



COMUNE DI VALSAMOGGIA

Città metropolitana di Bologna
Servizio Affari Generali, Innovazione e Controlli
segreteria@comune.valsamoggia.bo.it
051/836403 – 051/836446



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

COMUNE DI VALSAMOGGIA
Città Metropolitana di Bologna

**PROGETTO DI AMPLIAMENTO DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA
PRESSO LA MUNICIPALITA' DI CASTELLO DI SERRAVALLE
PER LA REALIZZAZIONE DI UN ASILO NIDO
CUP B48H22000000006**

*finanziato con Fondi PNRR-Missione 4 "Istruzione e ricerca"-Componente 1-Inv.1.1
NextGenerationEU*

PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO

La Proprietà : **COMUNE DI VALSAMOGGIA**
Bazzano (BO), Piazza Garibaldi 1

*Responsabile Unico
del procedimento :* **Geom. STEFANO CREMONINI**
Bazzano (BO), Piazza Garibaldi 1

Progetto e Direzione Lavori : **Ing. ROBERTO BALLANDI**
Zola Predosa (BO), via Salgari 10

Collaboratori :

- Sviluppo del Progetto: Ing. Simona Ballandi
- Progetto e assistenza esecutiva Impianti meccanici:
Per.Ind. Riccardo Cervelier
- Progetto e assistenza esecutiva Impianti elettrici e speciali:
Ing. Luca Nanni
- Coordinatore per la sicurezza del cantiere:
Geom. Paolo Guastella
- Progetto strutturale e assistenza esecutiva:
Ing. Pietro Bassi

TAVOLA - E0 *Progetto - Relazione tecnica impianti elettrici e speciali*

APRILE 2023

COMUNE DI VALSAMOGGIA

PROVINCIA DI BOLOGNA

REALIZZAZIONE DI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI STRUTTURA ADIBITA AD ASILO NIDO VIA G.VERDI CASTELLETTO (BO)

■ IL COMMITTENTE

Comune di Valsamoggia
Bazzano (BO), Piazza Garibaldi 1

■ IL TECNICO

OGGETTO IMPIANTO ELETTRICO

Relazione tecnica di progetto

N. Comm. Xx-xxx	DATA	REV.	EMISSIONE	RED. DA	CONTR. DA	N° ELABORATO E0
	XX/XX/XXXX	00	PROGETTO ESECUTIVO			

SOMMARIO

1. DESCRIZIONE SOMMARIA DELLA RELAZIONE	3
2. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO	3
2.1. LEGGI	3
2.2. NORME TECNICHE	3
3. DATI DI PROGETTO	5
4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	6
5. PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA	7
5.1. PROTEZIONE COMBINATA CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI	7
5.2. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	7
5.3. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	8
5.4. IMPIANTO DI TERRA	8
5.5. CONDUTTORI	9
5.6. CARATTERISTICHE DEI DISPOSITIVI DI INTERRUZIONE	9
6. PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE	9
7. CABLAGGIO STRUTTURATO	9
7.1. GENERALITÀ	9
7.2. CATEGORIA E CLASSE DELL'IMPIANTO	10
7.3. ARCHITETTURA DEL CABLAGGIO	10
7.4. CAVI	11
8. PROGETTAZIONE ILLUMINOTECNICA	11
8.1. ILLUMINAZIONE ORDINARIA	11
8.2. ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA	11
9. VERIFICHE E MANUTENZIONE	12
9.1. VERIFICHE INIZIALI IMPIANTO ELETTRICO	12
9.2. VERIFICHE INIZIALI IMPIANTO ANTINTRUSIONE	12
9.3. VERIFICHE IMPIANTO FOTOVOLTAICO	13
9.4. DENUNCIA INIZIALE E VERIFICA PERIODICA IMPIANTO DI TERRA	13
9.5. MANUTENZIONE PERIODICA IMPIANTI ELETTRICI	14

