

COMUNE DI PIACENZA

**NUOVO POLO BIBLIOTECARIO
VIALE DANTE**

**Viale Dante Alighieri n.46,
Piacenza**

**Intervento cofinanziato dalla Regione Emilia-Romagna
con Fondi ATUSS - PR FESR EMILIA-ROMAGNA 2021-2027**

Priorità 4 Attrattività, coesione e sviluppo territoriale

**Obiettivo Specifico 5.1 Promuovere lo sviluppo sociale, economico e
ambientale integrato e inclusivo a livello locale, la cultura, il patrimonio
naturale, il turismo sostenibile e la sicurezza nelle aree urbane**

**Azione 5.1.1 Attuazione delle Agende Trasformative Urbane per lo Sviluppo
Sostenibile (ATUSS)**

**PROGETTO ESECUTIVO
(art.33 e 36. DPR n.207/2010)**

CUP: E33D21004310005

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

COMMITTENTE:

COMUNE DI PIACENZA

Settore Sviluppo del Patrimonio - Servizio Lavori Pubblici

Piazza Cavalli n.2, 29121 Piacenza (PC)

Dirigente del Settore: ING. ENRICO MARI

RUP: ING. GIOVANNI CARINI

PROGETTISTA:

ING. STEFANO TASSI

Via Pisaroni n.14, 29121 Piacenza (PC)



**PROGETTO ESECUTIVO
NUOVO POLO BIBLIOTECARIO
VIALE DANTE**

**ELABORATO
IMP R01**

Data: 09/10/2023



Sommario

<i>1.0</i>	<i>PREMESSE</i>	<i>3</i>
<i>2.</i>	<i>RIFERIMENTI NORMATIVI</i>	<i>4</i>
<i>3.</i>	<i>DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO</i>	<i>6</i>
3.1	GENERALITÀ	6
3.2	INTERRUTTORI A PROTEZIONE DELLE LINEE ELETTRICHE	7
3.3	QUADRI DI MANOVRA E CONTROLLO	7
3.4	CAVI	7
3.5	PRESE DI CORRENTE	9
3.6	APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	9
3.7	ILLUMINAZIONE E SEGNALEZIONE DI SICUREZZA	9
3.8	IMPIANTO DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	9
3.8.1.	Elementi di un impianto di messa a terra	9
3.8.2.	Coordinamento fra impianto di messa a terra ed interruttori differenziali	10
3.8.3.	Protezione mediante doppio isolamento	11
<i>4.</i>	<i>AMBIENTI ED APPLICAZIONI PARTICOLARI</i>	<i>12</i>
4.1	LUOGHI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO (MARCI)	12
4.2	PRESCRIZIONI AGGIUNTIVE PER LUOGHI DI TIPO C	15
4.3	CONDUTTURE	16
4.4	CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI ELETTRICI NEI LUOGHI MARCI	17
<i>5.</i>	<i>PROVE, COLLAUDI, DOCUMENTAZIONE FINALE E CONSEGNA DELL'IMPIANTO</i>	<i>19</i>
<i>6.</i>	<i>GARANZIE</i>	<i>19</i>
<i>7.</i>	<i>ALLEGATI</i>	<i>20</i>

1.0 PREMESSE

La presente relazione tecnica ha come oggetto l'intervento di demolizione e ricostruzione con ampliamento della Biblioteca Dante Alighieri di Piacenza, sita in Viale Dante Alighieri n.46. Trattasi di intervento cofinanziato dalla Regione Emilia-Romagna con Fondi ATUSS - PR FESR EMILIA-ROMAGNA 2021-2027. Il progetto di fattibilità tecnica ed economica è stato approvato dal Comune di Piacenza Servizio Progettazione Opere Pubbliche del Comune di Piacenza con DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE n. 3381 del 29/12/2022.

Inoltre, la presente relazione tecnica illustrativa precisa i dati progettuali di riferimento, descrive le tipologie impiantistiche proposte, unitamente agli aspetti funzionali principali relativi alla realizzazione dell'impianti elettrici e speciali all'interno dell'immobile.

Gli impianti da realizzare saranno:

- Impianti elettrici (illuminazione ordinaria, punti di comando luce, punti prelievo corrente, illuminazione d'emergenza),
- Impianto di messa a terra,
- Impianto di telecomunicazione/dati.

Nel seguito sono indicate le disposizioni tecniche da rispettare, il modo di eseguire i lavori, i tipi di materiali da impiegare.

Per quanto non espressamente indicato si deve fare riferimento alle norme CEI nella loro globalità.

L'impianto elettrico in considerazione è alimentato in bassa tensione da rete ENEL (400V) e del tipo TT.

Essendo $50V < V_n < 1000V$ trattasi di un sistema di I categoria.

- | | |
|--|-------------------------|
| • Potenza fornitura ENEL: | 100 kW |
| • Tensione nominale impianti BT: | 230 / 400 V a.c. - 3F+N |
| • Corrente di cortocircuito massima presunta al punto di consegna dell'energia | ≤ 10 kA |
| • Distribuzione BT tipo (esercizio normale) | TT |

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Le caratteristiche dell'impianto, nonché dei componenti dello stesso, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare devono essere conformi:

LEGGI E DECRETI

Legge 168 del 01/03/68	<i>Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, materiali, installazioni e impianti elettrici ed elettronici</i>
Legge 791 del 18/10/77	<i>Attuazione della direttiva CEE n. 73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione</i>
Legge 818 del 07/12/84	<i>Nulla osta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi</i>
DM 01/02/86	<i>Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili</i>
DM 246 del 16/05/87	<i>Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione</i>
DM 37 del 22/01/08	<i>Norme per la sicurezza degli impianti</i>
DPR 392 del 18/04/94	<i>Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle Norme di sicurezza</i>
D.Lgs. 81 del 09/04/08	<i>Testo unico sulla sicurezza sul lavoro</i>

NORME TECNICHE

CEI 0-2	<i>Guida per la definizione della documentazione di progetto di impianti elettrici</i>
CEI 64-8	<i>Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua</i>
CEI 64-12	<i>Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario</i>
CEI 81-1	<i>Protezione di strutture contro i fulmini</i>
UNI EN 12464-1	<i>Illuminotecnica. Illuminazione di interni con luce artificiale</i>
CEI 16-4	<i>Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori</i>
CEI 17-113/1	<i>Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: apparecchiature di serie soggette a prove tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove tipo (ANS)</i>
CEI 17-113/3	<i>Idem – Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD)</i>
CEI-UNEL 35024	<i>Portate di corrente in regime permanente dei cavi in bassa tensione</i>

Le seguenti indicazioni hanno solo lo scopo di ricordare all'installatore le principali norme che devono essere rispettate nell'esecuzione degli impianti.

Tale elenco non è limitativo; infatti, sono da applicarsi le norme vigenti nella loro globalità.

3. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

3.1 GENERALITÀ

Gli interventi consistono nella realizzazione degli impianti elettrici e speciali (trasmissione dati, controlli dell'impianto di climatizzazione, ...) all'interno di un edificio a pianta quadrangolare di dimensioni di circa 18,00 x 18,00 m con altezza al colmo di circa 5,00 m situato in zona urbana.

Il fabbricato sarà adibito a biblioteca comunale e nel quale verranno ricavati vari ambienti:

- Sala lettura (superficie di 210,08 mq)
- Ufficio e servizi igienici (superficie di 15,04 mq)
- Sala macchine e ripostiglio (superficie di 7,28 mq)
- Servizi igienici (superficie di 10,59 mq)

La consegna dell'energia elettrica all'interno del fabbricato avverrà in bassa tensione (230V-400V) dal punto di consegna posto in prossimità del muro esterno perimetrale del lotto, che divide la parte privata da quella comunale.

A valle del contatore dell'energia elettrica sarà posizionato, all'interno di un armadio in resina di nuova realizzazione, il Quadro Contatore (QCON) con all'interno i dispositivi di protezione della linea di alimentazione che, mediante una tubazione interrata in pvc da realizzare, entrerà nel fabbricato.

La linea di alimentazione in arrivo dal Quadro Contatore (QCON) alimenterà un secondo quadro elettrico, denominato Quadro Generale (QGEN), posizionato all'interno della Sala Macchine.

Il quadro elettrico sarà costituito da un armadio metallico installato a pavimento in cui verranno installati i dispositivi di protezione di tutte le linee a servizio del fabbricato.

La distribuzione principale all'interno del fabbricato avverrà mediante tubazione incassate nella muratura o nel cartongesso oppure posate direttamente nel controsoffitto.

3.2 INTERRUITORI A PROTEZIONE DELLE LINEE ELETTRICHE

Gli interruttori saranno del tipo modulare magneto-termico e scatolato e dovranno essere adatti per interrompere le correnti di corto circuito indicate sugli schemi elettrici.

La corrente di intervento degli interruttori è stata scelta con il criterio di: corrente nominale (I_n) inferiore o uguale alla portata dei cavi nelle loro condizioni effettive di posa (I_z); di conseguenza non è stata considerata la loro protezione in funzione della lunghezza dei cavi.

3.3 QUADRI DI MANOVRA E CONTROLLO

I quadri elettrici dovranno essere dotati di porta con chiusura a chiave e dovranno essere dimensionati per ospitare almeno il 20% in più delle apparecchiature previste in progetto. Il quadro principale sarà realizzato in carpenteria metallica per installazione a pavimento.

3.4 CAVI

Tutti i cavi dovranno essere dotati di marcatura CPR in ottemperanza a quanto disposto dal D.L. 106/2017. Sono esclusi i cavi che, al momento della realizzazione dell'impianto, non sono disponibili sul mercato. Il loro utilizzo dovrà comunque essere approvato dalla direzione lavori o dal committente.

Per la realizzazione degli impianti negli edifici civili i tipi di cavi più utilizzati e consentiti dalle norme CEI 20-40, CEI 20-20, CEI 20-35, CEI 20-22, CEI 20-13, CEI 20-14, e

D.Lgs. 106/17 sono:

All'interno

- FS17 cavo unipolare isolato in PVC
- FROR 450/750 V cavo multipolare con isolamento e guaina in PVC






All'esterno dell'edificio, impianti interrati e impianti interni

- FG16R16/FG16OR16 0,6/1kV cavo unipolare isolato sotto guaina di PVC di qualità R16
- FG16M16/FG16OM16 0,6/1kV cavo multipolare isolato in HEPR di qualità G16 con guaina termoplastica LSZH, qualità M16

Colori distintivi

Come noto, si deve utilizzare il bicolore giallo/verde per i conduttori di protezione ed equipotenziali, il colore blu chiaro per il conduttore di neutro. La norma non richiede colori particolari per i conduttori di fase.

Per i circuiti SELV (Bassissima Tensione di Sicurezza) è bene utilizzare cavi di colore diverso dagli altri circuiti.

Conduttore di Fase (consigliato)		Marrone Nero
Conduttore di neutro		Blu chiaro
Conduttore di protezione (PE)		Giallo-verde
Uso generico (ritorno lampade,deviatori, invertitori ecc)		Rosso Arancio Turchese Viola Grigio Rosa Bianco
Per uso generico (se non confondibile con conduttore PE-PEN)		Giallo Verde

Le giunzioni dovranno essere realizzate solamente in cassette di derivazione, incassate o a parete, con coperchi removibili mediante l'uso di un attrezzo.

I tubi protettivi dovranno essere in PVC pesante, conformi alle Norme CEI e recanti il contrassegno del Marchio Italiano di Qualità (IMQ); essi dovranno essere di tipo flessibile se posati sottotraccia, rigido se installati in vista, ed avere una sezione interna di almeno 1,3 volte maggiore dell'area occupata dai conduttori contenuti, con un diametro minimo nominale di 25 mm. La posa dovrà essere eseguita orizzontalmente o verticalmente evitando il più possibile percorsi obliqui.

Le linee elettriche di energia e di segnale posate in canale metalliche o plastico, per quanto possibile, dovranno essere separate tra loro da un setto interno. È consentita la posa

di cavi per impianti a correnti deboli in vicinanza di cavi di energia solo se i primi avranno guaina certificata con l'isolamento della tensione maggiore presente nella canalizzazione.

3.5 PRESE DI CORRENTE

Saranno installate prese di corrente di tipo civile protette ciascuno da un interruttore magnetotermico differenziale posizionato nel quadro elettrico.

3.6 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

I locali saranno adeguatamente illuminati, per consentire lo svolgimento delle normali attività.

L'illuminamento richiesto sarà ottenuto mediante apparecchi installati a soffitto a plafone o incassati.

L'illuminazione sarà comandata mediante pulsanti a parete che agiranno su contattori all'interno del quadro elettrico.

3.7 ILLUMINAZIONE E SEGNALAZIONE DI SICUREZZA

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata mediante apparecchi di tipo autonomo installati a soffitto, dotati di batteria interna, in numero e di potenza tale da garantire i livelli di illuminamento prescritti dalle normative (2 lux minimi e 5 lux medi) ed un'autonomia di funzionamento di un'ora.

3.8 IMPIANTO DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

3.8.1. Elementi di un impianto di messa a terra

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8. Tale impianto deve

essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- a) **il dispersore** (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizzano il collegamento elettrico con la terra (norme CEI 64-8/5 art. 542.2);
- b) **il conduttore di terra**, non in intimo contatto con il terreno, destinato a collegare i dispersori fra di loro ed al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno debbono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o comunque isolata dal terreno, (norme CEI 64-8/5 art. 542.3);
- c) **il conduttore di protezione** che parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (e destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra) o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm². Nei sistemi TN-S (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate al centrostella del trasformatore tramite il conduttore di protezione PE e l'impianto di terra è unico) il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione;
- d) **il collettore (o nodo) principale di terra** nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità (norme CEI 64-8/5);
- e) **il conduttore equipotenziale**, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra), norme CEI 64-8/5 art. 547 e seguenti.

3.8.2. Coordinamento fra impianto di messa a terra ed interruttori differenziali

Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale, che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere

non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo.

Il dispositivo che realizza la protezione contro i contatti indiretti deve intervenire in maniera che, in caso di guasto tra una parte attiva ed una massa od un conduttore di protezione, nel circuito o nel componente elettrico, non possa persistere una tensione di contatto presunta superiore a 50 V in c.a.

Quando la tensione di contatto non risulta maggiore di 50 V non è richiesta l'interruzione automatica dell'alimentazione.

SISTEMA TT

In tale sistema, deve essere soddisfatta la relazione:

$$R_A \leq 50 / I_a$$

Dove:

R_A = somma delle resistenze (Ω) del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse;

50 = valore della tensione di contatto limite (V) nei luoghi ordinari;

I_a = valore della corrente (A) che fa intervenire le protezioni:

- corrente in 5 s per dispositivi con caratteristica di intervento a tempo inverso;
- corrente istantanea per dispositivi di intervento con caratteristica di tipo istantaneo;
- corrente differenziale per dispositivi a corrente differenziale.

3.8.3. Protezione mediante doppio isolamento

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti diretti può essere realizzata adottando macchine o apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzioni o installazioni (apparecchi di classe II).

In uno stesso impianto, la protezione con apparecchi di classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia, è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di classe II.

4. AMBIENTI ED APPLICAZIONI PARTICOLARI

4.1 LUOGHI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO (MARCI)

Dal punto di vista dell'esecuzione degli impianti elettrici, alcuni ambienti d'installazione potranno essere considerati come luoghi a maggior rischio in caso d'incendio per:

- costruiti con materiali combustibili, denominati nel seguito "Ambienti di tipo B" e soggetti alle prescrizioni aggiuntive della sezione 751.04 della Norma CEI 64-8/7. In conformità all'art. 751.03.1 il progettista definisce "Ambiente di tipo B" i luoghi che rientrano nella tabella 751.03.3 (rif. Tabella "51A" cap.51), ovvero i luoghi classificati come "Fabbricati costruiti prevalentemente in materiali combustibili", definiti con il codice "CA2", fermo restando le eventuali disposizioni emanate dai VVF per le attività soggette a controllo prevenzione incendi. Rientrano in quest'ultima categoria i fabbricati realizzati con strutture portanti combustibili suscettibili di essere innescati da un guasto elettrico di componenti e apparecchi direttamente installati a contatto con le stesse strutture. I fabbricati con strutture portanti in materiale combustibile rivestite con materiali in classe di reazione al fuoco A1 non rientrano nella classificazione indicata in tabella;
- presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito, denominati nel seguito "Ambienti di tipo C" e soggetti alle prescrizioni aggiuntive della sezione 751.04 della Norma CEI 64-8/7. In conformità all'art. 751.03.1 il progettista definisce "Ambiente di tipo C" i luoghi che rientrano nella tabella 751.03.4 (rif. Tabella "51A" cap.51), ovvero i luoghi classificati come "Fabbricati adibiti allo stoccaggio / lavorazione di materiali combustibili in quantità rilevante", definiti con il codice "BE2" (compartimenti antincendio/fabbricati con carico d'incendio specifico di progetto $q_{fd} > 450 \text{ MJ/m}^2$);

Di seguito sono elencate le prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio per i componenti elettrici in conformità all'art. 751.04.1, e per le condutture in conformità all'art. 751.04.2:

- Le caratteristiche costruttive dei componenti dell'impianto elettrico devono essere scelte in funzione del comportamento al fuoco del prodotto da costruzione costituente il supporto di installazione come specificato nella Tabella al capitolo 5.4;
- Il rispetto delle distanze minime tra faretti, o proiettori, e materiali illuminati: 0,5 m fino a 100 W - 0,8 m tra 100 W e 300 W - 1 m da 300 W a 500 W);
- L'utilizzo esclusivo di cavi CPR non propaganti l'incendio (conformi al DM 305/2011);
- La protezione contro i sovraccarichi delle condutture poste a monte delle stesse e tutti i circuiti devono essere protetti contro il sovraccarico, anche quelli non soggetti a sovraccarico, come ad esempio i circuiti luce;
- La protezione differenziale per tutti i circuiti con soglia $I_d \leq 300$ mA, salvo esigenze di continuità di servizio¹, per i circuiti di distribuzione è richiesta una protezione con $I_d \leq 1.000$ mA;
- Grado di protezione minimo degli involucri dei componenti d'impianto (esclusi i cavi e le lampade) non inferiore a IP4X;
- Non ammesso il sistema di distribuzione tipo TN-C.

La classificazione delle aree interne all'edificio oggetto della presente documentazione di progetto è stata determinata considerando la destinazione d'uso dei locali e valutando altresì le condizioni determinate da particolari carichi di incendio dovuti da materiali in deposito. Con le premesse di cui sopra, i luoghi sono classificati come "Ambienti di tipo A".

⁶ CEI 64-8; Tabella 751.03.03 (rif. Tabella 51A)

Codice	Descrizione
CA2	Fabbricati costruiti prevalentemente in materiali combustibili

⁷ CEI 64-8; Tabella 751.03.04 (rif. Tabella 51A)

Codice	Descrizione
BE2	Fabbricati adibiti allo stoccaggio/lavorazione di materiali combustibili in quantità rilevante

⁸ CEI 64-8; art. 751.04.2.7 Protezione delle condutture elettriche
(.....)

- a) in caso di impedimenti tecnici nel realizzare la protezione secondo le modalità di cui all'art. 532.2 (protezioni circuiti con $I_d \leq 300$ mA), ad esempio per necessità di continuità di servizio, è ammessa la protezione dei circuiti di distribuzione con RCD sino a 1A anche selettivo o ad intervento ritardato in accordo, per i sistemi TT, con le indicazioni della Tabella 1 dell'art. 531.3.5.3.2.
(.....).

4.2 PRESCRIZIONI AGGIUNTIVE PER LUOGHI DI TIPO C

Fermo restando quanto previsto nella tabella 751.04.1.2 al capitolo 4.4, escluse le condutture, per i componenti degli impianti elettrici negli ambienti di tipo C devono essere adottate le seguenti misure:

- tutti i componenti dell'impianto, gli apparecchi d'illuminazione ed i motori, devono essere posti entro involucri aventi grado di protezione pari almeno a IP4X;
- I componenti elettrici devono essere ubicati o protetti in modo da non essere soggetti allo stillicidio di eventuali combustibili liquidi;
- Nei luoghi nei quali possono esserci rischi di incendio dovuti alla formazione di strati di polvere e/o fibre sui componenti dell'impianto devono essere presi i seguenti provvedimenti;
- Gli apparecchi d'illuminazione devono essere a temperatura superficiale limitata secondo CEI EN 60598-2-24 e installati e/o mantenuti in modo tale che polvere e/o fibre combustibili non possano accumularsi in quantità pericolose;
- Gli altri componenti dell'impianto non devono raggiungere temperature pericolose ai fini dell'accensione dello strato;
- I motori che non sono sotto continua sorveglianza, devono essere protetti contro le temperature eccessive mediante un dispositivo di protezione contro i sovraccarichi con ripristino manuale o mediante un equivalente dispositivo di protezione contro i sovraccarichi. I motori con avviamento stella-triangolo non provvisti di cambio automatico dalla connessione a stella alla connessione a triangolo devono essere protetti contro le temperature eccessive anche nella connessione a stella.

Per gli ambienti di tipo C le prescrizioni della Sezione 751 si applicano generalmente a tutto l'ambiente considerato: tuttavia, nei casi particolari nei quali il volume del materiale combustibile sia ben definito, prevedibile e controllato, la zona entro la quale gli impianti elettrici ed i relativi componenti devono avere i requisiti prescritti nella

presente Sezione 751 può essere delimitata dalla distanza dal volume del materiale combustibile oltre la quale le temperature superficiali, gli archi e le scintille, che possono prodursi nel funzionamento ordinario e in situazione di guasto, non possono più innescare l'accensione del materiale combustibile stesso.

In mancanza di elementi di valutazione delle caratteristiche del materiale infiammabile o combustibile e del comportamento in caso di guasto dei componenti elettrici, si devono assumere distanze non inferiori a:

- 1,5 m in orizzontale in tutte le direzioni e comunque non oltre le pareti che delimitano il locale e relative aperture provviste di serramenti;
- 1,5 m in verticale verso il basso e comunque non al di sotto del pavimento;
- 3 m in verticale verso l'alto e comunque non al di sopra del soffitto.

Tuttavia, per le sole condutture installate in fascio, per le quali la propagazione dell'incendio è impedita dai requisiti dei cavi stessi si devono assumere distanze dal materiale combustibile non inferiori a 4 m nella direzione di provenienza della conduttura.

4.3 CONDUUTURE

In relazione al tipo di conduttura adottata (Conduttura - insieme costituito da uno o più conduttori elettrici e dagli elementi che assicurano il loro isolamento, il supporto, il loro fissaggio e la loro eventuale protezione meccanica. Le cassette di derivazione sono parte integrante di una conduttura) e alle caratteristiche presentate da ciascuna di esse la Norma stabilisce opportuni provvedimenti per cui, a seconda della loro pericolosità all'innescò e alla propagazione dell'incendio, le condutture, comprese quelle che transitano, sono state suddivise in tre gruppi:

- Gruppo A – condutture che strutturalmente non possono né innescare né propagare l'incendio. Le condutture di questo gruppo sono le più sicure in relazione all'incendio, poiché i conduttori attivi sono completamente segregati rispetto all'ambiente circostante e non necessitano di ulteriori provvedimenti

protettivi.

