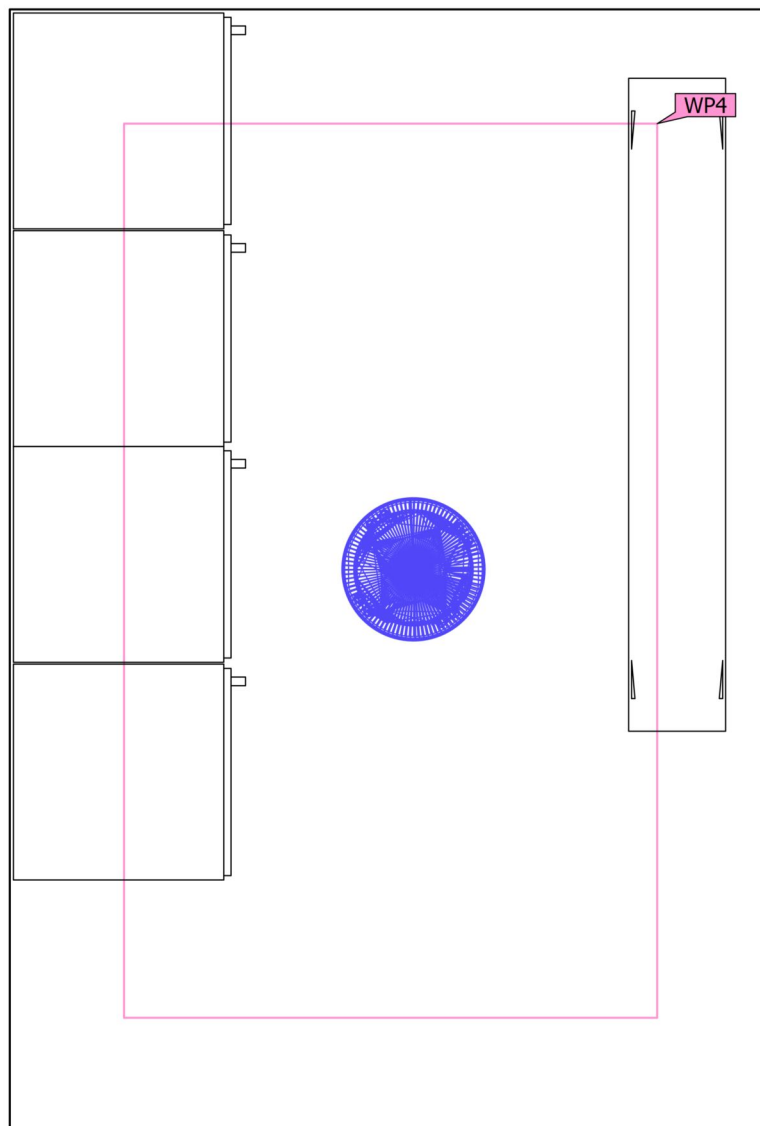
Edificio 1 · Piano terra Ceod · Spogliatoio Femminile (Scena luce 1)

Superficie utile (Spogliatoio Femminile)

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (10.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

Edificio 1 · Piano terra Ceod · Spogliatoio maschile (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano terra Ceod · Spogliatoio maschile (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

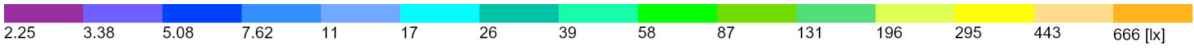
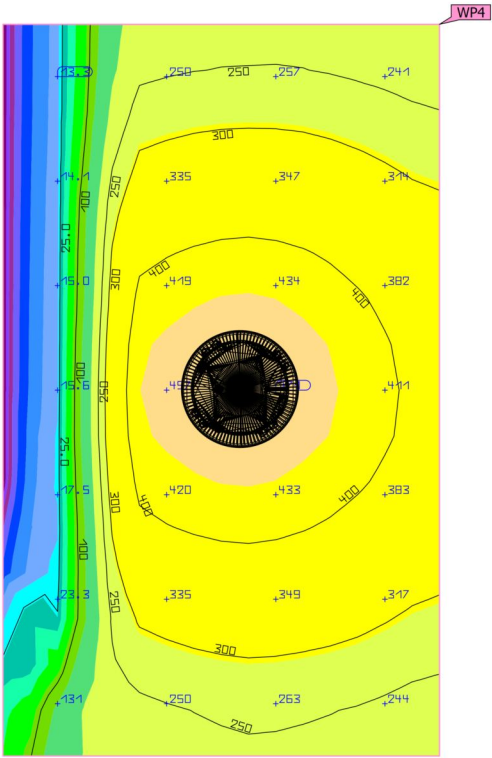
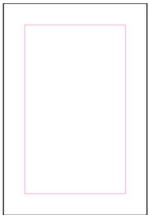
Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Spogliatoio maschile) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.315 m	278 lx (≥ 200 lx)	2.67 lx	471 lx	0.010 (≥ 0.40)	0.006	WP4

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (10.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

Edificio 1 · Piano terra Ceod · Spogliatoio maschile (Scena luce 1)

Superficie utile (Spogliatoio maschile)



Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Spogliatoio maschile) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.315 m	278 lx (≥ 200 lx)	2.67 lx	471 lx	0.010 (≥ 0.40)	0.006	WP4

Edificio 1 · Piano terra Ceod · Spogliatoio maschile (Scena luce 1)

Superficie utile (Spogliatoio maschile)

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (10.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)