ALLEGATI NEL PRESENTE DOCUMENTO

ALLEGATO A:	VALUTAZIONE RISCHIO FULMINI
ALLEGATO B:	CALCOLI LINEE ELETTRICHE
ALLEGATO C:	CALCOLI IMPIANTO FOTOVOLTAICO
ALLEGATO D:	CALCOLI ILLUMINOTECNICI

1. DESCRIZIONE SOMMARIA DELLA RELAZIONE

La presente relazione ha come oggetto il progetto dell'impianto elettrico e impianti speciali dell'asilo nido sito in via G.Verdi Castelletto BO

L'impianto in oggetto è soggetto al decreto di attuazione 22/01/08 n. 37 in quanto al servizio di edifici (qualunque sia la destinazione d'uso). Il progetto è reso necessario in quanto si tratta di un impianto

- Impianto per immobile adibito ad attività produttiva, e/o commercio, e/o terziario e/o altri usi, alimentato a tensione superiore a 1000 V o alimentato in bassa tensione avente potenza impegnata superiore a 6 kW e/o superficie superiore a 200 mq;

2. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

2.1. Leggi

Nello sviluppo di questo progetto sono state seguite le seguenti leggi:

- Legge 186/68 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici"
- D.M. n.37 22/01/2008 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 quaterdecis, comma13 lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005 recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- D.P.R. 380/01 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia"
- D.Lgs. n.81 9/04/ 2008 "Attuazione dell'art. 1 della legge 3/8/07 n.123 in materia di tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro"
- D.Lgs n.106 3/08/2009 "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- D.P.R. 462/01 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi"

2.2. Norme tecniche

Al fine della corretta applicazione della regola dell'arte, si è fatto riferimento alle seguenti Norme Tecniche (e successive varianti, errata corrige, appendici ed integrazioni):

- Guida CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici" 2002-09

- CEI 0-21 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica" 2019-04
- CEI 11-17: "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo" 2006-07
- CEI 64-8/1 "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali" 2021-08
- CEI 64-8/2 "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 2: Definizioni" 2021-08
- CEI 64-8/3 "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 3: Caratteristiche generali" 2021-08
- CEI 64-8/4 "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza" 2021-08
- CEI 64-8/5 "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici" 2021-08
- CEI 64-8/6 "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 6: Verifiche" 2021-08
- CEI 64-8/7 "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari" 2021-08
- CEI 64-8/8-1 "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 8-1: Efficienza energetica degli impianti elettrici" 2021-08
- CEI 64-8/8-2 "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 8-2: Impianti elettrici a bassa tensione di utenti attivi (prosumer)" 2021-08
- CEI EN 60529 (CEI 70-1) "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)" 1997-06
- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1) "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali" 2013-02
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2) "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio" 2013-02
- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3) "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone" 2013-02
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4) "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture" 2013-02
- CEI EN 50173 "Tecnologia dell'informazione. Sistemi di cablaggio strutturato" 2018-09

- CEI UNEL 35026 “Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 100V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Portata di corrente in regime permanente per posa interrata” Giu 97 – Fasc. 5777
- CEI 79-3 “Sistemi di allarme - Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione” Mag 12 – Fasc. 11940 + Ec1 CEI:2013-02
- CEI 79-15 “Sistemi di allarme – Sistemi allarme intrusione - Parte 1 : Prescrizioni di sistema ” 2010 – Fasc. _____
- CEI UNEL 35024/1 “Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 100V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria” 2020-05
- Delibera ARG/elt 74/08 “Testo integrato delle modalità e delle condizioni tecnico-economiche per lo scambio sul posto (TISP)” In particolare modo si è fatto riferimento alle seguenti Norme Tecniche (e successive varianti, errata corrige, appendici ed integrazioni):
- Guida CEI 82-25 V2 “Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione” – Ott. 12 – Fasc. 12562
- Guida ENEL “Guida per le connessioni alla rete elettrica di Enel Distribuzione” ed. Mar 2012
- Norma CEI 0-21 V “Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica” Lug 17 – Fasc. 15598