- Gruppo B - (poco usato) - condutture che non possono innescare ma possono propagare l'incendio. Queste condutture non possono innescare un incendio, perché i conduttori attivi sono schermati, possono propagare un incendio tramite le guaine isolanti esterne dei cavi e richiedono provvedimenti contro la propagazione dell'incendio.
- Gruppo C – condutture senza particolari requisiti, che possono innescare e propagare l'incendio.

Per le prescrizioni da utilizzare per le condutture nelle varie tipologie si rimanda alla norma CEI 64-8 sezione 751.04.

4.4 CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI ELETTRICI NEI LUOGHI MARCI

La norma 64-8, nella sezione 422 "Protezione contro gli incendi" (sezione richiamata dall'art. 751.04.1.4 9), prevede che i componenti elettrici non devono costituire pericolo di innesco o di propagazione di incendio per i materiali adiacenti. Oltre alle prescrizioni della presente Norma, devono essere osservate tutte le relative istruzioni di installazione del costruttore.

Inoltre, si dovrà tenere conto della tabella 751.04.1.2 la quale identifica le caratteristiche costruttive delle scatole, delle cassette di derivazione, dei quadri elettrici e delle canalizzazioni installati nei "Luoghi marci".

⁹ CEI 64-8; art. 751.04.1.4

Tutti i componenti elettrici devono rispettare le prescrizioni contenute nella Sezione 422 sia in funzionamento ordinario dell'impianto sia in condizioni di guasto, tenuto conto dei dispositivi di protezione

Tabella 751.04.1.2 – Caratteristiche costruttive dei componenti elettrici

	Tipo di componente							
	Scatole		Cassette di derivazione		Quadri elettrici e centralini		Canalizzazioni	
	Classe di reazione al fuoco riferita a gruppi di materiali (GM)							
	GM0 - GM1 - GM2	GM3 - GM4	GM0 - GM1 - GM2	GM3 - GM4	GM0 - GM1 - GM2	GM3 - GM4	GM0 - GM1 - GM2	GM3 - GM4
Normativa applicabile	CEI EN 60670-1		CEI EN 60670-22 ⁽¹⁾		Involucri vuoti: CEI EN 60670-23 CEI EN 60670-24 CEI EN 62208 Quadri cablati: CEI 23-51 CEI EN 61439		Tubi: CEI EN 61386 Canali: CEI EN 50085 Passerelle: CEI EN 61537 Binari elettrificati: CEI EN 61534 Condotti sbarre: CEI EN 61439-6	
Prova al filo incandescente materiali isolanti	Pareti piene: ≥ 650 °C Pareti o strutture cave: ≥ 850 °C e marcati o indicati con la lettera H o Ha ⁽²⁾						Secondo la norma di prodotto (applicabile ai soli accessori)	
Propagazione al fuoco materiali isolanti	Non applicabile						Non propaganti la fiamma (applicabile agli elementi a sviluppo lineare, esclusi quelli installati all'interno di strutture incombustibili)	
Schermatura dei componenti	Non applicabile	Componente schermato secondo le istruzioni del costruttore	Non applicabile ⁽¹⁾		Non applicabile	Componente schermato secondo le istruzioni del costruttore	Non applicabile	
Grado di protezione minimo ai fini del rischio di incendio	IP4X secondo le istruzioni del costruttore, almeno verso gli elementi combustibili. Il suddetto requisito non si applica nel caso di involucri destinati a alloggiare apparecchi quali: dispositivi di connessione, interruttori luce e similari, prese a spina ad uso domestico, interruttori automatici magnetotermici fino a 16 A e potere di interruzione I _{cn} 3000 A		Non applicabile ⁽¹⁾		IP4X secondo le istruzioni del costruttore, almeno verso gli elementi combustibili. Il suddetto requisito non si applica al caso di involucri destinati ad alloggiare apparecchi quali: dispositivi di connessione, interruttori luce e similari, prese a spina ad uso domestico, interruttori automatici magnetotermici fino a 16 A e potere di interruzione I _{cn} 3000 A.		Secondo indicazioni art. 751.04.2.6	

5. PROVE, COLLAUDI, DOCUMENTAZIONE FINALE E CONSEGNA DELL'IMPIANTO

Al termine dei lavori l'impresa dovrà provvedere alla verifica funzionale completa degli impianti, effettuando le prove suggerite dai fornitori dei dispositivi installati e redigendo il rapporto di prova, da consegnare alla Direzione Lavori.

Inoltre, l'impresa esecutrice dovrà consegnare la dichiarazione di conformità dell'impianto prevista dal D. Lgs. N° 37 del 22/01/2008 su cui saranno indicati i riferimenti del presente progetto, le certificazioni dei materiali utilizzati ed i manuali di programmazione, uso e manutenzione delle apparecchiature installate, oltre ai documenti di progetto aggiornati "come costruito", facendosi carico dell'istruzione di un addetto, identificato dalla direzione dell'attività, sull'utilizzo dell'impianto. Particolare cura dovrà essere posta nell'istruzione del personale sul funzionamento dell'impianto di rivelazione ed allarme incendio.

6. GARANZIE

L'Appaltatore ha l'obbligo di garantire gli impianti di sua installazione, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento per 24 (VENTIQUATTRO) mesi dalla consegna definitiva degli stessi, che avverrà solo dopo il Collaudo Definitivo.

Da questo vincolo sono esclusi quei componenti (p.e. i moduli fotovoltaici) che rispondono a garanzie più estese.

Durante il periodo di garanzia egli dovrà riparare tempestivamente a sue spese i guasti e le imperfezioni che si verificassero negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali e per difetti di montaggio o funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che, a giudizio del Committente, non possano attribuirsi all'ordinario esercizio dell'impianto, ma ad evidente imperizia o negligenza del personale che ne fa uso o a normale usura.

Per quanto non precisato si fa riferimento alle normative vigenti ed a quanto previsto dal Codice Civile.



7. ALLEGATI

- Calcoli linee
- Calcoli illuminotecnici
- Progetto impianto fotovoltaico

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [QCON] QUADRO CONTATORE****LINEA: GENERALE BIBLIOTECA****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
44,92	75,54	75,54	71,21	69,15	0,9		1	

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1	3F+N+PE	uni	1	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²] fase neutro PE	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 35 1x 16 1x 16	0,53	0,1	38,63	18,56	0,02	0,02	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
75,54	176	6	5,92	4,58	0,05

Designazione / Conduttore
FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
GENERALE BIBLIOTECA	C120 N	4	C	100	100	-	1	1
Q1	4	-	-	-	Vigi	A SI	1	S

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	-	-	-

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [QCON] QUADRO CONTATORE****LINEA: LINEA ELETTRICA DI ALIMENTAZIONE Q.E. GENERALE UFFICI****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
44,92	75,54	75,54	71,21	69,15	0,9			

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.1	3F+N+PE	multi	50	61	30		1,06	0,8	ravv.		1

Sezione conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 35 1x 16 1x 16	26,46	3,91	65,09	22,47	1,01	1,03	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
75,54	112,38	5,92	3,68	1,01	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI

LINEA: GENERALE QUADRO ELETTRICO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
44,92	75,54	75,54	71,21	69,15	0,9		0,6	

SEZIONATORE

Siglatura	Modello	I _n [A]	U _{imp} [kV]	I _{cm} / I _{Δm} [kA]	I _{cw} [kA]	Coordin. interr. Monte [kA]
S1	iSW	100	6	N.D.	1,50	10

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI

LINEA: SCARICATORI DI SOVRATENSIONE

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0	0	0	0	0				

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI

LINEA: ILLUMINAZIONE SALA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1,53	2,55	2,4	2,4	2,55	0,89		1	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ILLUMINAZIONE SALA	iC60 a	4	C	20	20	-	0,2	0,2
Q1.1.2	4	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI****LINEA: ILLUMINAZIONE 1****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,5	2,4	0	0	2,4	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.1	F+N+PE	multi	25	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²] fase neutro PE	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	308,67	2,95	373,76	25,42	0,71	1,75	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc} max inizio linea [kA]	I _{cc} max Fine linea [kA]	I _{cc} min fine linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
2,4	26	2	0,34	0,14	0,05

Designazione / Conduttore

FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ILLUMINAZIONE 1	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.1	1+N	-	-	-				

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I _n [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.2.1	iCT 16A Na (6A - AC7b)		16			

VERIFICHE PROTEZIONI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI****LINEA: ILLUMINAZIONE 2****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,5	2,4	2,4	0	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.2	F+N+PE	multi	25	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	308,67	2,95	373,76	25,42	0,71	1,75	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
2,4	26	2	0,34	0,14	0,05

Designazione / Conduttore

FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ILLUMINAZIONE 2	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.2	1+N	-	-	-				

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I _n [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.2.2	iCT 16A Na (6A - AC7b)		16			

VERIFICHE PROTEZIONI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO:** [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI**LINEA:** ILLUMINAZIONE 3 (PREDISPOSIZIONE)**CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,5	2,4	0	2,4	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.3	F+N+PE	multi	25	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	308,67	2,95	373,76	25,42	0,71	1,75	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc} max inizio linea [kA]	I _{cc} max Fine linea [kA]	I _{cc} min fine linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
2,4	26	2	0,34	0,14	0,05

Designazione / Conduttore

FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ILLUMINAZIONE 3 (Predisposizione)	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.3	1+N	-	-	-				

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I _n [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.2.3	iCT 16A Na (6A - AC7b)		16			

VERIFICHE PROTEZIONI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO:** [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI**LINEA:** EMERGENZA**CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,03	0,14	0	0	0,14	0,9			

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.4	F+N+PE	multi	25	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	308,67	2,95	373,76	25,42	0,04	1,08	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,14	26	2	0,34	0,14	0,05

Designazione / Conduttore

FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
EMERGENZA	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.4	1+N	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI

LINEA: ILLUMINAZIONE ESTERNA + AUSILIARI

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,5	2,4	0	2,4	0	0,89		1	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ILLUMINAZIONE ESTERNA + AUSILIARI	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.1.3	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI****LINEA: ILLUMINAZIONE ESTERNA****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,5	2,4	0	2,4	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.5	F+N+PE	multi	25	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	308,67	2,95	373,76	25,42	0,71	1,75	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc} max inizio linea [kA]	I _{cc} max Fine linea [kA]	I _{cc} min fine linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
2,4	26	2	0,34	0,14	0,05

Designazione / Conduttore

FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I _n [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.2.5	iCT 16A Na (6A - AC7b)		16			

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO:** [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI**LINEA:** INTER. CREPUSCOLARE OROLOGIO DIGITALE**CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0	0	0	0	0				

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO:** [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI**LINEA:** FORZA MOTRICE SALA**CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
4,5	7,21	7,21	7,21	7,21	0,9		1	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
FORZA MOTRICE SALA	iC60 a	4	C	25	25	-	0,25	0,25
Q1.1.4	4	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI****LINEA: FORZA MOTRICE 1****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1,5	7,21	7,21	0	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.7	F+N+PE	uni	30	05	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 4 1x 4 1x 4	138,9	4,29	203,99	26,76	0,95	1,99	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
7,21	32	2	0,62	0,32	0,05

Designazione / Conduttore

FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
FORZA MOTRICE 1	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.2.7	1+N	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI****LINEA: FORZA MOTRICE 2****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1,5	7,21	0	7,21	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.8	F+N+PE	uni	30	05	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 4 1x 4 1x 4	138,9	4,29	203,99	26,76	0,95	1,99	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
7,21	32	2	0,62	0,32	0,05

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
FORZA MOTRICE 2	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.2.8	1+N	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI****LINEA: FORZA MOTRICE 3****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1,5	7,21	0	0	7,21	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.9	F+N+PE	uni	30	05	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 4 1x 4 1x 4	138,9	4,29	203,99	26,76	0,95	1,99	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc} max inizio linea [kA]	I _{cc} max Fine linea [kA]	I _{cc} min fine linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
7,21	32	2	0,62	0,32	0,05

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
FORZA MOTRICE 3	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.2.9	1+N	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI****LINEA: FORZA MOTRICE - UPS -****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1,33	6,08	0	0	6,08	0,95			

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.5	F+N+PE	multi	5	03A	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²] fase neutro PE	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 10 1x 10 1x 10	9,26	0,43	74,35	22,9	0,05	1,09	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc} max inizio linea [kA]	I _{cc} max Fine linea [kA]	I _{cc} min fine linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
6,08	69	2	1,74	0,86	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
FORZA MOTRICE - UPS -	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.5	1+N	-	-	-	RH99M	A	0,3	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI****LINEA: FORZA MOTRICE - UPS -****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1,5	7,21	7,21	0	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.6	F+N+PE	uni	30	05	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 4 1x 4 1x 4	138,9	4,29	203,99	26,76	0,95	1,99	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{cc min fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
7,21	32	2	0,62	0,32	0,05

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
FORZA MOTRICE - UPS -	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.6	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO:** [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI**LINEA:** UFFICIO**CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
2	9,64	9,64	0	0	0,89		1	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
UFFICIO	iC40 a	1+N	C	20	20	-	0,2	0,2
Q1.1.7	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI****LINEA: ILLUMINAZIONE****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,5	2,4	2,4	0	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.10	F+N+PE	multi	10	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	123,47	1,18	188,56	23,65	0,28	1,32	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc} max inizio linea [kA]	I _{cc} max Fine linea [kA]	I _{cc} min fine linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
2,4	26	2	0,68	0,3	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ILLUMINAZIONE	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.10	1+N	-	-	-				

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I _n [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.2.10	iCT 16A Na (6A - AC7b)		16			

VERIFICHE PROTEZIONI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI****LINEA: EMERGENZA****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0	0,02	0,02	0	0	0,9			

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.11	F+N+PE	multi	10	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE							
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	123,47	1,18	188,56	23,65	0	1,04	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc} max inizio linea [kA]	I _{cc} max Fine linea [kA]	I _{cc} min fine linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
0,02	26	2	0,68	0,3	0,05

Designazione / Conduttore

FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
EMERGENZA	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.11	1+N	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI****LINEA: FORZA MOTRICE****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1,5	7,21	7,21	0	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.12	F+N+PE	uni	10	05	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	74,08	1,56	139,17	24,03	0,5	1,54	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
7,21	24	2	0,92	0,47	0,05

Designazione / Conduttore

FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
FORZA MOTRICE	iC60 a	2	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.2.12	2	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO:** [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI**LINEA:** SALA MACCHINE RIPOSTIGLIO**CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
2	9,64	0	9,64	0	0,89		1	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
SALA MACCHINE RIPOSTIGLIO	iC40 a	1+N	C	20	20	-	0,2	0,2
Q1.1.8	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI****LINEA: ILLUMINAZIONE****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,5	2,4	0	2,4	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.13	F+N+PE	multi	10	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE							
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	123,47	1,18	188,56	23,65	0,28	1,32	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc} max inizio linea [kA]	I _{cc} max Fine linea [kA]	I _{cc} min fine linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
2,4	26	2	0,68	0,3	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ILLUMINAZIONE	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.13	1+N	-	-	-				

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I _n [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.2.13	iCT 16A Na (6A - AC7b)		16			

VERIFICHE PROTEZIONI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO:** [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI**LINEA:** EMERGENZA**CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0	0,02	0	0,02	0	0,9			

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.14	F+N+PE	multi	10	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE							
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	123,47	1,18	188,56	23,65	0	1,04	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc} max inizio linea [kA]	I _{cc} max Fine linea [kA]	I _{cc} min fine linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
0,02	26	2	0,68	0,3	0,05

Designazione / Conduttore

FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
EMERGENZA	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.14	1+N	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI****LINEA: FORZA MOTRICE****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1,5	7,21	0	7,21	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.15	F+N+PE	uni	10	05	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE							
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	74,08	1,56	139,17	24,03	0,5	1,54	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc} max inizio linea [kA]	I _{cc} max Fine linea [kA]	I _{cc} min fine linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
7,21	24	2	0,92	0,47	0,05

Designazione / Conduttore

FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
FORZA MOTRICE	iC60 a	2	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.2.15	2	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI

LINEA: SERVIZI IGIENICI

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
2	9,64	0	0	9,64	0,89		1	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
SERVIZI IGIENICI	iC40 a	1+N	C	20	20	-	0,2	0,2
Q1.1.9	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI****LINEA: ILLUMINAZIONE****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,5	2,4	0	0	2,4	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.16	F+N+PE	multi	10	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE							
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	123,47	1,18	188,56	23,65	0,28	1,32	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc} max inizio linea [kA]	I _{cc} max Fine linea [kA]	I _{cc} min fine linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
2,4	26	2	0,68	0,3	0,05

Designazione / Conduttore

FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ILLUMINAZIONE	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.16	1+N	-	-	-				

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I _n [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.2.16	iCT 16A Na (6A - AC7b)		16			

VERIFICHE PROTEZIONI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI****LINEA: EMERGENZA****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0	0,02	0	0	0,02	0,9			

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.17	F+N+PE	multi	10	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE							
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	123,47	1,18	188,56	23,65	0	1,04	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc} max inizio linea [kA]	I _{cc} max Fine linea [kA]	I _{cc} min fine linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
0,02	26	2	0,68	0,3	0,05

Designazione / Conduttore

FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
EMERGENZA	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.17	1+N	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI****LINEA: FORZA MOTRICE****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1,5	7,21	0	0	7,21	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.18	F+N+PE	uni	10	05	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	74,08	1,56	139,17	24,03	0,5	1,54	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
7,21	24	2	0,92	0,47	0,05

Designazione / Conduttore

FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
FORZA MOTRICE	iC60 a	2	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.2.18	2	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO:** [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI**LINEA:** CENTRALE DI RIVELAZIONE INCENDIO**CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,5	2,4	0	2,4	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.10	F+N+PE	multi	20	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	246,93	2,36	312,02	24,83	0,57	1,61	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{cc min fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
2,4	26	2	0,41	0,18	0,05

Designazione / Conduttore

FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
CENTRALE DI RIVELAZIONE INCENDIO	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.1.10	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI****LINEA: FOTOVOLTAICO (PREDISPOSIZIONE)****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
20	32,07	32,07	32,07	32,07	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.11	3F+N+PE	multi	50	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	fase	neutro	PE	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 10	1x 10	1x 10		92,6	4,31	157,69	26,78	1,44	2,48	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc} max inizio linea [kA]	I _{cc} max Fine linea [kA]	I _{cc} min fine linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
32,07	75	3,68	1,58	0,37	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
FOTOVOLTAICO (Predisposizione)	iC60 H	4	C	50	50	-	0,5	0,5
Q1.1.11	4	-	-	-	Vigi	A	0,3	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI****LINEA: UNITA' ESTERNA VRV****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
30	48,11	48,11	48,11	48,11	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.12	3F+N+PE	multi	35	61	30		1,06	0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 10 1x 10 1x 10	64,82	3,01	129,91	25,48	1,51	2,55	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{cc min fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
48,11	54,21	3,68	1,91	0,45	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
UNITA' ESTERNA VRV	iC60 N	4	C	50	50	-	0,5	0,5
Q1.1.12	4	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI

LINEA: UNITA' INTERNE A PAVIMENTO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
2	9,62	9,62	0	0	0,89		1	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
UNITA' INTERNE A PAVIMENTO	iC40 a	1+N	C	32	32	-	0,32	0,32
Q1.1.13	1+N	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI****LINEA: UNITA' INTERNE A PAVIMENTO 1****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1	4,81	4,81	0	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.19	F+N+PE	multi	20	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²] fase neutro PE	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	148,16	2,18	213,25	24,65	0,68	1,72	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc} max inizio linea [kA]	I _{cc} max Fine linea [kA]	I _{cc} min fine linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
4,81	36	2	0,6	0,26	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
UNITA' INTERNE A PAVIMENTO 1	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.2.19	1+N	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI****LINEA: UNITA' INTERNE A PAVIMENTO 2****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1	4,81	4,81	0	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.20	F+N+PE	multi	20	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE							
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	148,16	2,18	213,25	24,65	0,68	1,72	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc} max inizio linea [kA]	I _{cc} max Fine linea [kA]	I _{cc} min fine linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
4,81	36	2	0,6	0,26	0,05

Designazione / Conduttore

FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
UNITA' INTERNE A PAVIMENTO 2	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.2.20	1+N	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO:** [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI**LINEA:** UNITA' INTERNE A CONTROSOFFITTO**CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
3	14,43	0	14,43	0	0,89		1	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
UNITA' INTERNE A CONTROSOFFITTO	iC40 a	1+N	C	32	32	-	0,32	0,32
Q1.1.14	1+N	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO:** [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI**LINEA:** UNITA' INTERNE A CONTROSOFFITTO 1**CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1	4,81	0	4,81	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.21	F+N+PE	multi	20	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²] fase neutro PE	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	148,16	2,18	213,25	24,65	0,68	1,72	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{cc min fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
4,81	36	2	0,6	0,26	0,05

Designazione / Conduttore

FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
UNITA' INTERNE A CONTROSOFFITTO 1	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.21	1+N	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO:** [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI**LINEA:** UNITA' INTERNE A CONTROSOFFITTO 2**CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1	4,81	0	4,81	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.22	F+N+PE	multi	20	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE							
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	148,16	2,18	213,25	24,65	0,68	1,72	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc} max inizio linea [kA]	I _{cc} max Fine linea [kA]	I _{cc} min fine linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
4,81	36	2	0,6	0,26	0,05

Designazione / Conduttore

FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
UNITA' INTERNE A CONTROSOFFITTO 2	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.22	1+N	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO:** [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI**LINEA:** UNITA' INTERNE A CONTROSOFFITTO 3**CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1	4,81	0	4,81	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.23	F+N+PE	multi	20	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE							
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	148,16	2,18	213,25	24,65	0,68	1,72	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc} max inizio linea [kA]	I _{cc} max Fine linea [kA]	I _{cc} min fine linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
4,81	36	2	0,6	0,26	0,05

Designazione / Conduttore

FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
UNITA' INTERNE A CONTROSOFFITTO 3	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.23	1+N	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO:** [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI**LINEA:** UNITA' RECUPERO ARIA**CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
2	9,62	0	0	9,62	0,89		1	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
UNITA' RECUPERO ARIA	iC40 a	1+N	C	20	20	-	0,2	0,2
Q1.1.15	1+N	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI****LINEA: UNITA' RECUPERO ARIA 1****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1	4,81	0	0	4,81	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.24	F+N+PE	multi	20	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	148,16	2,18	213,25	24,65	0,68	1,72	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc} max inizio linea [kA]	I _{cc} max Fine linea [kA]	I _{cc} min fine linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
4,81	36	2	0,6	0,26	0,05

Designazione / Conduttore

FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
UNITA' RECUPERO ARIA 1	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.24	1+N	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI****LINEA: UNITA' RECUPERO ARIA 2****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1	4,81	0	0	4,81	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.25	F+N+PE	multi	20	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	148,16	2,18	213,25	24,65	0,68	1,72	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc} max inizio linea [kA]	I _{cc} max Fine linea [kA]	I _{cc} min fine linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
4,81	36	2	0,6	0,26	0,05

Designazione / Conduttore

FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
UNITA' RECUPERO ARIA 2	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.25	1+N	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI

LINEA: UNITA' POSTRISCALDAMENTO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
2	9,62	9,62	0	0	0,89		1	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
UNITA' POSTRISCALDAME NTO	iC40 a	1+N	C	20	20	-	0,2	0,2
Q1.1.16	1+N	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO:** [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI**LINEA:** UNITA' POSTRISCALDAMENTO 1**CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1	4,81	4,81	0	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.26	F+N+PE	multi	20	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE							
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	148,16	2,18	213,25	24,65	0,68	1,72	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc} max inizio linea [kA]	I _{cc} max Fine linea [kA]	I _{cc} min fine linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
4,81	36	2	0,6	0,26	0,05

Designazione / Conduttore

FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
UNITA' POSTRISCALDAMENTO 1	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.26	1+N	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO:** [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI**LINEA:** UNITA' POSTRISCALDAMENTO 2**CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1	4,81	4,81	0	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.27	F+N+PE	multi	20	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²] fase neutro PE	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	148,16	2,18	213,25	24,65	0,68	1,72	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{cc min fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
4,81	36	2	0,6	0,26	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
UNITA' POSTRISCALDAME NTO 2	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.27	1+N	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI****LINEA: RISERVA****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0	0	0	0	0		1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.17	3F+N+PE	uni	1	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE							
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	12,35	0,17	77,44	22,64	0	1,03	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc} max inizio linea [kA]	I _{cc} max Fine linea [kA]	I _{cc} min fine linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
0	24	3,68	3,14	0,82	0,05

Designazione / Conduttore

FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
RISERVA	iC40 a	3+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.17	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI****LINEA: RISERVA****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0	0	0	0	0		1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.18	3F+N+PE	uni	1	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE							
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	12,35	0,17	77,44	22,64	0	1,03	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc} max inizio linea [kA]	I _{cc} max Fine linea [kA]	I _{cc} min fine linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
0	24	3,68	3,14	0,82	0,05

Designazione / Conduttore

FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
RISERVA	iC40 a	3+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.18	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI****LINEA: RISERVA****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0	0	0	0	0		1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.19	F+N+PE	uni	1	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE							
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	12,35	0,17	77,44	22,64	0	1,03	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc} max inizio linea [kA]	I _{cc} max Fine linea [kA]	I _{cc} min fine linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
0	27	2	1,67	0,82	0,05

Designazione / Conduttore

FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
RISERVA	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.19	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CLIENTE: COMUNE DI PIACENZA

Impianto: NUOVO POLO BIBLIOTECARIO VIALE DANTE – VIALE DANTE N.46 PIACENZA

Data: 21/08/2023

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [QGEN] Q.E. GENERALE UFFICI****LINEA: RISERVA****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0	0	0	0	0		1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.20	F+N+PE	uni	1	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE							
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	12,35	0,17	77,44	22,64	0	1,03	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc} max inizio linea [kA]	I _{cc} max Fine linea [kA]	I _{cc} min fine linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
0	27	2	1,67	0,82	0,05

Designazione / Conduttore

FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
RISERVA	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.20	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

Biblioteca Viale Dante - Piacenza

Impianto : Illuminazione Ordinaria - Illuminazione Emergenza

Numero progetto : 0164-23

Cliente : Ing. Tassi Stefano

Autore :

Data : 21.08.2023

ReluxThirdParty not licensed!

I seguenti valori si basano su calcoli esatti di lampade e punti luce tarati e sulla loro disposizione. Nella realtà potranno verificarsi differenze graduali. Resta escluso qualunque diritto di garanzia per i dati dei punti luce. Il produttore non si assume alcuna responsabilità per danni anche parziali derivanti all'utente o a terzi.

Questa clausola di esclusione della responsabilità è valida per qualsiasi motivo giuridico e comprende in particolare anche la responsabilità per il personale ausiliario.

Sommario

Copertina	1
Sommario	2
1 Dati punti luce	
1.1 non membro Relux, Prodotto (*081F1*)	
1.1.1 Pagina dati	3
1.1.2 Tabella luminanza	4
1.1.3 Quota d'abbagliamento (RUG)	5
2 LOCALE 1	
2.1 Descrizione, LOCALE 1	
2.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno	6
2.1.2 Pianta	9
2.1.3 Rappresentazione 3D, Vista 1	10
2.1.4 Rappresentazione 3D, Vista anteriore	11
2.2 Riepilogo, LOCALE 1	
2.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1	12
2.3 Risultati calcolo, LOCALE 1	
2.3.1 Tabella, Superficie utile 1.1 (E)	14
2.3.2 Falsi Colori, Superficie utile 1.1 (E)	15
2.3.3 Linea limite, Superficie utile 1.1 (E)	16
2.3.4 Luminanza 3D Vista 1	17
2.3.5 Colori falsati 3D, Vista 1 (E)	18
3 LOCALE 1 - Emergenza	
3.1 Descrizione, LOCALE 1 - Emergenza	
3.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno	19
3.1.2 Pianta	21
3.1.3 Rappresentazione 3D, Vista 1	22
3.2 Risultati calcolo, LOCALE 1 - Emergenza	
3.2.1 Tabella, Suolo (E)	23
3.2.2 Falsi Colori, Suolo (E)	24
3.2.3 Luminanza 3D Vista 1	25
3.2.4 Colori falsati 3D, Vista 1 (E)	26
3.3 Riepilogo, LOCALE 1 - Emergenza	
3.3.1.1 Panoramica Risultati (Luce di Emergenza)	27
3.3 Risultati calcolo, LOCALE 1 - Emergenza	
3.3.2 Tabella, Area antipanico 1 (E)	28
3.3.3 Linea limite, Area antipanico 1 (E)	29

Oggetto : Biblioteca Viale Dante - Piacenza
Impianto : Illuminazione Ordinaria - Illuminazione Emergenza
Numero progetto : 0164-23
Data : 21.08.2023

RELUX[®]

1 Dati punti luce

1.1 non membro Relux, Prodotto (*081F1*)

1.1.1 Pagina dati

Marca: non membro Relux

***081F1* Prodotto**

non autorizzato

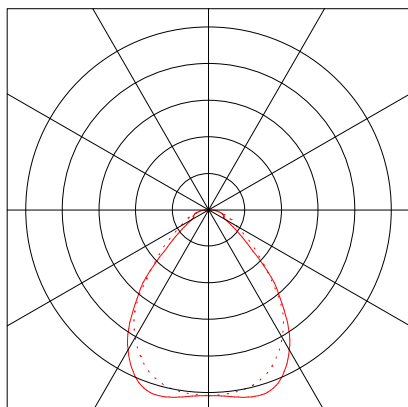
Dati punti luce

Fotometria assoluta
Rendimento punto luce : 109.09 lm/W
Classificazione : A50 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes : 66 89 97 100 100
UGR 4H 8H : 17.7 / 17.7
Potenza : 33 W
Flusso luminoso : 3600 lm

Sorgenti:

Quantità : 1
Nome : led_lp
Temp. Di Colore :

Dimensioni : 555 mm x 555 mm x 1 mm



Illuminazione di emergenza

Sorgente luminosa da funzionamento normale con flusso ridotto

Flusso luminoso : 3600 lm

1.1 non membro Relux, Prodotto (*081F1*)

1.1.2 Tabella luminanza

	C0	C15	C30	C45	C60	C75	C90	C105	C120	C135	C150	C165
65°	1261	1731	1972	1751	1137	1695	1966	1695	1137	1751	1972	1731
70°	1483	1869	1712	1849	1466	1821	1849	1821	1466	1849	1712	1869
75°	1680	1806	1544	1757	1693	1820	1680	1820	1693	1757	1544	1806
80°	1730	1743	[2046]	1864	1743	1811	2012	1811	1743	1864	[2046]	1743
85°	1623	1368	1864	1435	1663	1488	2011	1488	1663	1435	1864	1368

	C180	C195	C210	C225	C240	C255	C270	C285	C300	C315	C330	C345
65°	1261	1731	1972	1751	1137	1695	1966	1695	1137	1751	1972	1731
70°	1483	1869	1712	1849	1466	1821	1849	1821	1466	1849	1712	1869
75°	1680	1806	1544	1757	1693	1820	1680	1820	1693	1757	1544	1806
80°	1730	1743	[2046]	1864	1743	1811	2012	1811	1743	1864	[2046]	1743
85°	1623	1368	1864	1435	1663	1488	2011	1488	1663	1435	1864	1368

Luminanza [cd/m²]

Marca : non membro Relux
 Codice : *081F1*
 Nome punto luce : Prodotto
 Accessori : 1 x led_lp 33 W / 3600 lm
 Dimensioni : L 555 mm x L 555 mm x H 1 mm
 Nome file : rlx_20230711110953.ldt

Rendimento punto luce : 109.09 lm/W (A50)
 Distrib. della luce : simm. a C0-C180 / C90-C270
 Angolo fascio luminoso : 84.6° C0-C180
 82.9° C90-C270

Oggetto : Biblioteca Viale Dante - Piacenza
 Impianto : Illuminazione Ordinaria - Illuminazione Emergenza
 Numero progetto : 0164-23
 Data : 21.08.2023

RELUX®

1.1 non membro Relux, Prodotto (*081F1*)

1.1.3 Quota d'abbagliamento (RUG)

Riflessione										
Soffitto	0.7	0.7	0.5	0.5	0.3	0.7	0.7	0.5	0.5	0.3
Pareti	0.5	0.3	0.5	0.3	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.3
Suolo	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

Dimensioni ambiente		Vista in direzione C90					Vista in direzione C0				
x	y										
2H	2H	14.6	16.0	14.9	16.3	16.6	14.2	15.6	14.5	15.9	16.2
	3H	15.5	16.8	15.9	17.1	17.5	15.3	16.6	15.7	17.0	17.3
	4H	16.0	17.2	16.4	17.6	18.0	15.9	17.1	16.3	17.5	17.8
	6H	16.5	17.6	16.9	18.0	18.4	16.5	17.6	16.9	18.0	18.4
	8H	16.7	17.8	17.1	18.1	18.5	16.8	17.8	17.2	18.2	18.6
	12H	16.8	17.8	17.2	18.2	18.6	16.9	18.0	17.4	18.5	18.8
4H	2H	14.9	16.1	15.3	16.5	16.8	14.5	15.7	14.9	16.1	16.4
	3H	16.1	17.1	16.5	17.5	17.9	15.9	16.9	16.3	17.3	17.7
	4H	16.8	17.7	17.3	18.1	18.6	16.7	17.6	17.1	18.0	18.4
	6H	17.4	18.2	17.9	18.7	19.1	17.4	18.2	17.8	18.6	19.1
	8H	17.7	18.4	18.2	18.9	19.4	17.7	18.5	18.2	18.9	19.4
	12H	17.9	18.6	18.4	19.0	19.5	18.0	18.7	18.5	19.1	19.6
8H	4H	17.1	17.8	17.5	18.3	18.7	16.9	17.7	17.4	18.1	18.6
	6H	17.9	18.5	18.4	19.0	19.5	17.8	18.4	18.3	18.9	19.4
	8H	18.3	18.9	18.9	19.4	19.9	18.3	18.8	18.8	19.3	19.8
	12H	18.6	19.0	19.1	19.5	20.1	18.6	19.1	19.2	19.6	20.1
12H	4H	17.1	17.8	17.6	18.2	18.7	17.0	17.7	17.5	18.1	18.6
	6H	18.1	18.6	18.6	19.1	19.6	17.9	18.5	18.5	19.0	19.5
	8H	18.5	18.9	19.0	19.4	20.0	18.4	18.9	19.0	19.4	19.9

Distanza dei punti luce 0.25

Marca : non membro Relux
 Codice : *081F1*
 Nome punto luce : Prodotto
 Accessori : 1 x led_lp 33 W / 3600 lm
 Dimensioni : L 555 mm x L 555 mm x H 1 mm
 Nome file : rlx_20230711110953.ldt

Rendimento punto luce : 109.09 lm/W (A50)
 Distrib. della luce : simm. a C0-C180 / C90-C270
 Angolo fascio luminoso : 84.6° C0-C180
 82.9° C90-C270

Oggetto : Biblioteca Viale Dante - Piacenza
Impianto : Illuminazione Ordinaria - Illuminazione Emergenza
Numero progetto : 0164-23
Data : 21.08.2023

RELUX[®]


2 LOCALE 1

2.1 Descrizione, LOCALE 1

2.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Dati prodotti:

Tipo Num. Marca

1	28 x	non membro Relux
		Codice : *081F1*
		Nome punto luce : Prodotto
		Sorgenti : 1 x led_lp 33 W / 3600 lm
		Emergenza : 3600 lm (100.0 %)

ReluxThirdParty not licensed!

2 LOCALE 1

2.1 Descrizione, LOCALE 1

2.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Piano con posizione dell'apparecchio e del sensore:



ReluxThirdParty not licensed!

2 LOCALE 1

2.1 Descrizione, LOCALE 1

2.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Nr.	X [m]	Centro		Angolo di rotazione			Coordinate destinazione		
		Y [m]	Z [m]	Z [°]	C0 [°]	C90 [°]	Xa [m]	Ya [m]	Za [m]
non membro Relux Prodotto *081F1*									
1.1	1.00	1.25	3.20	0.00	0.00	0.00	1.00	1.25	0.00
1.2	4.30	1.25	3.20	0.00	0.00	0.00	4.30	1.25	0.00
1.3	7.60	1.25	3.20	0.00	0.00	0.00	7.60	1.25	0.00
1.4	10.90	1.25	3.20	0.00	0.00	0.00	10.90	1.25	0.00
1.5	14.20	1.25	3.20	0.00	0.00	0.00	14.20	1.25	0.00
2.1	1.00	3.75	3.20	0.00	0.00	0.00	1.00	3.75	0.00
2.2	4.30	3.75	3.20	0.00	0.00	0.00	4.30	3.75	0.00
2.3	7.60	3.75	3.20	0.00	0.00	0.00	7.60	3.75	0.00
2.4	10.90	3.75	3.20	0.00	0.00	0.00	10.90	3.75	0.00
2.5	14.20	3.75	3.20	0.00	0.00	0.00	14.20	3.75	0.00
3.1	1.00	6.25	3.00	0.00	0.00	0.00	1.00	6.25	0.00
3.2	4.30	6.25	3.00	0.00	0.00	0.00	4.30	6.25	0.00
3.3	7.60	6.25	3.00	0.00	0.00	0.00	7.60	6.25	0.00
3.4	10.90	6.25	3.00	0.00	0.00	0.00	10.90	6.25	0.00
3.5	14.20	6.25	3.00	0.00	0.00	0.00	14.20	6.25	0.00
4.1	1.00	8.75	3.20	0.00	0.00	0.00	1.00	8.75	0.00
4.2	4.30	8.75	3.20	0.00	0.00	0.00	4.30	8.75	0.00
4.3	7.60	8.75	3.20	0.00	0.00	0.00	7.60	8.75	0.00
4.4	10.90	8.75	3.20	0.00	0.00	0.00	10.90	8.75	0.00
4.5	14.20	8.75	3.20	0.00	0.00	0.00	14.20	8.75	0.00
5.1	1.00	11.25	3.20	0.00	0.00	0.00	1.00	11.25	0.00
5.2	4.30	11.25	3.20	0.00	0.00	0.00	4.30	11.25	0.00
5.3	7.60	11.25	3.20	0.00	0.00	0.00	7.60	11.25	0.00
5.4	10.90	11.25	3.20	0.00	0.00	0.00	10.90	11.25	0.00
5.5	14.20	11.25	3.20	0.00	0.00	0.00	14.20	11.25	0.00
8.1	10.50	13.75	3.20	0.00	0.00	0.00	10.50	13.75	0.00
8.2	12.35	13.75	3.20	0.00	0.00	0.00	12.35	13.75	0.00
8.3	14.20	13.75	3.20	0.00	0.00	0.00	14.20	13.75	0.00

Elementi di creazione

Superficie di misurazione

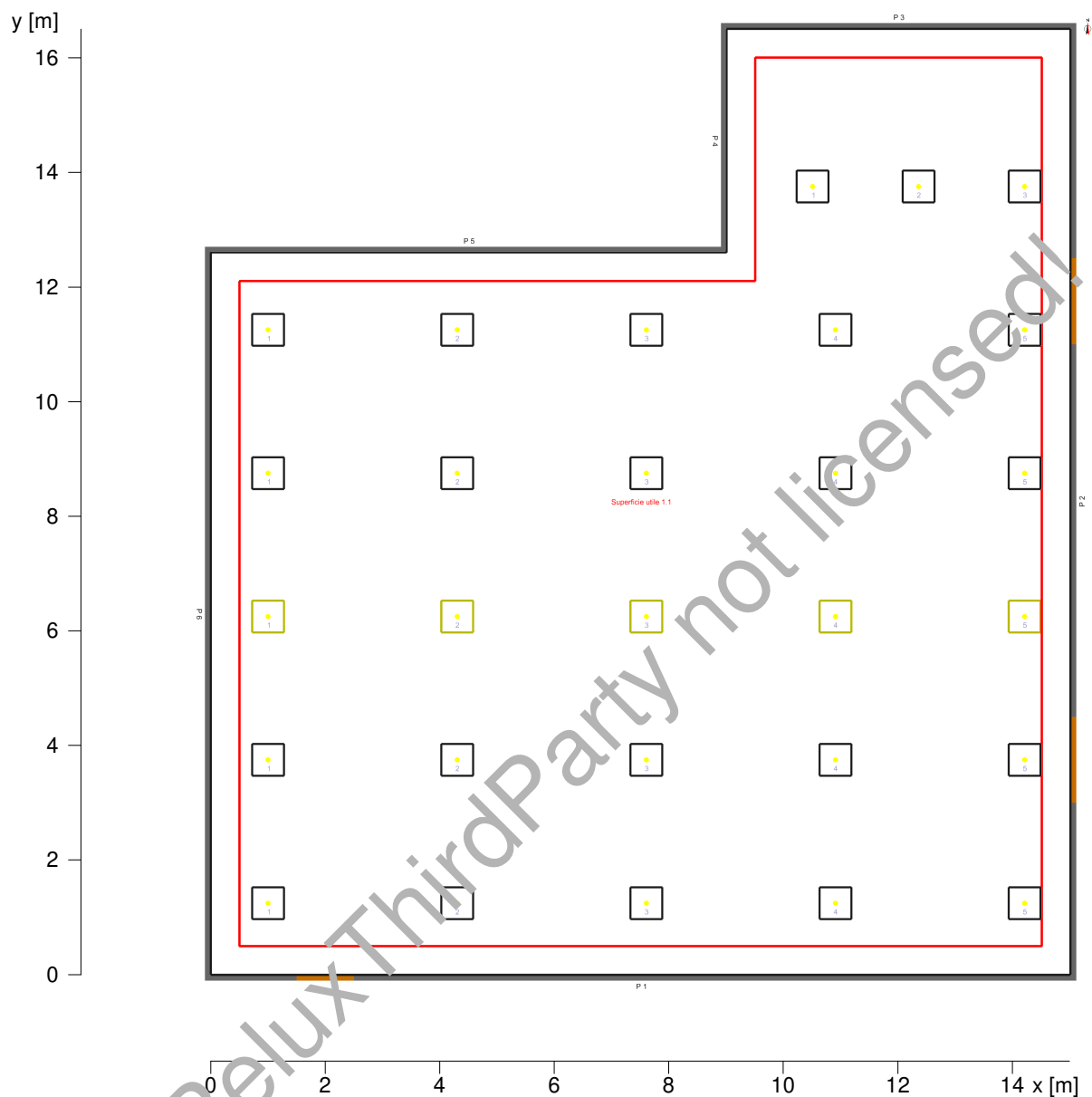
Nr.	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Lungh.	Largh.	Angolo di rotazione		
						Asse Z	Asse L	Asse Q
Sup. ut. 1.1								
	0.50	0.50	0.00	14.00	15.50	0.00	0.00	0.00
M 1.1 (F	15.00	0.00	0.00	14.04	0.00	0.00	90.00	-180.00
M 1.2 (F	15.00	16.50	0.00	0.00	15.54	0.00	90.00	-90.00
M 1.3 (P	9.00	16.50	0.00	5.04	0.00	0.00	90.00	-0.00
M 1.4 (P	9.00	12.60	0.00	0.00	2.94	0.00	90.00	90.00
M 1.5 (P	0.00	12.60	0.00	8.04	0.00	0.00	90.00	-0.00
M 1.6 (P	0.00	0.00	0.00	0.00	11.64	0.00	90.00	90.00
M 1.7 (T)	0.50	12.10	3.20	14.00	15.50	180.00	0.00	180.00

Porta

Nr.	Parete	x'[m]	y'[m]	Largh.	Altezza	rho[%]
P 1.1	1	2.50	0.00	1.00	2.00	40
P 2.1	2	15.00	4.00	1.50	2.00	40
P 2.2	2	15.00	12.50	1.50	2.00	40

2.1 Descrizione, LOCALE 1

2.1.2 Pianta



Dati interno:

W1 : 15.00
 W2 : 16.50
 W3 : 6.00
 W4 : 3.90
 W5 : 9.00
 W6 : 12.60
 Suolo : ----
 Soffitto: ----

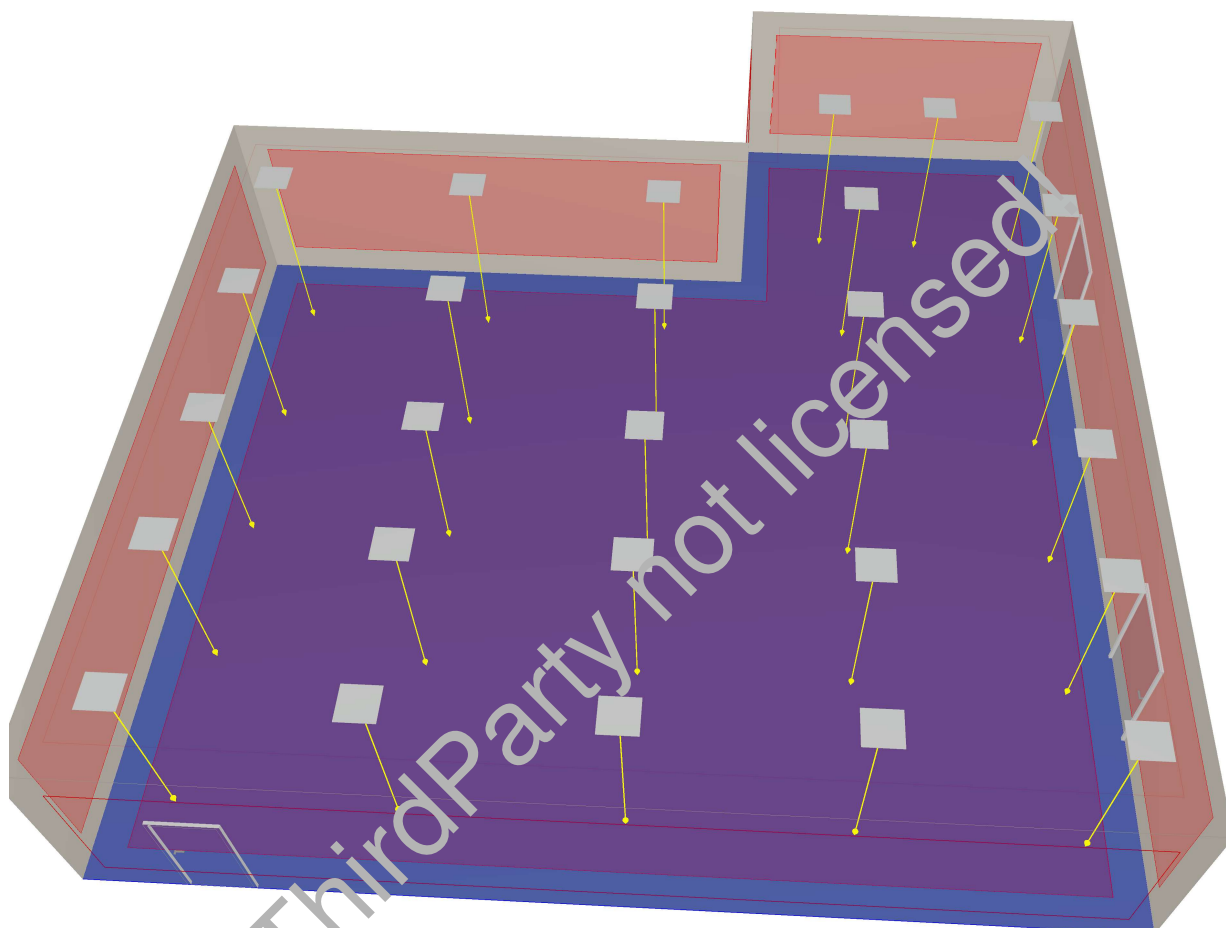
Gradi di riflessione:

50.0 %
 50.0 %
 50.0 %
 50.0 %
 50.0 %
 50.0 %
 20.0 %
 70.0 %

Altezza interno[m]: 3.20
 Altezza superficie utile [m]: 0.00

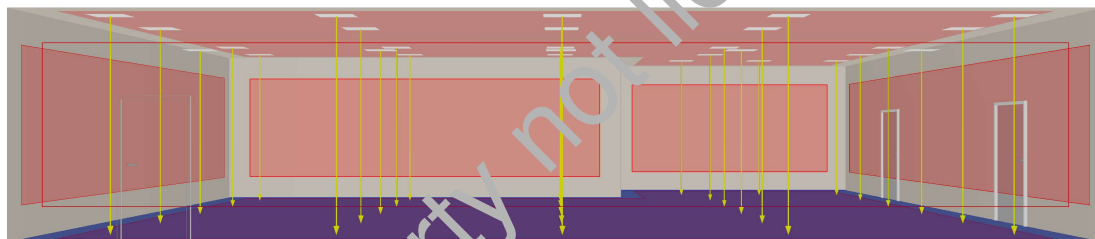
2.1 Descrizione, LOCALE 1

2.1.3 Rappresentazione 3D, Vista 1



2.1 Descrizione, LOCALE 1

2.1.4 Rappresentazione 3D, Vista anteriore



Oggetto : Biblioteca Viale Dante - Piacenza
Impianto : Illuminazione Ordinaria - Illuminazione Emergenza
Numero progetto : 0164-23
Data : 21.08.2023

RELUX®


2 LOCALE 1

2.2 Riepilogo, LOCALE 1

2.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1

M 1.6 (Parete) 210 lx (≥ 75 lx) 0.62 (≥ 0.10)

Tipo Num. Marca

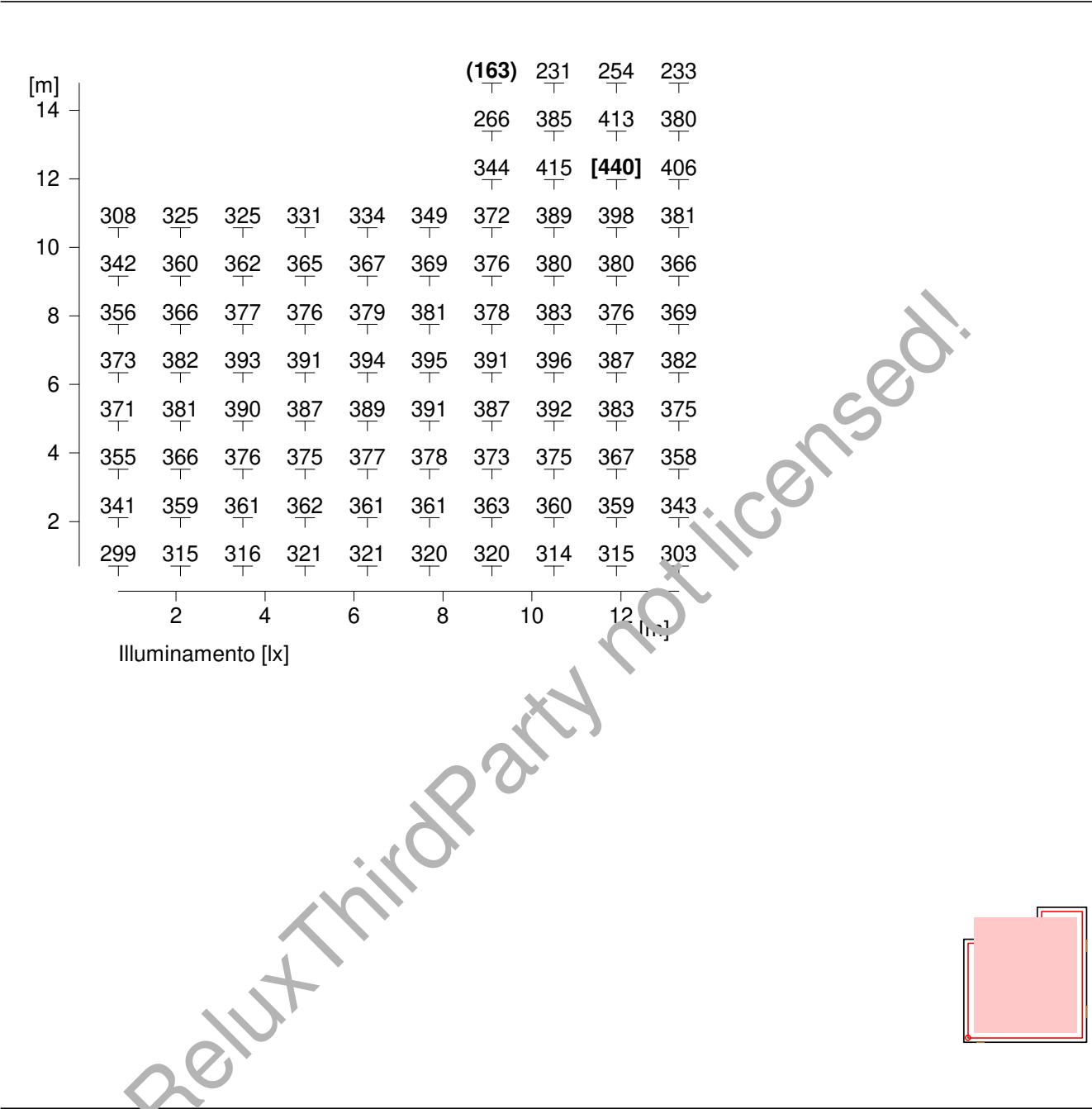
1 28 x **non membro Relux**
 Codice : *081F1*
Nome punto luce : Prodotto
Sorgenti : 1 x led_lp 33 W / 3600 lm
Emergenza : 3600 lm (100.0 %)

ReluxThirdParty not licensed!

2 LOCALE 1

2.3 Risultati calcolo, LOCALE 1

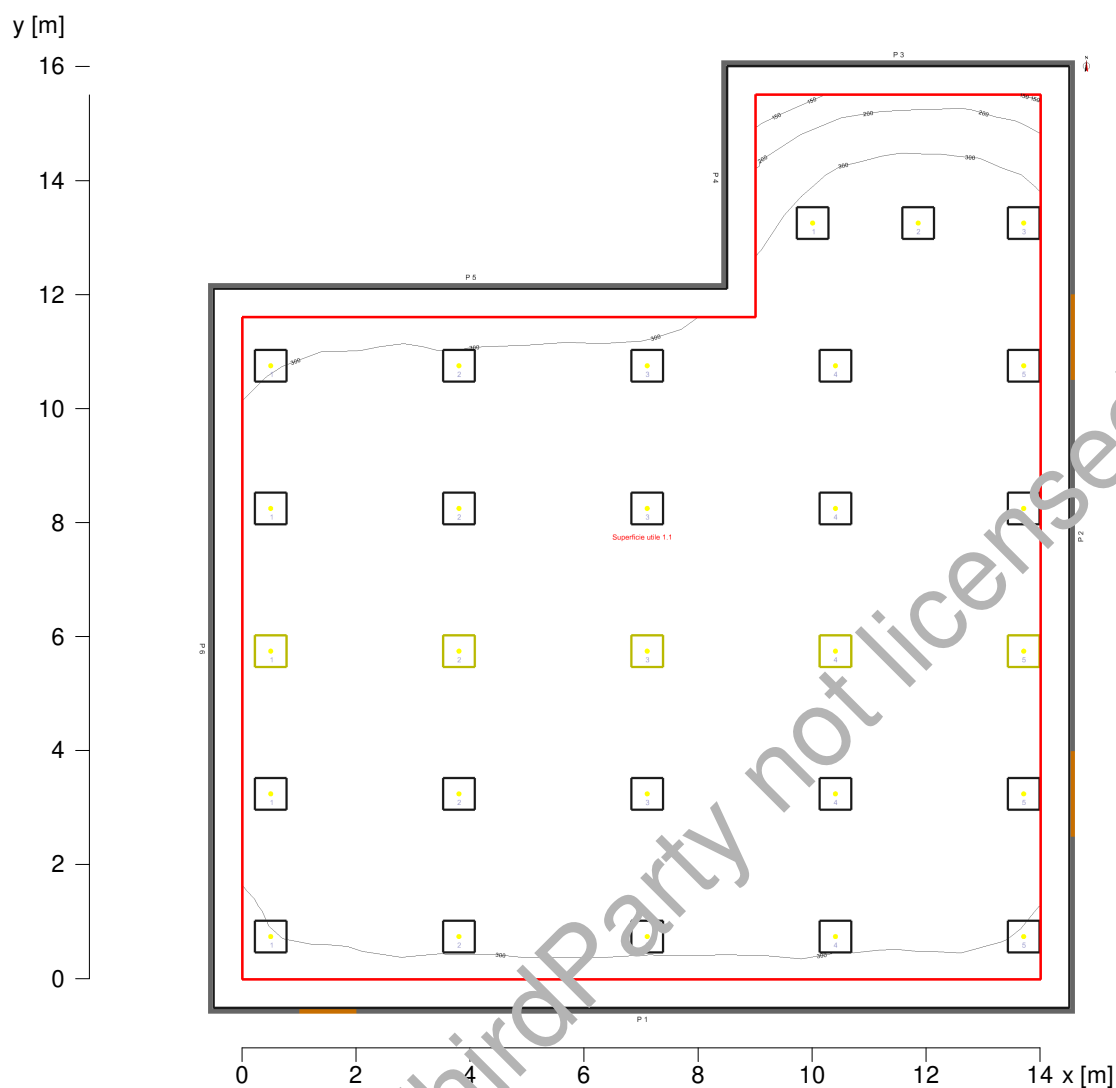
2.3.1 Tabella, Superficie utile 1.1 (E)



Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	\bar{E}_m	: 359 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	: 163 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	: 440 lx
Uniformità U_o	E_{min}/\bar{E}_m	: 1 : 2.20 (0.45)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	: 1 : 2.70 (0.37)

2.3 Risultati calcolo, LOCALE 1

2.3.2 Falsi Colori, Superficie utile 1.1 (E)

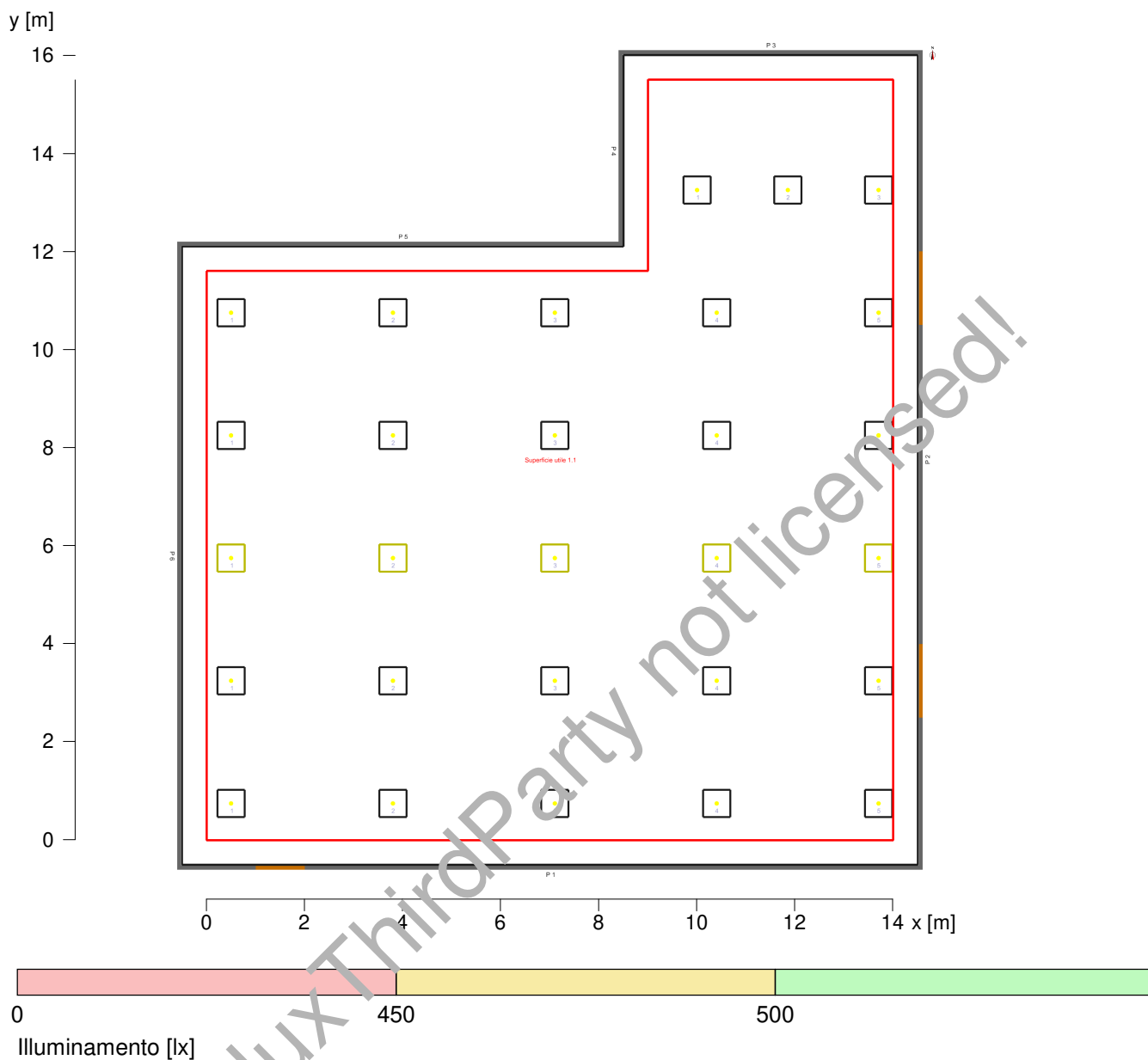


Altezza del piano di riferimento
Illuminamento medio
Illuminamento minimo
Illuminamento massimo
Uniformità U_0
Uniformità U_d

	: 0.00 m
\bar{E}_m	: 359 lx
E_{min}	: 163 lx
E_{max}	: 440 lx
E_{min}/\bar{E}_m	: 1 : 2.20 (0.45)
E_{min}/E_{max}	: 1 : 2.70 (0.37)

2.3 Risultati calcolo, LOCALE 1

2.3.3 Linea limite, Superficie utile 1.1 (E)

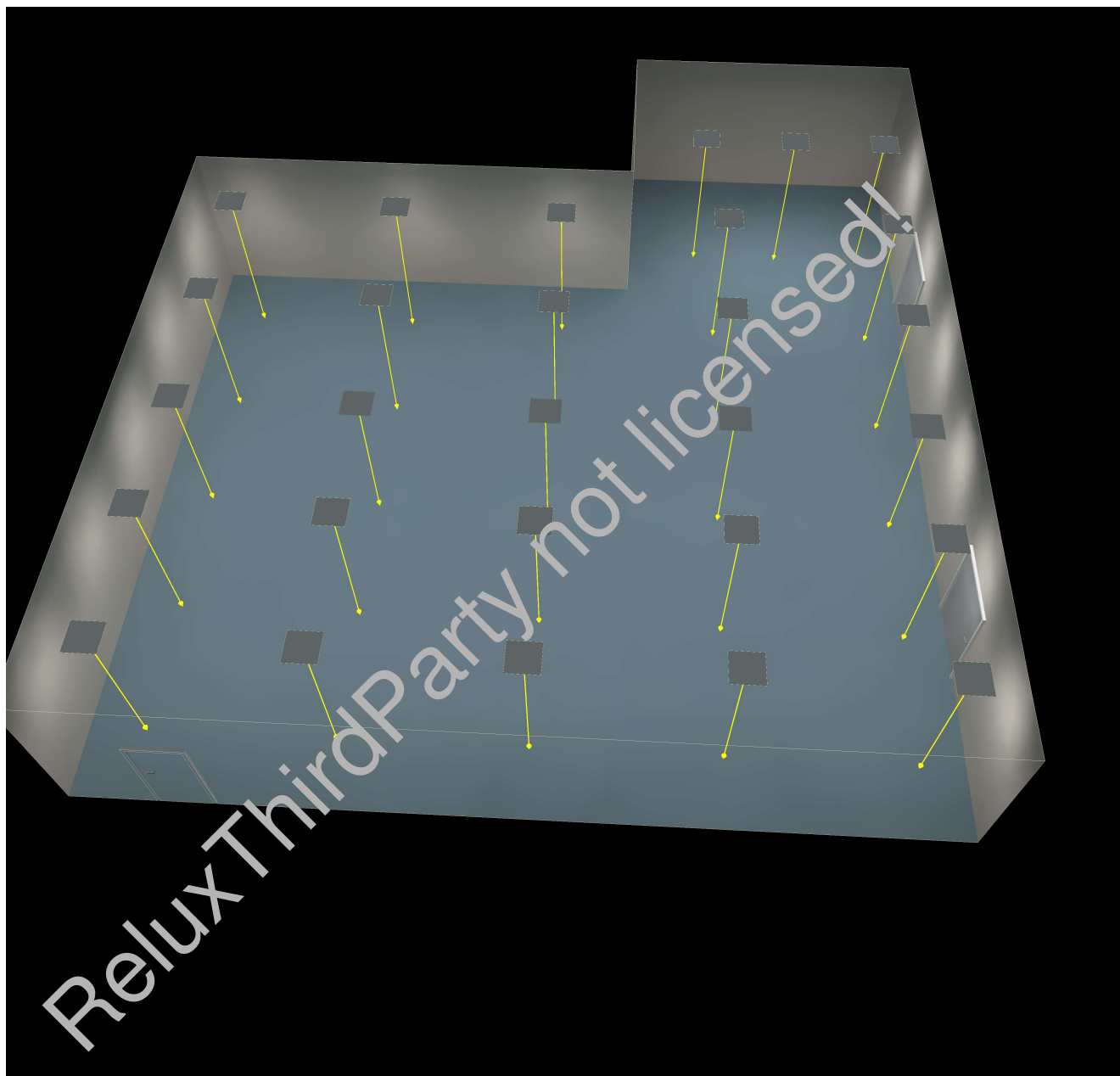


Altezza del piano di riferimento
 Illuminamento medio
 Illuminamento minimo
 Illuminamento massimo
 Uniformità U_0
 Uniformità U_d

: 0.00 m
 : 359 lx
 : 163 lx
 : 440 lx
 : 1 : 2.20 (0.45)
 : 1 : 2.70 (0.37)

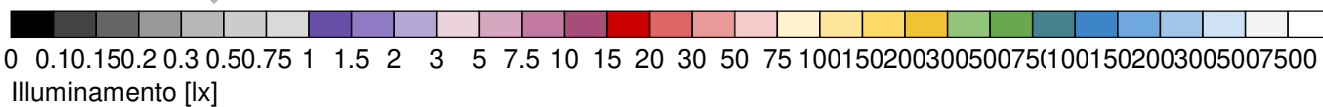
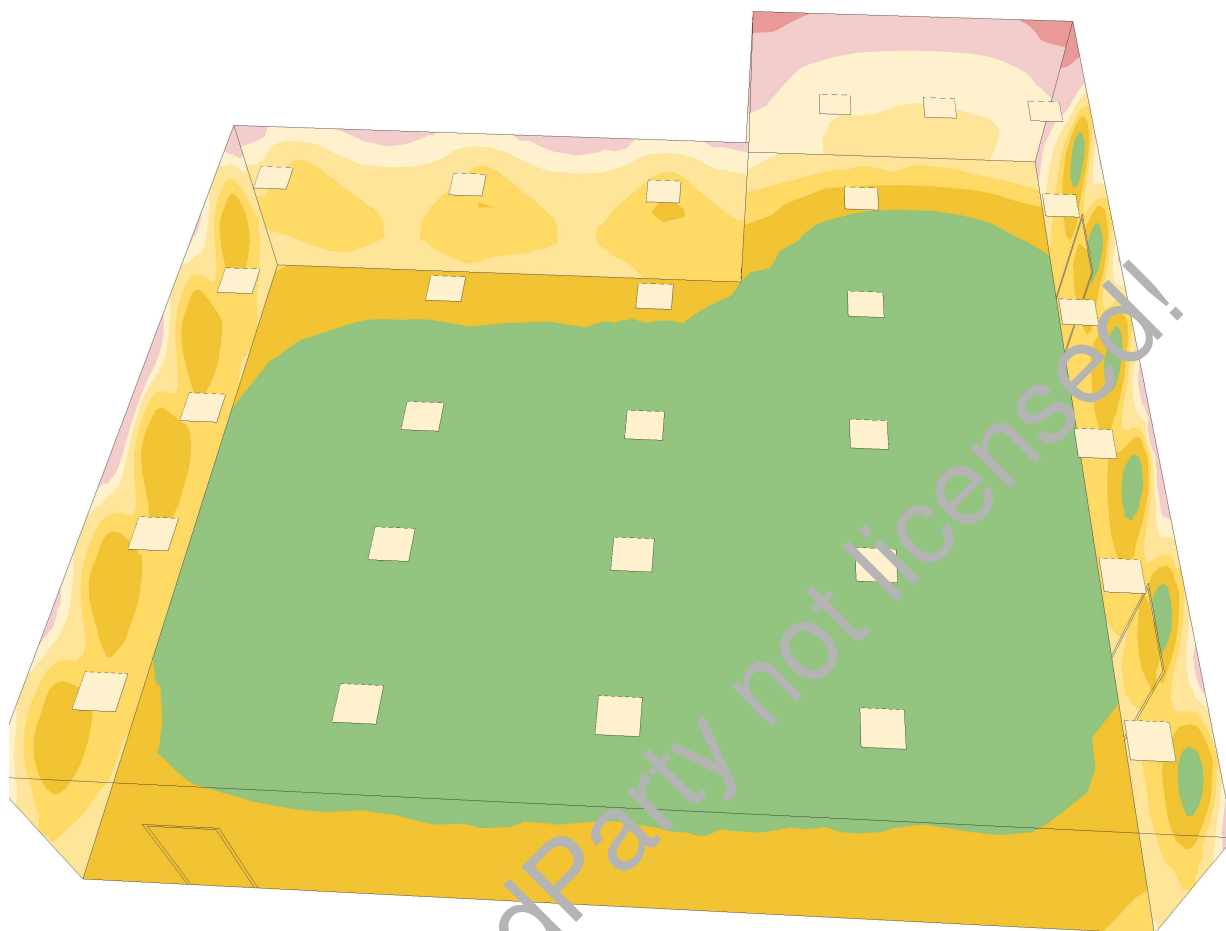
2.3 Risultati calcolo, LOCALE 1

2.3.4 Luminanza 3D Vista 1



2.3 Risultati calcolo, LOCALE 1

2.3.5 Colori falsati 3D, Vista 1 (E)



Oggetto : Biblioteca Viale Dante - Piacenza
Impianto : Illuminazione Ordinaria - Illuminazione Emergenza
Numero progetto : 0164-23
Data : 21.08.2023

RELUX[®]


3 LOCALE 1 - Emergenza

3.1 Descrizione, LOCALE 1 - Emergenza

3.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Dati prodotti:

Tipo Num. Marca

1	7 x	non membro Relux
		Codice : *081F1*
		Nome punto luce : Prodotto
		Sorgenti : 1 x led_lp 33 W / 3600 lm
		Emergenza : 3600 lm (100.0 %)

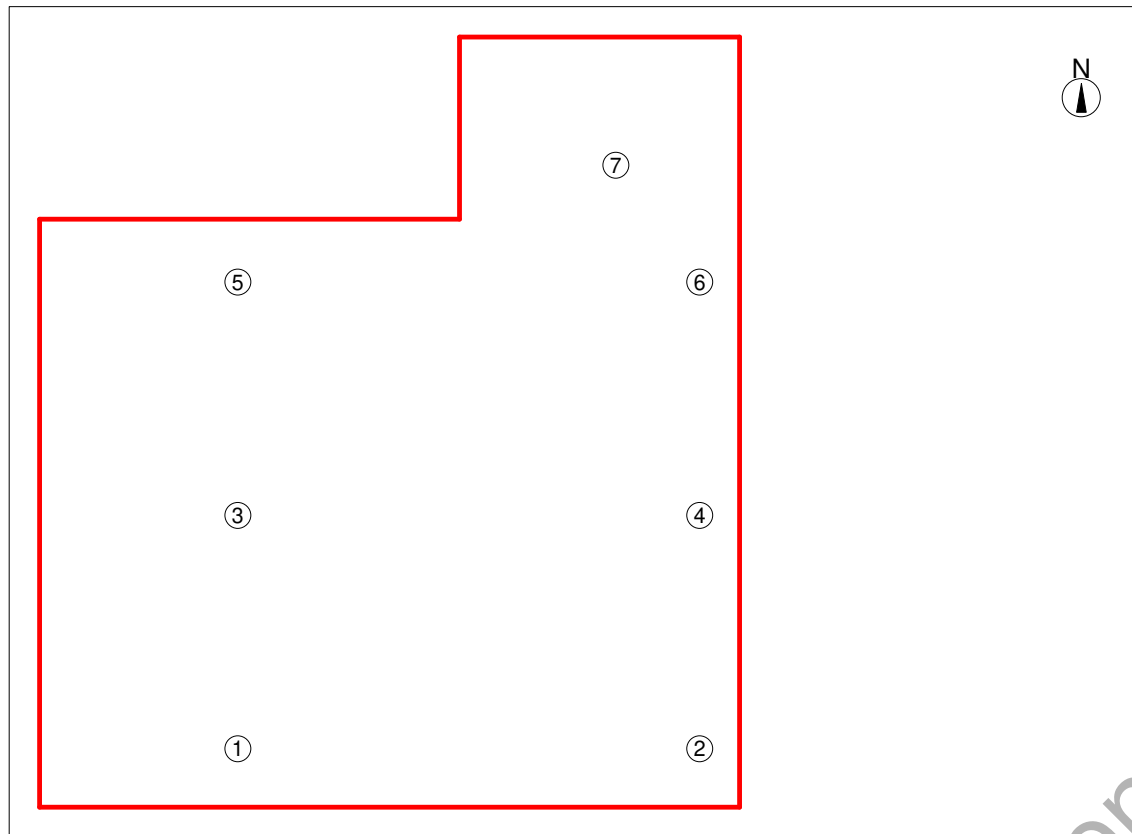
ReluxThirdParty not licensed!

3 LOCALE 1 - Emergenza

3.1 Descrizione, LOCALE 1 - Emergenza

3.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Piano con posizione dell'apparecchio e del sensore:



Nr.	X [m]	Centro		Z [m]	Angolo di rotazione			Coordinate destinazione		
		Y [m]			Z [°]	C0 [°]	C90 [°]	Xa [m]	Ya [m]	Za [m]
non membro Relux Prodotto *081F1*										
E 1	4.25	1.25	3.20	0.00	0.00	0.00	--	--	--	
E 2	14.15	1.25	3.20	0.00	0.00	0.00	--	--	--	
E 3	4.25	6.25	3.20	0.00	0.00	0.00	--	--	--	
E 4	14.15	6.25	3.20	0.00	0.00	0.00	--	--	--	
E 5	4.25	11.25	3.20	0.00	0.00	0.00	--	--	--	
E 6	14.15	11.25	3.20	0.00	0.00	0.00	--	--	--	
E 7	12.35	13.75	3.20	0.00	0.00	0.00	--	--	--	

E : attivo in emergenza

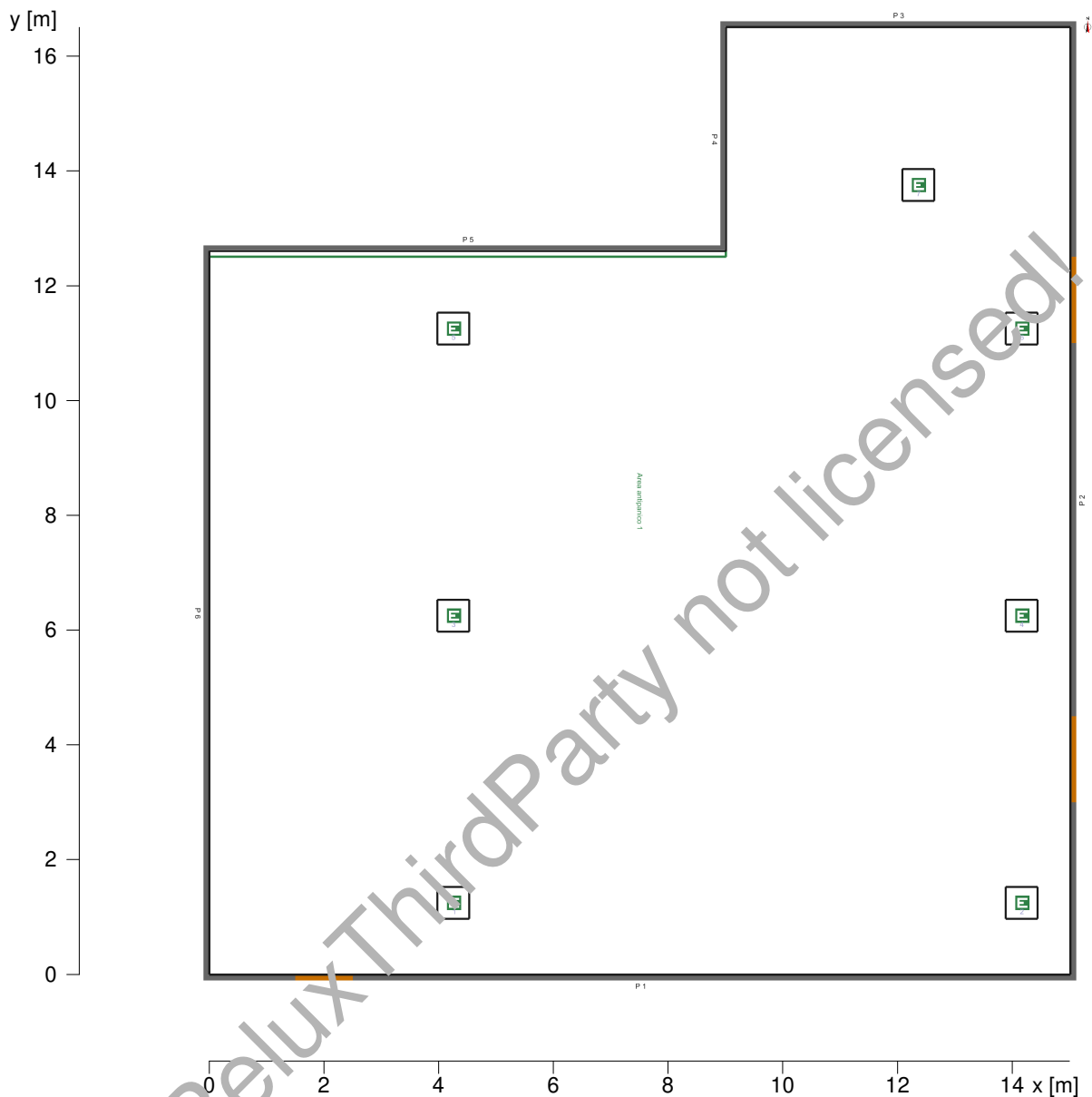
Elementi di creazione

Porta

Nr.	Parete	x'[m]	y'[m]	Largh	Altezza	rho[%]
P 1.1	1	2.50	0.00	1.00	2.00	40
P 2.1	2	15.00	4.50	1.50	2.00	40
P 2.2	2	15.00	12.50	1.50	2.00	40

3.1 Descrizione, LOCALE 1 - Emergenza

3.1.2 Pianta



Dati interno:

W1 : 15.00
 W2 : 16.50
 W3 : 6.00
 W4 : 3.90
 W5 : 9.00
 W6 : 12.60
 Suolo : ----
 Soffitto: ----

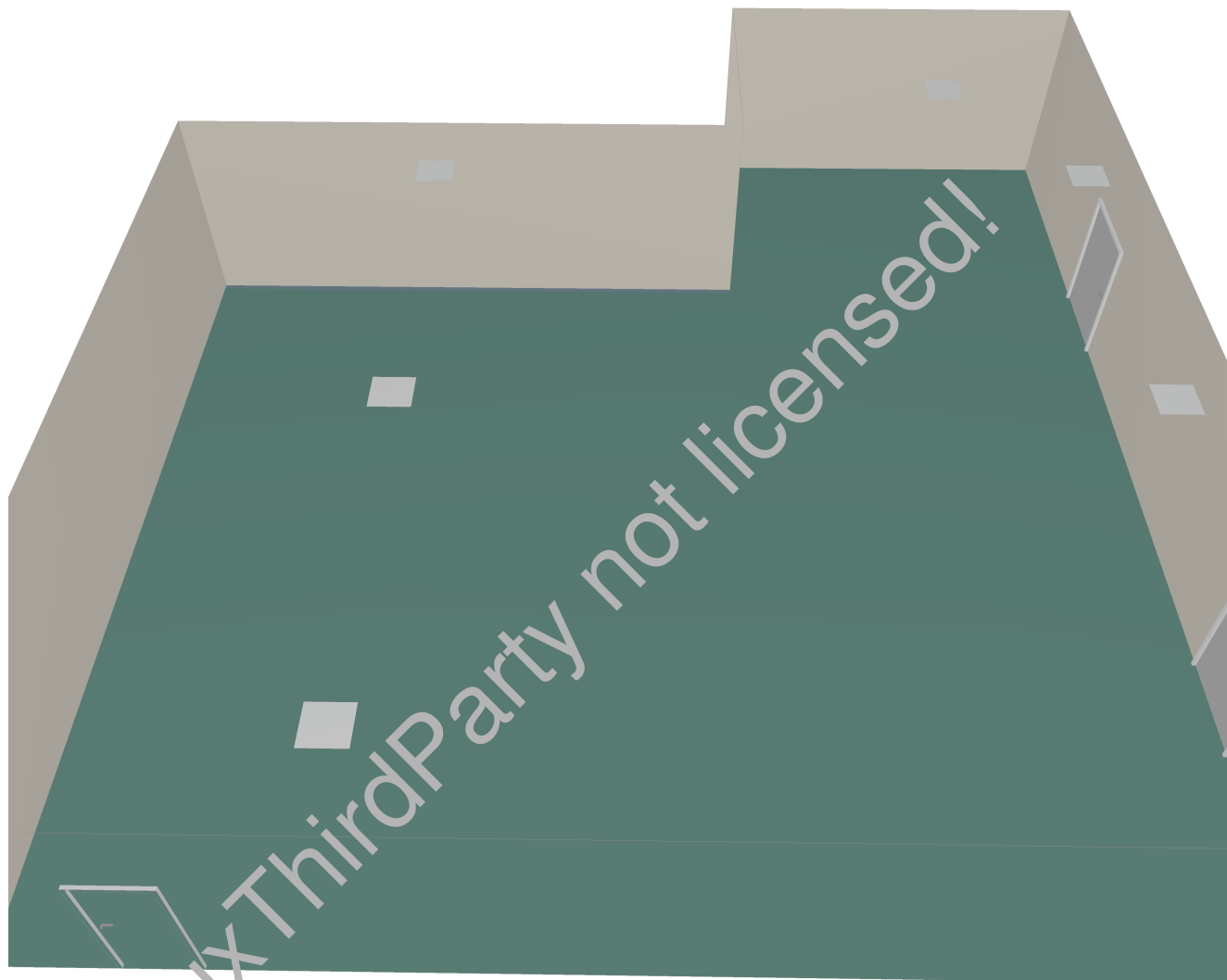
Gradi di riflessione:

50.0 %
 50.0 %
 50.0 %
 50.0 %
 50.0 %
 50.0 %
 20.0 %
 70.0 %

Altezza interno[m]: 3.20
 Altezza superficie utile [m]: ----
 Altezza piano punti luce [m]: 3.20

3.1 Descrizione, LOCALE 1 - Emergenza

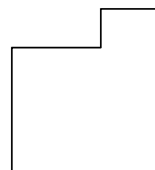
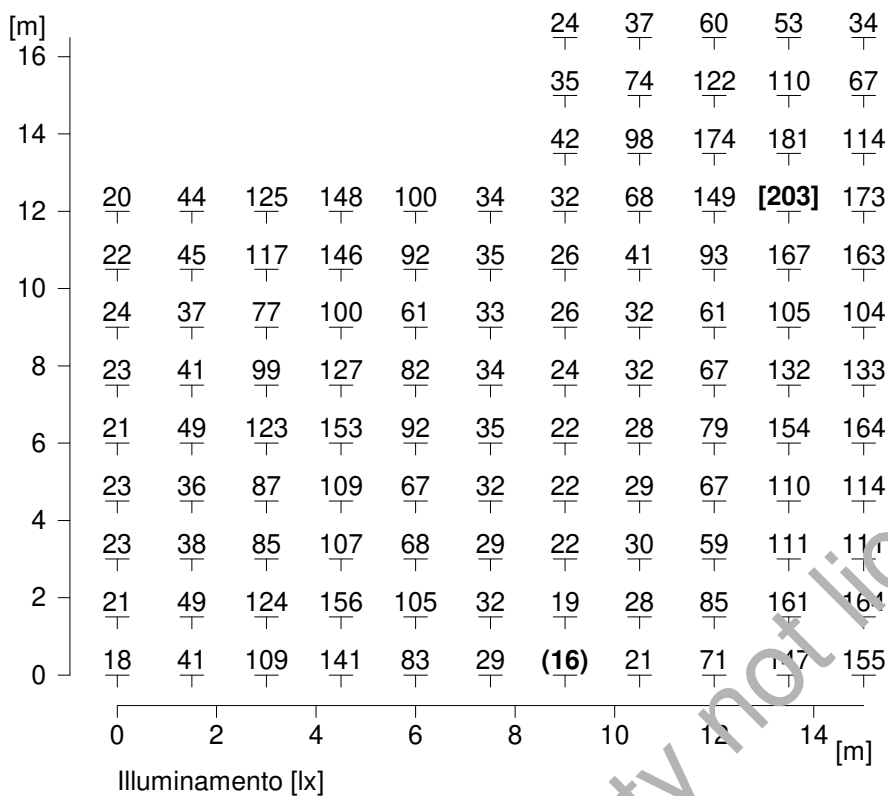
3.1.3 Rappresentazione 3D, Vista 1



3 LOCALE 1 - Emergenza

3.2 Risultati calcolo, LOCALE 1 - Emergenza

3.2.1 Tabella, Suolo (E)

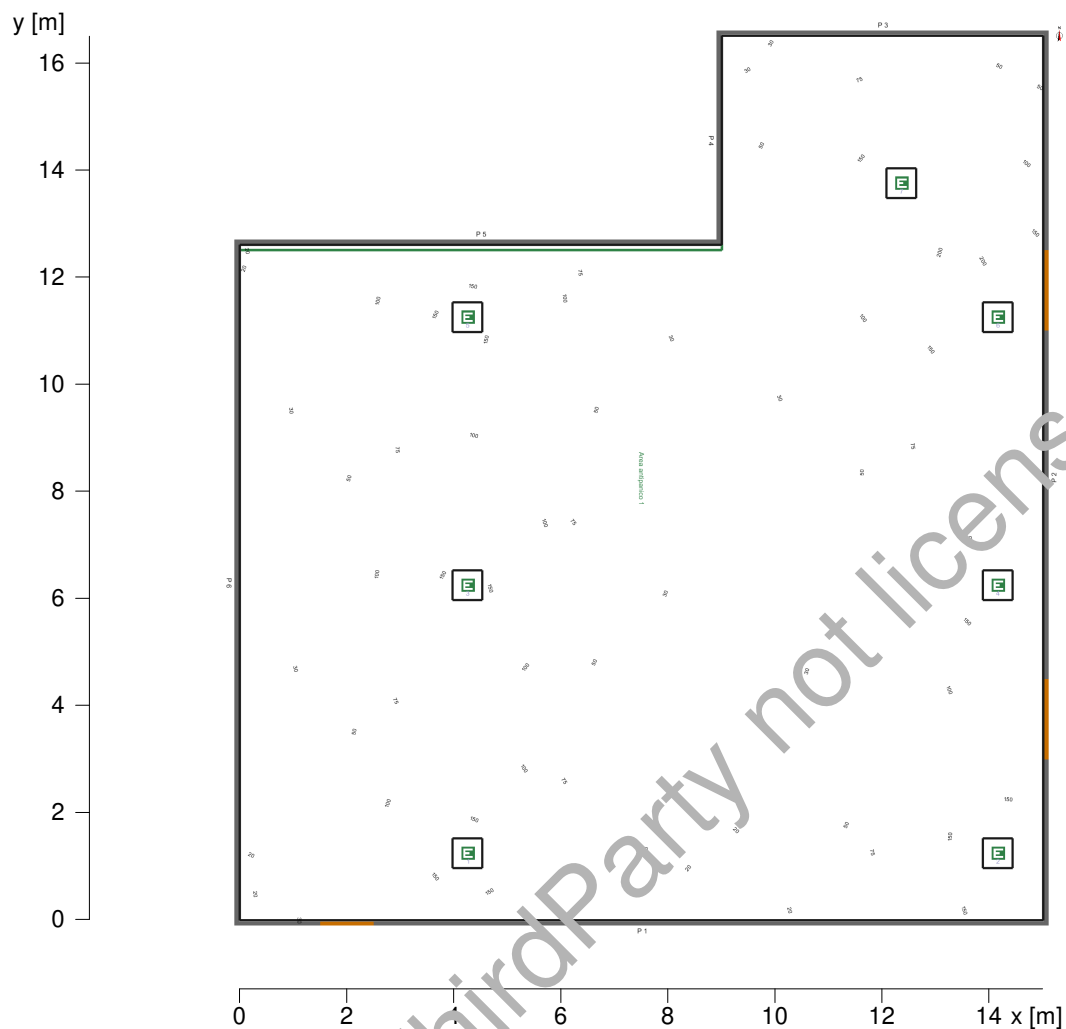


Illuminamento medio
 Illuminamento minimo
 Illuminamento massimo
 Uniformità U_0
 Uniformità U_d

E_m : 77 lx
 E_{min} : 16 lx
 E_{max} : 203 lx
 E_{min}/E_m : 1 : 4.82 (0.21)
 E_{min}/E_{max} : 1 : 12.69 (0.08)

3.2 Risultati calcolo, LOCALE 1 - Emergenza

3.2.2 Falsi Colori, Suolo (E)

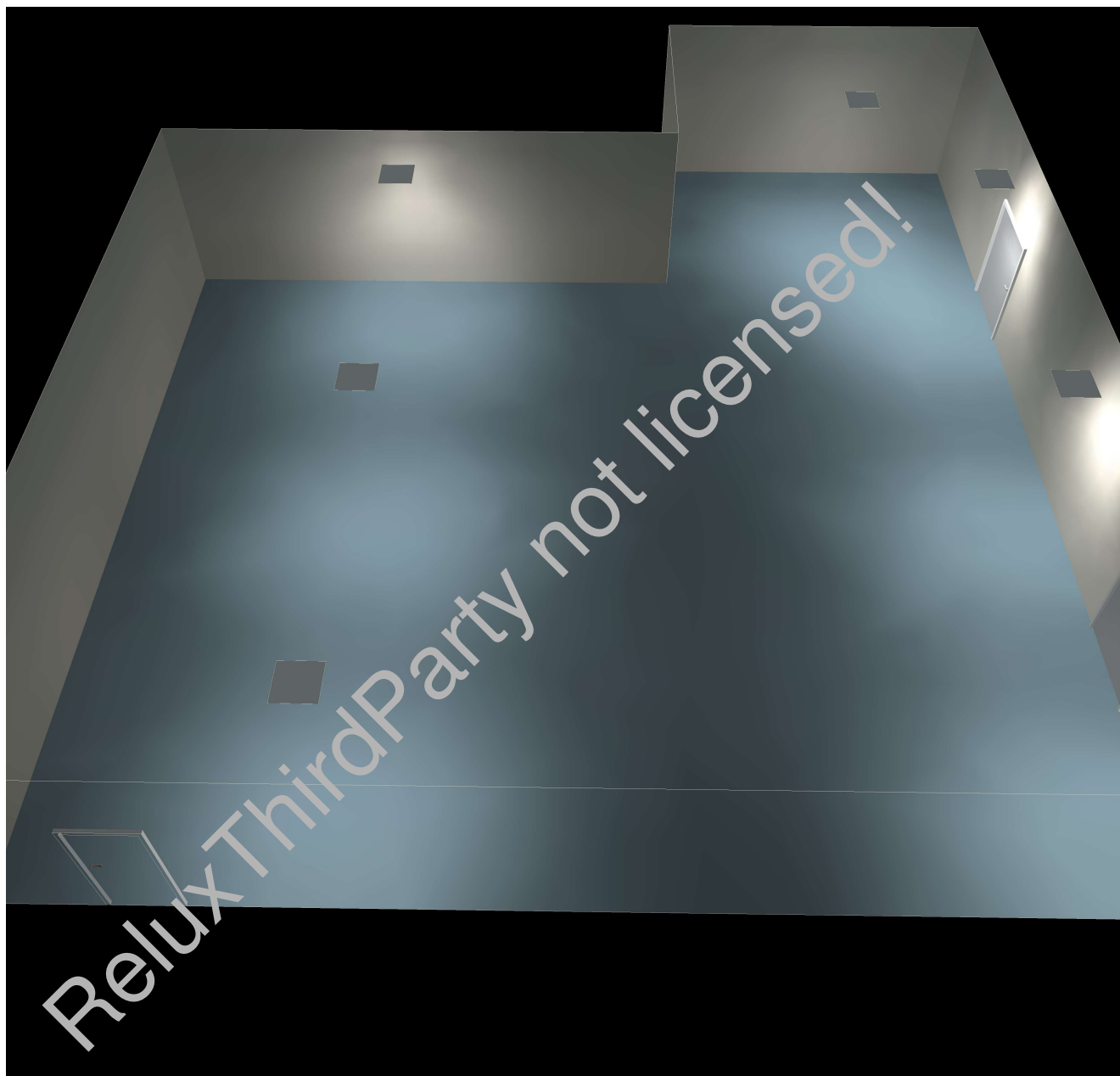


Illuminamento medio
 Illuminamento minimo
 Illuminamento massimo
 Uniformità U_0
 Uniformità U_d

E_m : 77 lx
 E_{min} : 16 lx
 E_{max} : 203 lx
 E_{min}/E_m : 1 : 4.82 (0.21)
 E_{min}/E_{max} : 1 : 12.69 (0.08)

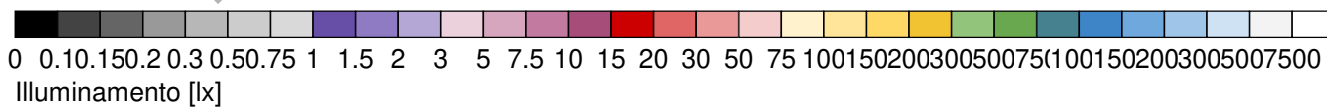
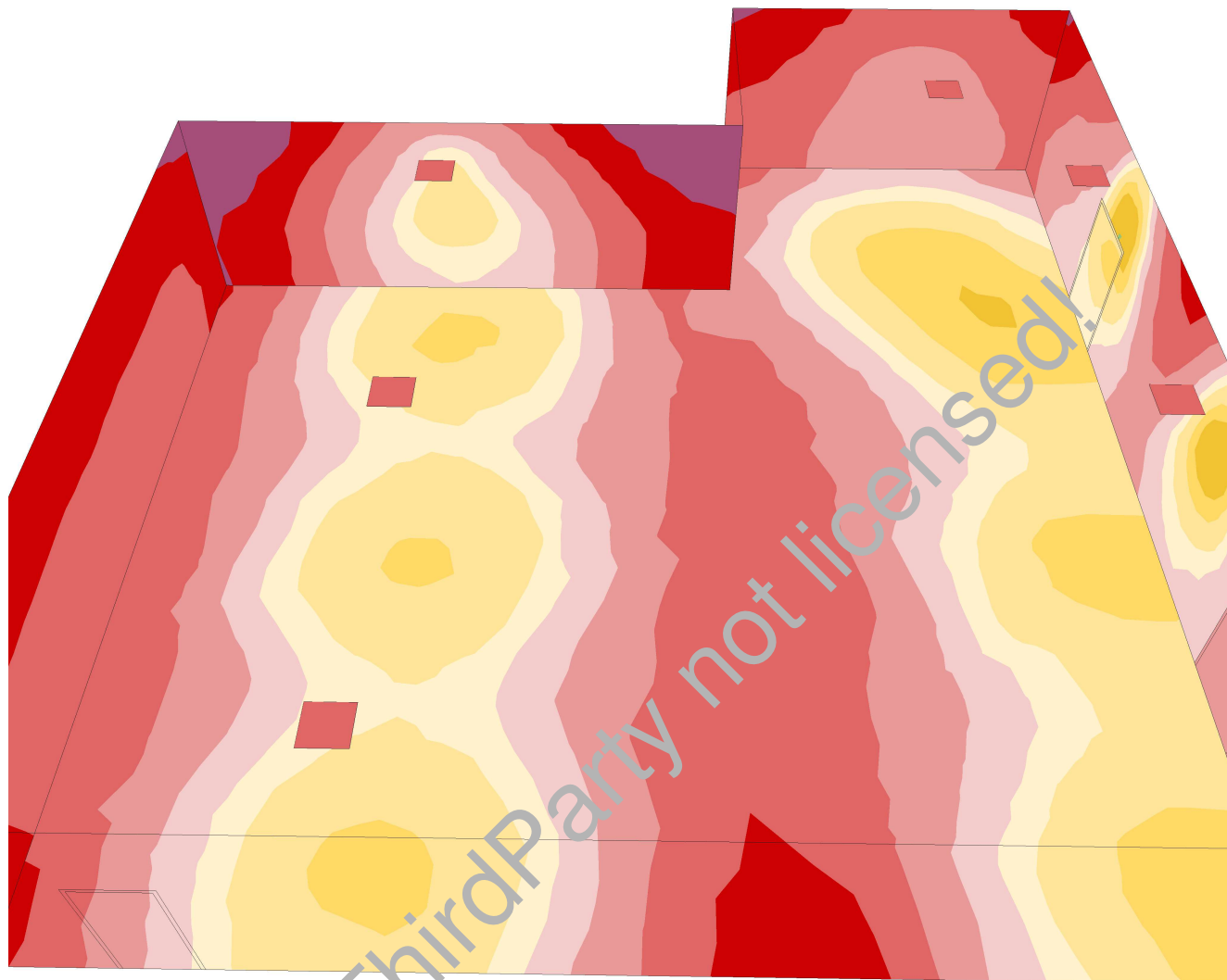
3.2 Risultati calcolo, LOCALE 1 - Emergenza

3.2.3 Luminanza 3D Vista 1



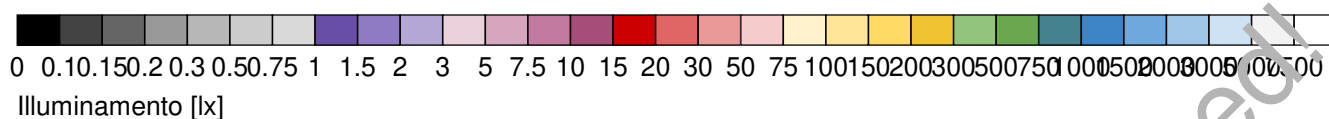
3.2 Risultati calcolo, LOCALE 1 - Emergenza

3.2.4 Colori falsati 3D, Vista 1 (E)



3.3 Riepilogo, LOCALE 1 - Emergenza

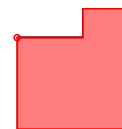
3.3.1.1 Panoramica Risultati (Luce di Emergenza)



Algoritmo di calcolo utilizzato:	: Quota diretta
Fattore di manut.	: 0.8
Altezza (centro fotom.)	: 3.20 m
Massimo I	: 1900 cd < 1600 cd


Area antipánico:

Nr.	Emin [lx]	Superficie Emax [lx]	Ud
Area antipanico 1			
Area di calcolo: 16.5m x 15m (12 x 11 Punti), Altezza = 0.00m			
1	7.32 lx	188.94 lx	1: 25.82
	>= 0.5 lx		< 1 : 10



Tipo	Num.	Marca
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6
7	7	7
8	8	8
9	9	9
10	10	10
11	11	11
12	12	12
13	13	13
14	14	14
15	15	15
16	16	16
17	17	17
18	18	18
19	19	19
20	20	20
21	21	21
22	22	22
23	23	23
24	24	24
25	25	25
26	26	26
27	27	27
28	28	28
29	29	29
30	30	30
31	31	31
32	32	32
33	33	33
34	34	34
35	35	35
36	36	36
37	37	37
38	38	38
39	39	39
40	40	40
41	41	41
42	42	42
43	43	43
44	44	44
45	45	45
46	46	46
47	47	47
48	48	48
49	49	49
50	50	50
51	51	51
52	52	52
53	53	53
54	54	54
55	55	55
56	56	56
57	57	57
58	58	58
59	59	59
60	60	60
61	61	61
62	62	62
63	63	63
64	64	64
65	65	65
66	66	66
67	67	67
68	68	68
69	69	69
70	70	70
71	71	71
72	72	72
73	73	73
74	74	74
75	75	75
76	76	76
77	77	77
78	78	78
79	79	79
80	80	80
81	81	81
82	82	82
83	83	83
84	84	84
85	85	85
86	86	86
87	87	87
88	88	88
89	89	89
90	90	90
91	91	91
92	92	92
93	93	93
94	94	94
95	95	95
96	96	96
97	97	97
98	98	98
99	99	99
100	100	100

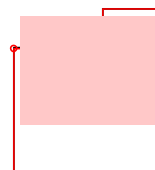
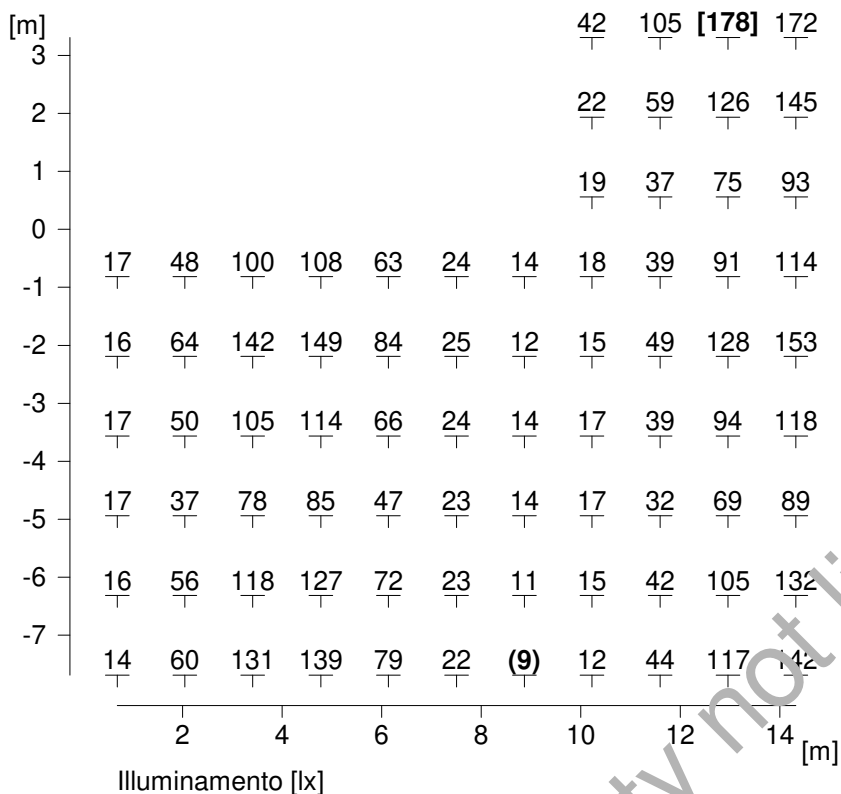
non membro Relux

1 7 x


Codice : *081511
Nome punto luce : Prodotto
Sorgenti : 1 x led ip 33 W / 3600 lm
Emergenza : 3600 lm (100.0 %)

3.3 Risultati calcolo, LOCALE 1 - Emergenza

3.3.2 Tabella, Area antipánico 1 (E)



Illuminamento minimo richiesto : 0.5 lx (i valori più piccoli sono evidenziati in rosso)

Illuminamento minimo Emin : 9.1 lx (* 7.3 lx)

Illuminamento massimo Emax : 180 lx (* 190 lx)

Diversità Emin/Emax : 1 : 19.60 (0.05) (valore limite 1:40) (* 1:25.80)

Altezza : 0 m

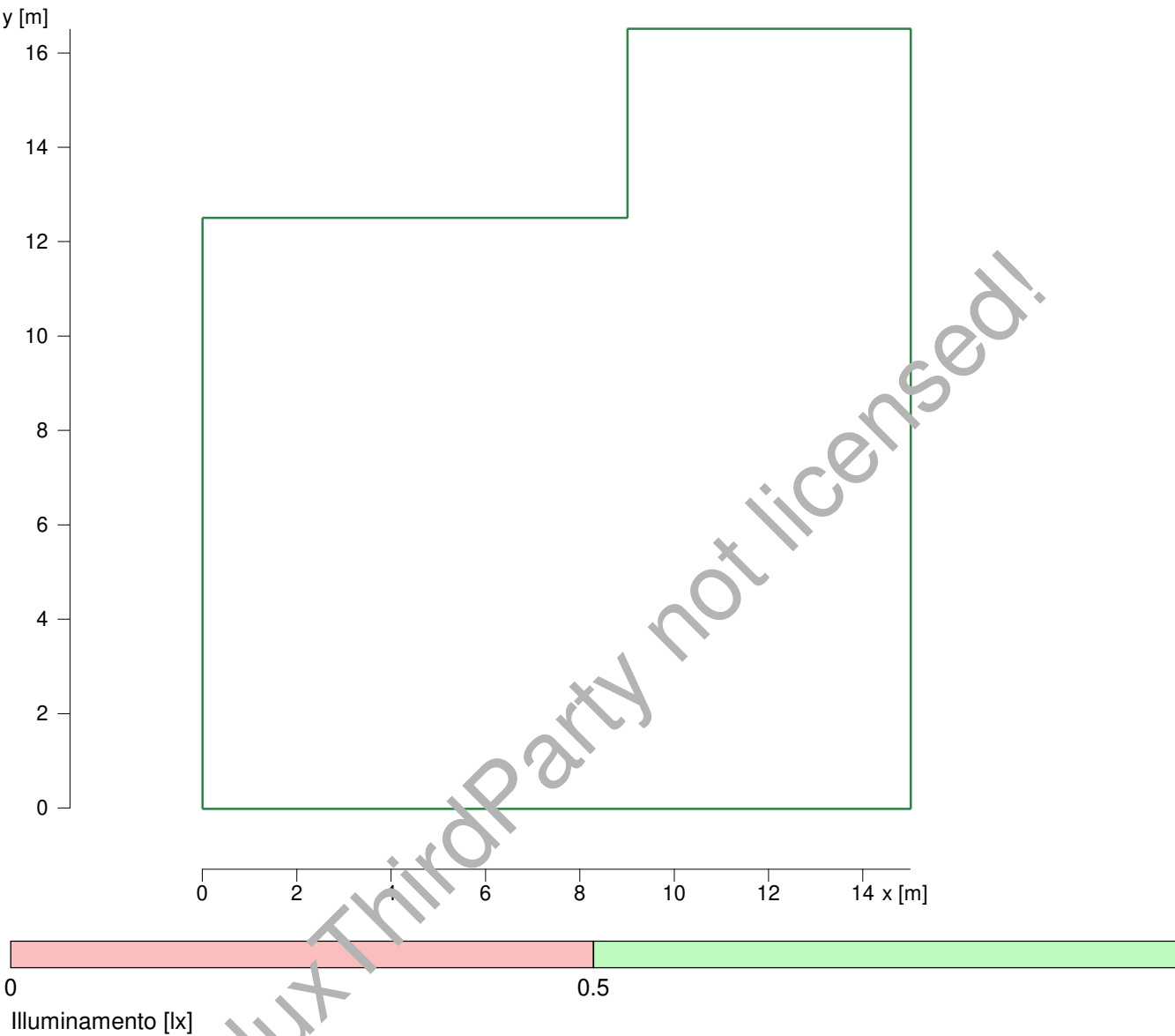
Algoritmo di calcolo utilizzato: : Quota diretta

Fattore di manut. : 0.8

*: Valori sulla griglia raffinata (0.1 m - 0.5 m)!

3.3 Risultati calcolo, LOCALE 1 - Emergenza

3.3.3 Linea limite, Area antipanico 1 (E)



Illuminamento minimo richiesto		: 0.5 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 7.3 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 190 lx
Diversità	Emin/Emax	: 1 : 25.80 (0.04) (valore limite 1:40)
Altezza		: 0 m
Algoritmo di calcolo utilizzato:		: Quota diretta
Fattore di manutenzione		: 0.8

ALLEGATO -

PROGETTO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Sommario

1. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

- 1.1. Tipologia dell'impianto
- 1.2. Ubicazione
- 1.3. Parametri di progetto
- 1.4. Classificazione dell'attività e dell'ambiente
- 1.5. Dati di progetto sulla radiazione disponibile
- 1.5.1 Dimensionamento Impianto

2. MISURE DI PROTEZIONE

- 2.1. Lato Corrente Continua
- 2.2. Lato Corrente Alternata

3. DESCRIZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO

- 3.1. Fornitura energia elettrica
- 3.2. Impianto di terra
- 3.3. Campo Fotovoltaico
- 3.4. Collegamento tra campo e inverter
- 3.5. Inverter
- 3.6. Collegamento in parallelo alla rete AC
- 3.7. Distribuzione e collegamenti elettrici

4. MISURE DI PREVENZIONE E SICUREZZA

- 4.1. Producibilità annua impianto
- 4.2. DOCUMENTAZIONE FINALE E ONERI A CARICO DELL'INSTALLATORE

1. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

1.1. Tipologia dell'impianto

Trattasi di impianto fotovoltaico trifase da 15 kWp connesso in parallelo alla rete del distributore, di tipo su tetto.

1.2. Ubicazione

Il principio progettuale normalmente utilizzato per un impianto fotovoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile.

Nella generalità dei casi, il generatore fotovoltaico deve essere esposto alla luce solare in modo ottimale, scegliendo prioritariamente l'orientamento a Sud e evitando fenomeni di ombreggiamento. In funzione degli eventuali vincoli architettonici della struttura che ospita il generatore stesso, sono comunque adottati orientamenti diversi e sono ammessi fenomeni di ombreggiamento, purché adeguatamente valutati.

Perdite d'energia dovute a tali fenomeni incidono sul costo del kWh prodotto e sul tempo di ritorno dell'investimento.

Il tetto disponibile consente l'installazione con un'inclinazione (tilt) di circa 5° e orientamento a Sud.

1.3. Parametri di progetto

La regola tecnica di connessione per i produttori (CEI 0-21) prevede che gli impianti di produzione di energia elettrica di potenza inferiore a 100 kW siano connessi alla rete pubblica di Distribuzione mediante allaccio in bassa tensione (0,4 kV).

1.4. Classificazione dell'attività e dell'ambiente

L'intervento riguarda l'impianto elettrico all'interno di locali tecnici elettrici, che sono da considerare ambienti ordinari ai sensi della norma CEI 64-8.

Tutti gli ambienti esterni o comunque soggetti alla presenza degli agenti atmosferici sono considerati luoghi umidi o bagnati; in tali aree è prevista pertanto la realizzazione degli impianti con grado di protezione minimo IP55.

1.5. Dati di progetto sulla radiazione disponibile

Il tetto su cui sarà realizzato l'impianto si trova nel comune di Piacenza (PC) ad una latitudine $45,042565^{\circ}$ N ed una longitudine $9,689444^{\circ}$ E.

Il sito illustrato in figura 1 si trova ad un'altitudine di circa 62 m sul livello del mare.

Figura 1 – Sito in cui sorgerà l'impianto



1.5.1 Dimensionamento Impianto

La posizione dei pannelli è stata scelta per ottimizzare la radiazione solare incidente. I moduli saranno orientati con un'inclinazione in modo da consentire la massima raccolta di energia nell'arco dell'anno unitamente ad una ridotta superficie di esposizione al vento).

Oltre alla radiazione solare diretta e diffusa è stata considerata anche un componente di albedo. I dati di radiazione solare sul piano dei moduli sono stati calcolati come prescritto dalla UNI 10349.

2. MISURE DI PROTEZIONE

Non essendo presente un trasformatore di isolamento a valle dell'inverter (lato AC), il sistema fotovoltaico è un'estensione della rete elettrica, e quindi in questo caso è un sistema di tipo TT.

2.1. Lato Corrente Continua

La protezione contro i contatti diretti e indiretti è di fatto ottenuta utilizzando apparecchiature in classe II di isolamento. Tuttavia, essendo presente sull'inverter una protezione con controllo dell'isolamento lato DC, al fine di render operante detto dispositivo è richiesta la messa a terra funzionale (FE) delle cornici e/o delle strutture di supporto dei moduli (se è assicurata la continuità elettrica).

2.2. Lato Corrente Alternata

Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti deve essere realizzata utilizzando componenti con livello e classe di isolamento adeguati alla specifica applicazione, secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8. Anche l'installazione dei componenti e i relativi cablaggi devono essere effettuati in ottemperanza alle prescrizioni di detta norma.

Si ricorda, a questo proposito, che le misure di protezione contro i contatti diretti, in bassa tensione, possono esser tali da evitare qualsiasi rischio elettrico (protezione totale) oppure no (protezione parziale). Le prime vengono realizzate per proteggere le persone prive di conoscenze dei fenomeni e dei rischi elettrici associati: cioè quelle che nella Norma CEI 11-27 vengono definite Persone Comuni (PEC) e che non eseguono lavori elettrici se non a determinate condizioni; le altre protezioni vengono attuate per le Persone Esperte (PES) o Persone Avvertite (PAV) anch'esse definite nella norma succitata, le quali sono in possesso di adeguate conoscenze dei fenomeni elettrici e vengono appositamente addestrate per eseguire i lavori elettrici.

Protezione contro i contatti indiretti

Secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8, le masse di tutte le apparecchiature elettriche devono essere collegate a terra, mediante il conduttore di protezione. Sul lato c.a. in bassa tensione, il sistema deve essere protetto mediante un dispositivo di interruzione differenziale di valore adeguato ad evitare l'insorgenza di potenziali pericolosi sulle masse.

Si precisa che, nel caso di generatori fotovoltaici costituenti sistemi elettrici in bassa tensione con moduli dotati solo di isolamento principale, è necessario mettere a terra le cornici metalliche dei moduli fotovoltaici, le quali in questo caso sono da considerare masse. Tuttavia è da notare come tale misura sia in grado di proteggere dal contatto indiretto solo contro tali parti metalliche, ma non da nessuna garanzia contro il contatto diretto sul retro del modulo: un punto ove è possibile avere un cedimento dell'isolamento principale. Una strada diversa e risolutiva ai fini di garantire la sicurezza contro il contatto indiretto può essere quella di introdurre involucri o barriere che impediscano contatti diretti con le parti munite solo di isolamento principale.

Nel caso invece in cui i moduli fotovoltaici siano dotati di isolamento supplementare o rinforzato (Classe II), la Norma CEI 64-8 prevede che le cornici, se metalliche, non vengano messe a terra. Questa situazione può creare una difficoltà applicativa nel caso in cui le strutture di sostegno dei moduli, se metalliche, siano o debbano essere messe a terra, giacché se da un lato viene richiesto di isolare le cornici dei moduli dalla struttura (magari, introducendo involucri o barriere che ne impediscano il contatto elettrico), dall'altro l'esperienza acquisita in ambito internazionale nella gestione di impianti fotovoltaici consiglia di rendere equipotenziali le cornici dei moduli con la struttura. Quest'ultima soluzione infatti garantirebbe la sicurezza contro il contatto indiretto nel corso della vita utile dell'impianto fotovoltaico (superiore a 25 anni), nei casi nei quali non si possa escludere a priori l'eventualità che l'isolamento possa decadere nel tempo (ad esempio, moduli installati in località vicino al mare).

L'equipotenzialità delle cornici dei moduli con la struttura di sostegno dei medesimi può essere ottenuta, mediante il normale fissaggio meccanico dei moduli sulla struttura.

Livello di isolamento delle apparecchiature

Le apparecchiature con isolamento rinforzato o supplementare sono classificate con un simbolo che ne identifica la classe II (IEC 60417-5172)

La Norma CEI EN 60335-1:2004-04 classifica le apparecchiature secondo il loro livello di isolamento.

Apparecchio di Classe 0. Apparecchio provvisto di un involucro di materiale isolante che può costituire in tutto o in parte l'isolamento principale, o di un involucro metallico separato dalle parti in tensione mediante un isolamento appropriato; se un apparecchio provvisto di involucro di materiale isolante e munito di dispositivo per la messa a terra delle parti interne, esso è considerato di Classe I oppure di Classe 0I.

Apparecchio di Classe 0I. Apparecchio provvisto almeno di isolamento principale in tutte le sue parti e che incorpora un morsetto di terra, ma equipaggiato con un cavo di

alimentazione privo di conduttore di messa a terra e munito di una spina senza contatto di terra.

Apparecchio di Classe I. Apparecchio nel quale la protezione contro la scossa elettrica non si basa unicamente sull'isolamento principale, ma anche su una misura di sicurezza aggiuntiva costituita dal collegamento delle parti conduttive accessibili a un conduttore di protezione di messa a terra che fa parte della rete di alimentazione in modo che le parti conduttive accessibili non possano diventare pericolose in caso di guasto dell'isolamento principale; il conduttore di protezione deve far parte del cavo di alimentazione se esistente.

Apparecchio di Classe II. Apparecchio nel quale la protezione contro la scossa elettrica non si basa unicamente sull'isolamento principale, ma anche sulle misure di sicurezza aggiuntive costituite dal doppio isolamento o dall'isolamento rinforzato.

Queste misure escludono la messa a terra di protezione e non dipendono dalle condizioni d'installazione.

Si ricorda, inoltre, che le parti conduttrici accessibili di un circuito a doppio isolamento non devono essere collegate a terra, a meno che ciò sia previsto dalle prescrizioni di costruzione del relativo componente elettrico.

Infine, in merito alla protezione contro i contatti indiretti nelle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici e, in particolare, nelle palificazioni metalliche, non è possibile dare indicazioni perentorie sul collegamento a terra delle stesse, ma il progettista deve valutare se la struttura o la palificazione costituisce una massa o una massa estranea oppure se essa è indifferente dal punto di vista elettrico. Se la struttura o la palificazione costituisce una massa, il collegamento a terra va effettuato, in caso contrario potrebbe essere necessario effettuare una misura per valutare la resistenza a terra del manufatto:

- nel caso in cui questa resistenza avesse, in ambienti ordinari (cioè non speciali, quali cantieri e locali medici), un valore inferiore a 1 000 il manufatto dovrà essere collegato al collegamento equipotenziale, a sua volta collegato a terra tramite il collettore principale di terra;
- nel caso in cui questa resistenza avesse, in ambienti ordinari (cioè non speciali, quali cantieri e locali medici), un valore uguale o superiore a 1 000, il manufatto non dovrà essere collegato a terra.

Per la protezione contro contatti indiretti di un generatore fotovoltaico, occorre tenere conto che, nel caso in cui l'inverter non sia dotato di trasformatore interno a bassa frequenza, si applica quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8/7, Sezione 712, articolo 712.413.1.1.1.2.

Occorre cioè che sia presente sull'uscita lato c.a. dell'inverter un interruttore differenziale di tipo B, secondo la IEC 60755/A2. Tale interruttore non è invece richiesto se l'inverter è per costruzione tale da non iniettare correnti continue di guasto a terra dell'impianto elettrico. In questo caso occorre però che il Costruttore dell'inverter rilasci la seguente dichiarazione: "In accordo con l'articolo 712.413.1.1.1.2 della Sezione 712 della Norma CEI 64-8/7, si dichiara che l'inverter, per costruzione, non è tale da iniettare correnti continue di guasto a terra".

La stessa Norma (al punto 712.413.2) raccomanda che, tutto l'impianto lato c.c. (inclusi quindi gli armadi, i cavi e le morsettiere) sia realizzato preferibilmente in classe di isolamento II o isolamento equivalente.

Per la protezione contro contatti indiretti nel lato corrente alternata, valgono le usuali Norme al riguardo.

Unicità dell'impianto di terra

Generalmente la messa a terra di protezione di tutte le parti di un impianto e tutte le messe a terra di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi devono essere effettuate collegando le parti interessate a un impianto di terra, che si consiglia unico.

In particolare, per gli impianti di bassa tensione, la Norma CEI 64-8 suggerisce normalmente l'impianto di terra unico.

Interfacciamento alla rete del distributore

Gli impianti fotovoltaici connessi alla rete del Distributore comprendono sempre i seguenti componenti e sottosistemi:

- generatore fotovoltaico, costituito dai moduli elettricamente collegati tra loro, con uscita in corrente continua;
- inverter (o convertitore c.c./c.a.) (ve ne può essere anche più di uno) che converte la corrente da continua ad alternata con tensione e frequenza compatibili con quelle caratteristiche della rete elettrica;
- sistema di interfacciamento alla rete del distributore, costituito da dispositivo e sistema di protezione di interfaccia, interposti tra il convertitore c.c./c.a. e la rete del distributore al fine di salvaguardare la qualità del servizio elettrico ed evitare pericoli per le persone operanti sulla rete e danni alle apparecchiature.

NOTA Si richiama l'attenzione sul fatto che sebbene gli inverter "grid-connected" non siano progettati né realizzati per alimentare un sistema elettrico isolato dalla rete, non può

essere del tutto escluso che, nel caso di apertura di uno o più interruttori degli impianti di rete, gli inverter possano continuare ad alimentare i carichi elettrici collegati alla linea del Distributore. Ciò può avvenire in quei casi rari, ma non escludibili, in cui la potenza assorbita dai carichi degli utenti è circa uguale alla potenza prodotta del generatore fotovoltaico (al variare dell'irraggiamento solare e della temperatura dei moduli) e la tensione si mantiene entro i limiti ammessi per il parallelo dal Sistema di Protezione di Interfaccia.

In Italia, il principale riferimento normativo per la connessione dei sistemi di produzione di energia elettrica alla rete elettrica in MT e AT è costituito dalla Norma CEI 0-16, emanata con delibera dell'AEEG.

L'analogo riferimento normativo per la connessione alla rete BT è costituito dalla Norma CEI 0-21, che sebbene tratti anche la connessione dei sistemi di produzione di energia elettrica alla rete elettrica in MT, è stata superata in questa parte dalla CEI 0-16.

Per la connessione dei sistemi di produzione di energia elettrica alla rete elettrica in BT (quindi incluso gli impianti fotovoltaici), oltre alla CEI 0-21, occorre tenere conto anche delle prescrizioni delle società elettriche di Distribuzione a cui i sistemi sono collegati.

Nel seguito di questo paragrafo, si citeranno le Norme CEI 0-16 e CEI 0-21 per la connessione alla rete elettrica degli impianti fotovoltaici anche se, come detto in precedenza, queste trattano la connessione dei vari sistemi di produzione di energia elettrica.

La connessione alla rete BT

Dispositivo Generale (DG), eventualmente DGL

Il Dispositivo Generale unico separa l'intero impianto Utente dalla rete BT del Distributore in caso di guasto a valle del punto di connessione (guasto interno). In alternativa al DG unico, è consentito installare fino al massimo di 3 (tre) DGL.

Il DG:

- non deve aprirsi per guasti a monte dell'impianto dell'Utente;
- deve aprirsi per guasti sull'impianto dell'Utente. Qualora l'Utente chieda al Distributore il valore della corrente di cortocircuito minima, il DG deve aprirsi per valori di corto circuito che superino il valore comunicato dal Distributore.

Il DG (eventualmente realizzato con più DGL) deve essere sempre presente.

Dispositivo di Interfaccia (DDI) e le sue funzioni

Il Dispositivo di Interfaccia (DDI) separa l'impianto di produzione dalla rete di distribuzione.

Il DDI ha lo scopo di evitare che:

- in caso di mancanza dell'alimentazione sulla rete, l'Utente possa alimentare la rete stessa;
- in caso di guasto o di valori anomali di tensione e frequenza sulla rete BT cui è connesso l'Utente attivo, l'Utente stesso possa continuare ad alimentare il guasto o la rete;
- in caso di richiuse automatiche/manuali di interruttori sulla rete del Distributore, il generatore possa trovarsi in discordanza di fase con la rete con possibilità di danneggiamento;

Il potenziale danneggiamento dipende dalle caratteristiche del generatore elettrico e dell'eventuale relativo motore primo; l'intervento del DDI non è in grado di assicurare totalmente l'assenza di richiuse con generatore in discordanza di fase, pertanto:

- nel caso di generatori tradizionali, è possibile agire tramite opportune protezioni del generatore in funzione delle caratteristiche specifiche del generatore stesso e del tempo di attesa alla richiusura rapida, che verrà comunicato dal Distributore; in questi casi è ammesso, quindi, un possibile intervento non coordinato tra SPI e protezioni del generatore;
- nel caso di generatori statici, invece, l'assenza di danneggiamenti derivanti da richiuse in discordanza di fase deve essere assicurata dalle caratteristiche proprie (HW e/o sistema di controllo) dell'inverter, indipendentemente dal tempo di attesa alla eventuale richiusura da parte del Distributore; in questi casi non è ammesso un intervento non coordinato tra SPI e protezioni del generatore.

Ai fini delle valutazioni di cui sopra, con particolare attenzione ai generatori tradizionali, si prenda in considerazione l'Allegato I CEI 0-21.

Il DDI può coincidere con il DDG se non ci sono carichi privilegiati.

Per impianti con più generatori, il dispositivo di interfaccia deve essere di norma unico e tale da escludere contemporaneamente tutti i generatori.

È ammesso l'impiego di più DDI comandati da un unico SPI. L'impiego di più SPI è ammesso, purché essi agiscano in logica OR (l'anomalia rilevata da ciascun SPI provoca lo sgancio di tutti i DDI).

In deroga a quanto richiesto al precedente capoverso, per impianti di potenza complessiva fino a 20 kW è ammesso che siano presenti fino a tre dispositivi di

interfaccia distinti, ciascuno con la propria PI, sprovvisti di funzionamento in OR. Se i dispositivi presenti sono superiori a tre, si deve prevedere il loro funzionamento in OR.

Dispositivi ammessi in funzione di DDI

Il dispositivo di interfaccia deve essere costituito da:

- interruttore di manovra-sezionatore o interruttore automatico idoneo al sezionamento,
- oppure
- contattore onnipolare di categoria AC3;
- per generatori con inverter di potenza nominale fino a 11,08 kW, con DDI interno, si devono utilizzare due dispositivi, di cui almeno un contattore di categoria AC1, che dovrà garantire una distanza minima in aria tra i contatti aperti secondo quanto previsto nella norma IEC 62109-1 (§.7.3.7) e IEC 62109-2 (§.4.4.4.15.2.1). Per connessioni monofase, il contattore deve interrompere sia la fase che il neutro. Per connessioni polifase il contattore deve interrompere tutte e tre le fasi ed il neutro. La funzione di interruzione del secondo dispositivo potrà essere assolta dall'inverter a condizione che in caso di guasto sul controllo dell'inverter, l'inverter stesso sia spento e sia impossibilitata qualsiasi funzione di connessione alla rete fino alla risoluzione della anomalia.
- per generatori con inverter di potenza nominale fino a 11,08 kW senza trasformatore per la connessione alla rete di distribuzione, i due dispositivi DDI devono essere entrambi di categoria AC1.

Sia l'interruttore che il contattore devono essere asserviti in apertura al sistema di protezione di interfaccia (SPI).

Rincalzo per mancata apertura del DDI

Per potenze superiori a 20 kW deve essere previsto un dispositivo di rincalzo al DDI (che eventualmente può essere il DG/DGL).

La funzione di rincalzo al dispositivo di interfaccia è realizzata tramite l'invio, temporizzato al massimo di 0,5 s, del comando di apertura mediante bobina a mancanza di tensione, bobina a lancio di corrente o altro mezzo equivalente al fine di garantire la sicurezza sull'apertura della protezione di interfaccia ad un altro dispositivo (di rincalzo) in grado di separare il/i generatore/i dalla rete in caso di mancata apertura del dispositivo di interfaccia. Il ripristino del

dispositivo di rincalzo deve avvenire solo manualmente. Per impianti indirettamente connessi, qualora l'inverter sia già dotato di un DDI interno di tipo elettromeccanico

conforme a quanto indicato nel paragr. 8.2.2 CEI 0-21, è ammesso che questo assolva la funzione ricalzo al DDI purché in grado di ricevere il segnale di apertura ritardata proveniente dal SPI esterno. Per impianti di produzione con potenza unitaria o complessiva superiore a 20 kW, devono sempre essere presenti almeno due dispositivi tra il generatore e la rete, asserviti alla protezione di interfaccia di cui:

- uno assolva la funzione di DDI,
- l'altro assolva la funzione di ricalzo al DDI.

L'azione combinata dei due dispositivi separa pertanto in maniera affidabile i generatori dalla rete del Distributore.

Dispositivo del Generatore (DDG) e le sue funzioni

Il Dispositivo di Generatore (DDG) separa il generatore dall'impianto, assicurando:

- l'avviamento, l'esercizio e l'arresto dell'impianto di produzione in condizioni ordinarie cioè in assenza di guasti o di funzionamenti anomali del sistema di produzione;
- la protezione dell'impianto di produzione, quando si manifesti un guasto o un funzionamento anomalo dell'impianto di produzione;
- l'intervento coordinato del dispositivo del generatore e dei dispositivi di protezione dei carichi privilegiati (qualora presenti) per guasti dell'impianto durante il funzionamento in isola;
- l'intervento coordinato del dispositivo di generatore, di quello di interfaccia e del dispositivo generale in caso di guasti sulla rete del Distributore. In particolare, in questi casi, il dispositivo di generatore può intervenire solo come ricalzo del dispositivo di interfaccia per generatori di qualsivoglia tipologia connessi alla rete mediante interposizione di sistemi di raddrizzamento/inversione (generatori statici);
 - per salvaguardare l'integrità del generatore sincrono/asincrono direttamente connesso alla rete (generatori tradizionali).

Il DDG deve essere comunque previsto qualora svolga la funzione di ricalzo del DDI. L'esclusione del generatore (ad esempio per manutenzione) può inoltre prevedere l'esclusione della protezione di interfaccia tramite i contatti discordi del DDG. Le protezioni del generatore agiscono sul DDG, qualora presente.

Dispositivi ammessi in funzione di DDG

Il DDG, in ogni caso, deve essere in grado di interrompere le correnti di guasto fornite dal generatore stesso. Se coincidente con DG o con DDI, deve, inoltre, avere almeno le medesime caratteristiche del DG o del DDI

Connessione monofase/trifase alla rete di Distribuzione

Gli impianti di produzione collegati alla rete mediante un sistema elettrico di distribuzione monofase possono avere una potenza complessiva fino a 6 kW. È facoltà del Distributore elevare la suddetta potenza fino a 10 kW. Il valore di potenza complessiva ammesso per impianti di produzione con connessione monofase alla rete di distribuzione è assunto nel seguito quale Limite allo Squilibrio Permanente (LSP).

Gli impianti di produzione collegati alla rete mediante un sistema elettrico trifase possono essere realizzati anche con generatori monofase purché la potenza dei generatori sia equamente ripartita sulle singole fasi.

Protezione contro i fulmini

Il rischio R1 per la perdite di vite umane risulta trascurabile.

Pur non essendo richiesto da parte del Committente l'analisi del rischio R4 relativo alle perdite economiche dovute a fulminazione, si fa presente che all'interno dell'inverter sono presenti scaricatori di sovratensione sul lato DC e sul lato AC.

Lo stato degli scaricatori dovrà essere periodicamente verificato in fase di manutenzione ordinaria (indicativamente max ogni 6 mesi).

3. DESCRIZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO

I componenti dell'impianto fotovoltaico collegato in parallelo alla rete sono:

- Pannelli Fotovoltaici
- Collegamento tra campo e inverter
- Inverter
- Sistema di accumulo
- Cablaggi
- Vie cavi

3.1. Fornitura energia elettrica

La fornitura di energia elettrica a cui sarà collegato l'impianto fotovoltaico ha le seguenti caratteristiche:

- Distributore: E-Distribuzione
- Tensione nominale: 400 V
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Sistema di fornitura: trifase

- Sistema di distribuzione: TT
- Corrente cortocircuito presunta: 10 kA

3.2. Impianto di terra

L'impianto di terra è esistente.

3.3. Campo Fotovoltaico

Caratteristiche modulo FV

In condizioni STC (Standard Test Conditions): 1000W/m², 25°C, AM 1,5

- marca TRINASOLAR
- Modello VERTEX
- tipo MONOCRISTALLINO
- potenza nominale 415 W
- caratteristiche tecniche VEDERE SCHEDA TECNICA ALLEGATA

Caratteristiche campo FV

Campo FV costituito da:

N° 1 INVERTER HUAWEI SUN2000-15KTL-M2

N° 6 stringhe da 6 moduli TRINASOLAR 415 W

Potenza totale campo FV = 15 kWp

3.4. Collegamento tra campo e inverter

Le stringhe del campo fotovoltaico faranno capo direttamente all'inverter su cui è presente un interruttore/sezionatore DC.

3.5. Inverter

Dal campo fotovoltaico si arriva direttamente a n.1 inverter di tipo trifase installato nel sottotetto. L'inverter, dotato di protezione di interfaccia conforme alla norma CEI 0-21 integrata, dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| - marca | HUAWEI |
| - modello | SUN2000-15KTL-M2 |
| - caratteristiche tecniche | Vedere scheda tecnica allegata |

Come dispositivo di interfaccia si utilizzerà quello integrato in ogni inverter, se conforme alla norma "CEI 0-21"; diversamente si dovrà provvedere all'installazione di un sistema di protezione di interfaccia esterno, con relative CERTIFICAZIONI di conformità alla norma CEI 0-21.

Il costruttore degli inverter deve essere in possesso di certificato di ispezione di fabbrica rilasciato da un organismo di certificazione accreditato, avente i requisiti tecnici indicati nella Guida CEI 82-25, a verifica del rispetto della qualità del processo produttivo e dei materiali utilizzati.

Gli inverter utilizzati devono essere coperti per almeno cinque anni da garanzia di prodotto contro il difetto di fabbricazione.

L'inverter gestirà direttamente le batterie di accumulo, e sarà in grado mediante sensori di ottimizzare i consumi alimentando i carichi sfruttando le batterie.

3.6. Collegamento in parallelo alla rete AC

L'impianto fotovoltaico deve essere separato da un unico dispositivo come prescritto dalla Norma CEI.

Si rimanda allo schema elettrico per maggiori dettagli.

3.7. Distribuzione e collegamenti elettrici

Si riportano di seguito le caratteristiche delle condutture elettriche previste nei vari tratti di collegamento tra le apparecchiature costituenti l'impianto fotovoltaico.

Collegamenti PANNELLI FV – INVERTER	
Tipo cavo	<p>Cavo unipolare senza alogeni, con isolamento in HEPR (gomma etilen-propilenica ad alto modulo) e guaina in EVA (etilen vinilacetato) certificato da organismo di certificazione avente le seguenti caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tensione di prova: 6kV DC / 10kV AC - max tensione di funzionamento: 2kV DC - temp. di esercizio: - 40°C ÷ 120°C - alta resistenza raggi UV e all'ozono <p>Colore guaina: ROSSO polo positivo / NERO polo negativo\</p>
Connessioni	Mediante connettori Multicontact M4 o compatibili
Posa	<p>Posa libera sotto i pannelli FV fissati alle strutture di sostegno.</p> <p><i>Nota: il cavo deve essere posato in modo tale che il circuito formi una spira di dimensioni più contenute possibile e twistato</i></p> <p>Posa in tubazione isolante</p>

Collegamenti INVERTER – DISPOSITIVO DI GENERATORE – CONTATORE	
Tipo cavo	Cavo FG16OR della sezione indicata nello schema allegato
Posa	Posa in tubazioni a vista o da incasso.

Collegamenti CONTATORE – QUADRO QG	
Tipo cavo	Cavo FG16OR della sezione indicata nello schema allegato
Posa	Posa in tubazioni a vista o da incasso.

Per altri dettagli si rimanda agli elaborati di progetto.

Per altri dettagli si rimanda agli elaborati di progetto.

4. MISURE DI PREVENZIONE E SICUREZZA

Le misure di prevenzione e sicurezza adottate saranno le seguenti:

- utilizzo di componenti adatti ai luoghi di installazione e dotati ove previsto del marchio IMQ o del contrassegno CE;
- protezione contro i contatti diretti attraverso isolamento delle parti attive;
- protezione contro i contatti indiretti e contro le sovracorrenti assicurata con l'utilizzo di componenti in doppio isolamento o per mezzo dell'interruzione automatica dell'alimentazione.

4.1. Producibilità annua impianto

La quantità di energia elettrica producibile dall'impianto deve essere calcolata sulla base dei dati radiometrici riportati dalla norma UNI 10349, sulla base di quanto previsto dalla norma UNI 8477 (relativa al calcolo dell'energia solare incidente una superficie inclinata e con azimuth diverso da zero) e assumendo come efficienza operativa media annuale dell'impianto il 75% dell'efficienza nominale del generatore fotovoltaico. L'efficienza del generatore fotovoltaico è numericamente data dal rapporto tra la potenza nominale del generatore stesso (espressa in kW) e la relativa superficie (espressa in m² e intesa come somma della superficie dei moduli).

Inoltre l'impianto deve essere progettato per avere:

- una potenza lato corrente continua superiore all'85 % della potenza nominale del generatore fotovoltaico, riferita alle particolari condizioni di irraggiamento;
- una potenza attiva, lato corrente alternata, superiore al 90 % della potenza lato corrente continua (efficienza del gruppo di conversione);

e pertanto una potenza attiva, lato corrente alternata, superiore al 75 % della potenza nominale dell'impianto fotovoltaico, riferita alle particolari condizioni di irraggiamento.

Si riportano i dati principali della località di installazione dell'impianto, della località di riferimento per i dati di irraggiamento (base dei calcoli a Norma UNI 8477), e del piano fotovoltaico oggetto dell'impianto:

Inclinazione del piano fotovoltaico: 5° (rispetto al piano orizzontale).

Azimuth del piano fotovoltaico: sud

Coefficiente correttivo (metodo Liu e Jordan): Nord Italia

Località: Piacenza (PC)

Altitudine: 62 metri

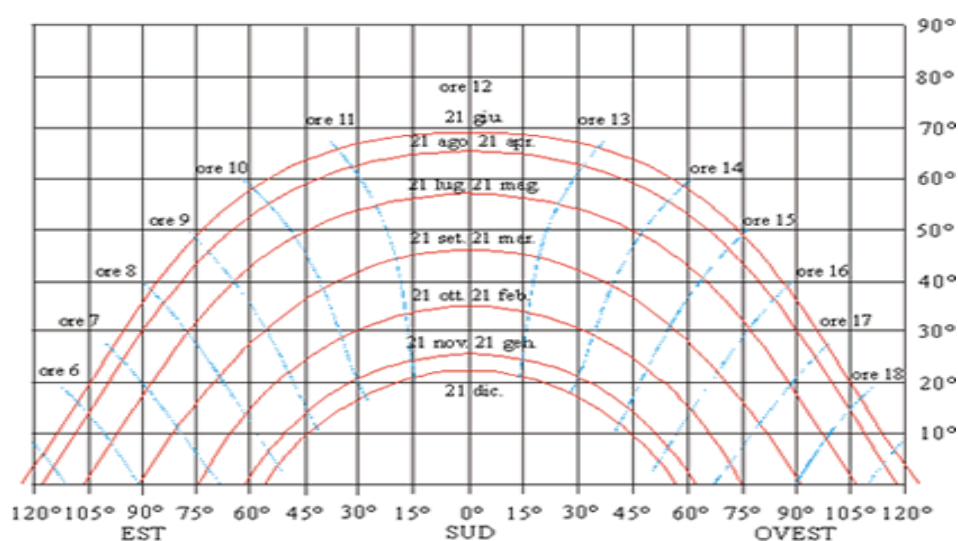
Località di riferimento (per i calcoli UNI 10349): Piacenza (PC)

Radiazione solare media annua sul piano orizzontale: 1.422 kWh/m²

Produzione annua attesa: 28678,40 kWh

Verifica con sito European Commisione – Photovoltaic geographical information system.

Diagramma Solare



4.2. DOCUMENTAZIONE FINALE E ONERI A CARICO DELL'INSTALLATORE

Al termine dei lavori la Ditta dovrà consegnare, la documentazione di seguito elencata:

- Dichiarazione di conformità come da legge DM 37 con i relativi allegati. In particolare:
 - 1) progetto as-built
 - 2) relazioni descrittiva riportante anche la tipologia dei materiali utilizzati
 - 3) copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali
 - 4) rapporto di verifica riportante gli esiti delle seguenti prove:
 - a. verifica strumentale continuità elettrica e connessione tra i moduli
 - b. verifica strumentale messa a terra di masse e scaricatori
 - c. verifica strumentale dell'isolamento dei circuiti elettrici verso terra
 - d. prove di funzionamento
- Certificazione dei quadri elettrici secondo norme, comprendente:
 - o Dichiarazione di conformità alle norme
 - o Certificato di collaudo per le prove di tipo
 - o Certificato di collaudo per le prove individuali

- Dichiarazione di conformità CE
- Schemi quadri elettrici principali e secondari, completi di schemi ausiliari e funzionali - Libretti/manuali di istruzioni delle apparecchiature installate
- Certificati/libretti di garanzia delle apparecchiature installate

La Ditta dovrà tempestivamente comunicare alla DL i seguenti dati necessari all'allacciamento da parte del Distributore dell'energia elettrica e all'ottenimento dell'incentivo del GSE:

- elenco dei moduli (indicando marca, modello)
- elenco degli inverter (indicando marca, modello e n° di matricola)
- versione firmware del/degli inverter
- caratteristiche degli organi di manovra principali (dispositivi generale, di interfaccia e di generatore)
- caratteristiche dei rele' di protezione associati agli organi di manovra principali (protezione generale, di interfaccia e di generatore)
- allegati previsti dalla Direttiva E-Distribuzione "Guida per le connessioni alla rete elettrica di E-Distribuzione" opportunamente compilati, firmati e timbrati con l'assistenza della DL

La Ditta dovrà indicare il personale di riferimento che dovrà presenziare all'intervento da parte del personale incaricato dal Distributore dell'energia elettrica per l'installazione dei contatori dell'energia e del conseguente allacciamento dell'impianto FV. A tale scopo detta/e persona/e dovranno timbrare e firmare gli allegati richiesti dal Distributore per l'allacciamento dei contatori e dell'impianto.

I verbali di installazione dei suddetti interventi dovranno essere tempestivamente trasmessi alla DL, così come eventuali variazioni dei dati della fornitura (POD e/o presa di connessione).

SUN2000-12/15/17/20/25KTL-M5 Smart PV Controller



Sicurezza attiva

Protezione attiva da arco elettrico basata sull'IA



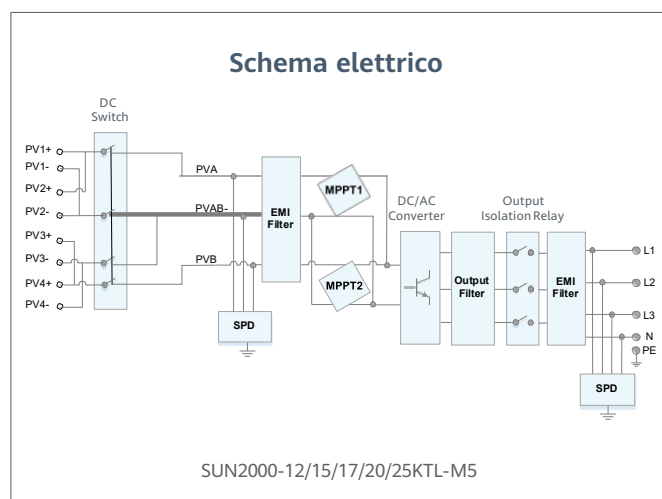
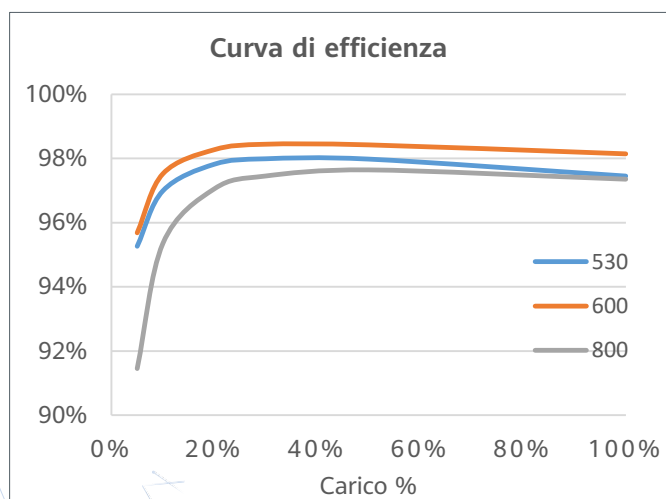
Rendimenti superiori

Fino al 30% in più di energia grazie agli ottimizzatori



Comunicazione flessibile

Tecnologia supportata
WLAN, Fast Ethernet, 4G



Specifiche tecniche

Specifiche tecniche	SUN2000 -12KTL-M5	SUN2000 -15KTL-M5	SUN2000 -17KTL-M5	SUN2000 -20KTL-M5	SUN2000 -25KTL-M5
---------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Efficienza

Efficienza max	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%
Efficienza ponderata europea	97.9%	98.0%	98.1%	98.1%	98.2%

Ingresso

Potenza FV max suggerita ¹	18,000 Wp	22,500 Wp	25,500 Wp	30,000 Wp	37,500 Wp
Tensione di ingresso max ²	1100 V				
Intervallo di tensione max del MPPT	370V~800V	410V~800V	440V~800V	480V~800V	530~800V
Intervallo di tensione nominale del MPPT 3	200 V ~ 1000 V				
Tensione di avvio	200 V				
Tensione di ingresso nominale	600 V				
Corrente di ingresso max per MPPT	30 A (due stringhe) / 20 A (unica stringa)				
Corrente di cortocircuito max	40 A				
Numero di tracker MPP	2				
Numero max di ingresso per MPPT	4				

Uscita

Connessione rete elettrica	Trifase				
Potenza di uscita nominale	12,000 W	15,000 W	17,000 W	20,000 W	25,000 W
Potenza apparente max	13,200 W	16,500 VA	18,700 VA	22,000 VA	27,500 VA
Tensione di uscita nominale	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 239.6 Vac / 415Vac, 3W + N + PE				
Frequenza rete CA nominale	50 Hz / 60 Hz				
Corrente d'uscita massima	18.2A/380Vac 17.3A/400Vac 16.7A/415Vac	25.2A/380Vac 23.9A/400Vac 23.1A/415Vac	28.6A/380Vac 27.1A/400Vac 26.1A/415Vac	33.6A/380Vac 31.9A/400Vac 30.8A/415Vac	42.0A/380Vac 39.9A/400Vac 38.5A/415Vac
Fattore di Potenza regolabile	0.8 capac ... 0.8 indut				
Max. Distorsione armonica totale	≤ 3 %				

Funzioni e protezioni

Categoria di sovratensione	PV II / AC III
Dispositivo di disconnessione lato ingress	Sì
Protezione Anti-islanding	Sì
Protezione da sovracorrente CA	Sì
Protezione polarità inversa DC	Sì
Rilevazione Guasti di stringa	Sì
Scaricatore DC integrato	TIPO II
Scaricatore AC integrato	CLASSE II
Unità di monitoraggio di corrente residua	Sì
Protezione da guasto arco	Sì
Ripple control	Sì
Modulo di ripristino PID integrato ⁴	Sì

*1 Inverter max input PV power is 40,000 Wp when long strings are designed and fully connected with SUN2000-450W-P power optimizers.

*2 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.

*3 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.

*4 SUN2000-12~20KTL-M2 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly)

Specifiche tecniche

Specifiche tecniche	SUN2000 -12KTL-M5	SUN2000 -15KTL-M5	SUN2000 -17KTL-M5	SUN2000 -20KTL-M5	SUN2000 -25KTL-M5
Dati generali					
Range temperatura d’esercizio	-25 ~ + 60 °C				
Umidità di esercizio relativa	0 % RH ~ 100% RH				
Max. altitudine operativa	0 ~ 4,000 m (Riduzione oltre 2000 m)				
Raffreddamento	Raffreddamento ad aria intelligente				
Display	LED Indicators; Integrated WLAN + FusionSolar App				
Comunicazione	RS485; WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)				
Peso (compresa staffa di montaggio)	21kg (46.4 lb)				
Dimensioni (compresa staffa di montaggio)	546 x 460 x 228mm				
Degree of protection	IP66				
Ottimizzatore compatibile					
Ottimizzatore compatibile con DC MBUS	SUN2000-450W-P, SUN2000-450W-P2, SUN2000-600W-P, MERC-1300W-P, MERC-1100W-P				
Conformità agli standard (ulteriori disponibili su richiesta)					
Sicurezza	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2				
Standard connessioni alla rete	G99, EN 50549, CEI 0-21, CEI 0-16, VDE-AR-N-4105, VDE-AR-N-4110, C10/11, ABNT, VFR 2019, UNE 217001, UNE 217002, RD 244, TOR D4, IEC61727, IEC62116				

*1 Inverter max input PV power is 40,000 Wp when long strings are designed and fully connected with SUN2000-450W-P power optimizers.

*2 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.

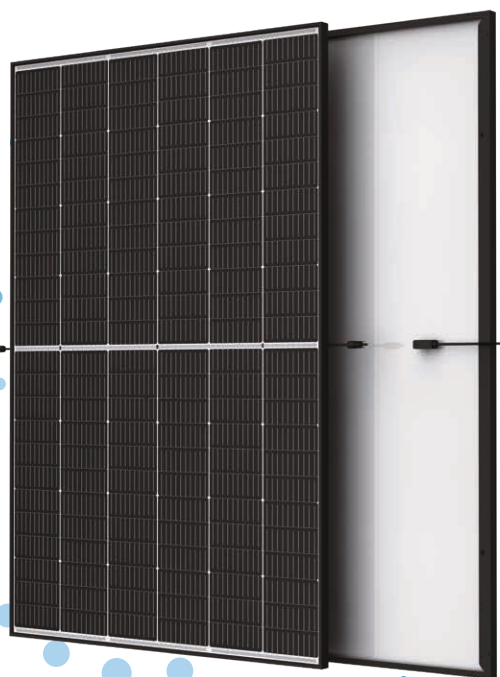
*3 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.

*4 SUN2000-12~20KTL-M2 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly)

435 W+
POTENZA MASSIMA IN USCITA

0/+5 W
TOLLERANZA DI POTENZA POSITIVA

21,8%
EFFICIENZA MASSIMA



Dimensioni ridotte, potenza aumentata

- Potenza generata fino a 435 W, efficienza del modulo pari al 21,8 % per la tecnologia ad alta intensità di interconnessioni
- Tecnologia multi-busbar per una migliore cattura della luce, resistenza in serie ridotta, miglior rilevamento della corrente e aumentata affidabilità
- Eccellenti prestazioni a bassa luminosità (IAM) e ottimizzazione del processo di lavorazione della cella e dei materiali del modulo



Soluzione versatile per installazioni su tetti residenziali

- Progettato per essere compatibile con i principali inverter presenti sul mercato, ottimizzatori e sistemi di montaggio
- Taglia ideale e peso ridotto per una facile movimentazione. Costi di trasporto ottimizzati
- Riduce i costi di installazione garantendo una maggiore potenza ed efficienza
- Soluzioni flessibili durante l'installazione del sistema



Alta affidabilità

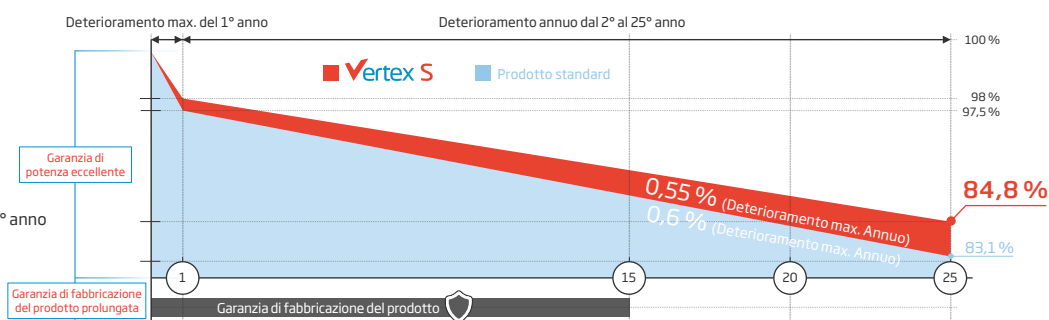
- 6.000 Pa carico neve (carico prova)
- 4.000 Pa resistenza al vento (carico prova)

Garanzia Estesa per Vertex S

2 %
Deterioramento max. del 1° anno

0,55 %
Deterioramento max. annuo della potenza dal 2° al 25° anno

15 Anni
Garanzia di fabbricazione del prodotto

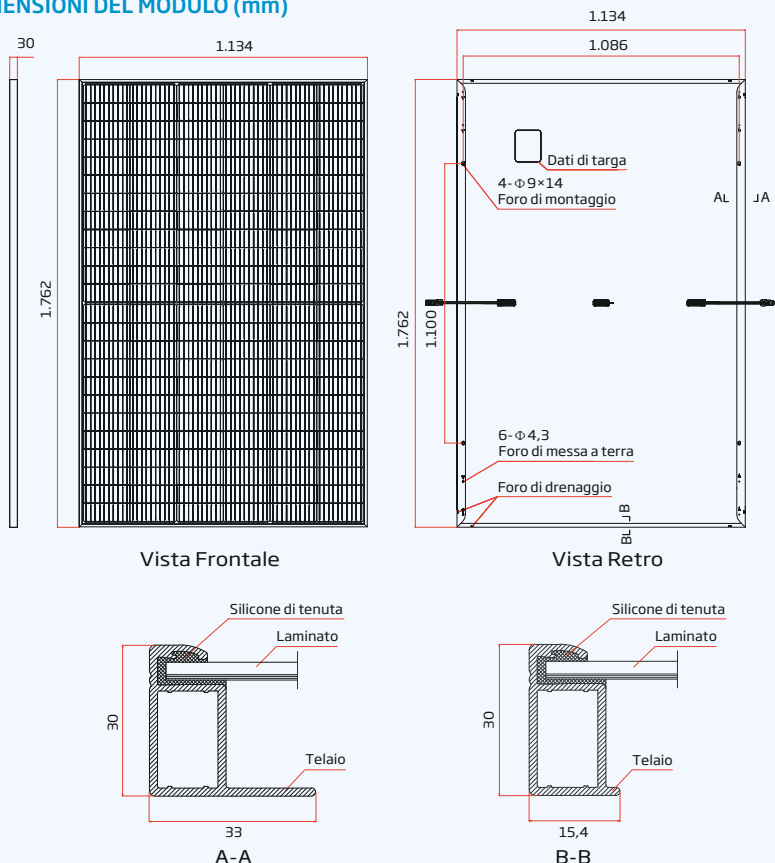


Certificazioni di prodotto e sistema incluse

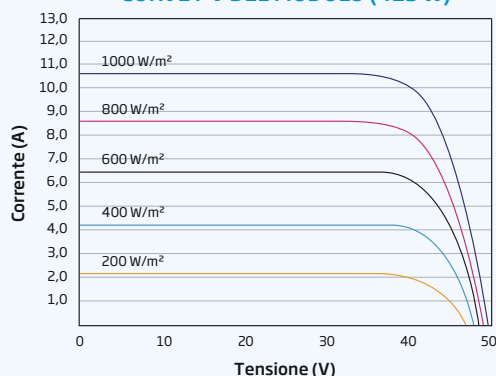


IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716
ISO 9001: Sistema di gestione della qualità
ISO 14001: Sistema di gestione ambientale
ISO 14064: Verifica delle emissioni di gas serra
EU-28 WEEE ISO 45001: Sistema di gestione della salute e della sicurezza sul lavoro

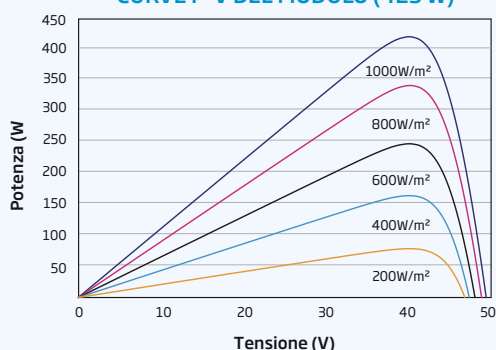
DIMENSIONI DEL MODULO (mm)



CURVE I-V DEL MODULO (425 W)



CURVE P-V DEL MODULO (425 W)



DATI ELETTRICI (STC)

	TSM-415 DE09R.08	TSM-420 DE09R.08	TSM-425 DE09R.08	TSM-430 DE09R.08	TSM-435 DE09R.08
Potenza di picco max Watt-P _{MAX} (Wp)*	415	420	425	430	435
Tolleranza di potenza-P _{MAX} (W)	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5
Tensione di massima potenza-U _{MPP} (V)	41,7	42,0	42,2	42,3	42,5
Corrente di massima potenza-I _{MPP} (A)	9,94	10,01	10,08	10,17	10,24
Tensione di circuito aperto-U _{oc} (V)	50,0	50,1	50,2	50,3	50,4
Corrente di corto circuito-I _{sc} (A)	10,55	10,58	10,61	10,64	10,67
Efficienza del modulo η _m (%)	20,8	21,0	21,3	21,5	21,8

STC: Irraggiamento 1.000 W/m², Temperatura della cella 25 °C, indice di massa d'aria AM 1,5 *Tolleranza misurata: ±3 %

DATI MECCANICI

Celle solari	In silicio monocristallino
N° di celle	144 Celle
Dimensioni del modulo	1.762 × 1.134 × 30 mm
Peso	21,8 kg
Vetro	3,2 mm, AR rivestito e vetro solare temperato a elevata trasparenza
Materiale incapsulante	EVA/POE
Backsheet	Bianco
Telaio	30 mm Lega di alluminio anodizzato da
Scatola di giunzione	IP 68
Cavi	Cavi unipolari resistenti ai raggi UV da: 4,0 mm² Horizontale: 1.100/1.100 mm Verticale: 280/350 mm*
Connettore	TS4/MC4 EV02*

*Solo per ordini non-standard

DATI ELETTRICI (NOCT)

	TSM-415 DE09R.08	TSM-420 DE09R.08	TSM-425 DE09R.08	TSM-430 DE09R.08	TSM-435 DE09R.08
Potenza di picco max Watt-P _{MAX} (Wp)	312	317	321	325	329
Tensione di massima potenza-U _{MPP} (V)	38,7	39,2	39,5	39,7	40,0
Corrente di massima potenza-I _{MPP} (A)	8,07	8,10	8,13	8,17	8,23
Tensione di circuito aperto-U _{oc} (V)	47,1	47,1	47,2	47,4	47,5
Corrente di corto circuito-I _{sc} (A)	8,50	8,53	8,55	8,60	8,65

NOCT: Irraggiamento a 800 W/m², Temperatura ambiente di 20 °C, Velocità del vento 1 m/s.

VALORI DI TEMPERATURA

NOCT (Temp. di funzionamento nominale della cella)	43 °C (±2 K)
Coefficiente di temperatura di P _{MAX}	-0,34 %/K
Coefficiente di temperatura di V _{oc}	-0,25 %/K
Coefficiente di temperatura di I _{sc}	0,04 %/K

VALORI MASSIMI

Temperatura di esercizio	-40 a +85 °C
Tensione massima di sistema	1.500 V DC (IEC)
Amperaggio massimo dei fusibili di serie	20 A

GARANZIA

15 anni di garanzia di fabbricazione del prodotto
25 anni garanzia di potenza
2 % deterioramento max. del 1° anno
0,55 % deterioramento annuo della potenza

(Per ulteriori dettagli, prego fare riferimento alla garanzia inferiore applicabile)

CARATTERISTICHE IMBALLAGGIO

Moduli per pallet	36 pz
Moduli per container 40'	936 pz