3. DATI DI PROGETTO

Destinazione d'uso Asilo Nido

Normative Specifiche CEI 64-8; CEI 79-15; CEI 79-3

Tipo di intervento Nuovo impianto

Cadute di tensione 4%

Alimentazione elettrica

Tipo di alimentazione:	Trifase con neutro
Tensione:	400V
Frequenza:	50 Hz
Stato del neutro:	Sistema TT
Potenza max impegnabile:	20 kW
Autoproduzione:	16,4kWp

4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Gli impianti presenti nella progettazione sono:

- Impianti elettrici e cablaggio strutturato
- Impianto fotovoltaico

L'impianto elettrico è composto dai seguenti quadri:

- Quadro scuola: dove sarà installato l'interruttore generale dell'asilo nido
- Quadro generale: sono presenti le alimentazioni dei vari circuiti prese e luci, l'alimentazione, centrale antincendio, alimentazione quadro rack, dispositivo di interfaccia fotovoltaico
- Quadro centrale termica:

Nel quadro della scuola esistente si installa l'interruttore generale che alimenta l'asilo nido, si raggiunge con tubazioni interrate esistenti e nuove si raggiunge il nuovo quadro generale dell'asilo.

Dal quadro generale dell'asilo si alimenta il quadro della centrale termica

Il progetto prevede l'installazione di illuminazione normale e di emergenza e impianto di forza motrice
Installazione di impianto fotovoltaico nella copertura dell'edificio come previsto nelle planimetrie.

Per il cablaggio strutturato dalla centralina telecom posta nel locale in cui è presente il quadro elettrico della scuola si poseranno tubazioni con fibra ottica per arrivare al vano tecnico dell'edificio posto al piano terra in cui deve essere installato il quadro rack dati.

Installazione di prese di cablaggio strutturato come previsto nelle planimetrie.

L'impianto fotovoltaico è stato progettato per essere realizzato con pannelli da 410 W di picco. L'impianto di produzione di energia fotovoltaica sarà costituito da 40 moduli fotovoltaici collegati ad un inverter con 2 stringhe, per il collegamento alla rete elettrica 230/400 V. I pannelli saranno installati sulla copertura di un fabbricato; sarà pertanto un impianto denominato "su edificio" ai sensi del DM 5 maggio 2011.

I moduli fotovoltaici utilizzati saranno del tipo Qcell modello Q.PEAK DUO ML-G10 o similare in silicio monocristallino conformi alle norme IEC 61215 ed 2 classe di isolamento II. I dati tecnici sono riportati nell'allegato

Gli inverter saranno n. 1 ZCS 3PH 15000-TL-V3 o similari con potenza massima in corrente alternata 18 kW conforme alle Norme EN 50178, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, DK 5940, CEI 11-20

Essendo l'inverter dichiarato dal costruttore conforme alla CEI 0.21 art. 8.4.4.1 allegato B non sarà presente il trasformatore di separazione.

Essendo la potenza dell'impianto maggiore di 6kW, sarà installato un dispositivo di interfaccia esterno all'inverter che disconetterà l'impianto di produzione dalla rete del distributore, tramite un relè di minima e massima tensione e minima massima frequenza, conforme alla norma CEI 11-20.

Il sistema KNX è dedicato a gestire funzioni di Home & Building Automation e offre numerose possibilità in termini di efficienza energetica.

Il sistema KNX propone è in grado di gestire le seguenti funzioni:

- illuminazione tramite controllo on off, regolazione, controllo colore di corpi illuminanti tradizionali o a protocollo DALI
- oscuranti, tapparelle e veneziane tramite controllo su giù e regolazione lamelle
- riscaldamento e raffrescamento
- controllo carichi
- monitoraggio consumi
- gestione presenza persone
- controllo ambientale tramite sensori e stazione meteo
- supervisione di impianto e controllo da remoto
- comunicazione KNX Secure sulle dorsali IP

A queste funzioni si aggiungono tantissime applicazioni personalizzate che possono essere sviluppate grazie alle numerose possibilità offerte dai dispositivi KNX. applicazioni Modbus, BacNET ed EnOcean, aumentando di fatto le possibilità e le prestazioni degli impianti realizzabili.

5. PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA

5.1. Protezione combinata contro i contatti diretti ed indiretti

Per i circuiti alimentati con trasformatori 24 V conformi alle norme CEI 96-2 la protezione contro i contatti diretti ed indiretti è garantita se questi circuiti, nei condotti in cui sono presenti circuiti a tensione 230/400 V, vengono realizzati mediante cavo con guaina e isolati alla massima tensione presente nello stesso condotto.

5.2. Protezione contro i contatti diretti

Tali prescrizioni si attuano soltanto per i circuiti alimentati a tensione 230/400 V.

La protezione contro i contatti diretti sarà realizzata mediante l'installazione di involucri o barriere che abbiano un grado di protezione idoneo all'ambiente e comunque non inferiore a IP2X (IP4X per le superfici orizzontali). Tali barriere o involucri dovranno essere saldamente fissati, rimovibili soltanto con l'uso di una chiave o di un attrezzo, o essere interbloccate con un dispositivo di sezionamento che impedisca l'accesso quando vi sono parti in tensione.

Saranno inoltre installati anche interruttori differenziali con corrente di intervento non superiore a 30 mA, a monte del circuito, che fungono da protezione addizionale contro i contatti diretti, nei locali ad uso abitativo per i circuiti che alimentano le prese spina con corrente nominale non superiore a 20 A.

5.3. Protezione contro i contatti Indiretti

Tali prescrizioni si attuano soltanto per i circuiti alimentati a tensione 230/400 V.

La protezione contro i contatti indiretti verrà realizzata mediante interruzione automatica del circuito di alimentazione. Essendo un sistema di tipo TT, tutte le masse metalliche dovranno essere collegate all'impianto di terra dello stabile. L'interruzione dell'alimentazione verrà realizzata con dispositivi a corrente differenziale la cui massima corrente di intervento sarà 1 A per tutti i circuiti. Dovrà inoltre essere soddisfatta la seguente relazione:

$$R_a I_{dn} \leq 50V$$

Dove: I_{dn} = Massima corrente degli interruttori differenziali installati (in A)

R_a = Resistenza totale dell'impianto di terra (in Ω)

50V = Tensione di contatto limite convenzionale

5.4. Impianto di terra

L'impianto di terra verrà realizzato come indicato negli elaborati di progetto

Tutte le masse saranno collegate allo stesso impianto di terra. Dovrà essere realizzato un nodo principale di terra al quale saranno collegati: il conduttore di terra, i conduttori di protezione e i conduttori equipotenziali principali.

I conduttori di protezione dovranno avere la colorazione giallo-verde e essendo un sistema TT dovrà avere le seguenti sezioni

<i>Sezione cond. Fase</i> (mm ²)	<i>Sezione cond. Protezione</i> (mm ²)
$S \leq 16$	$S_P = S$
$S \geq 25$	$S_P = 25$

In tutti i locali in cui siano presenti masse estranee sarà necessario realizzare i collegamenti equipotenziali principali e, dove sia necessario, i collegamenti equipotenziali secondari. I collegamenti equipotenziali principali devono essere realizzati con un conduttore di colore giallo-verde con una sezione 6 mm². Nei locali ordinari dove è richiesto il collegamento equipotenziale supplementare (EQS), la sezione del conduttore equipotenziale che collega le masse estranee al nodo deve avere una sezione minima di 2,5 mm² se protetto meccanicamente e di 4 mm² se non protetto meccanicamente, in ogni caso la sezione massima dovrà essere di 6 mm²

5.5. Conduttori

Tutti i conduttori devono essere protetti contro le sovracorrenti. A tal fine è necessario che siano soddisfatte le relazioni:

$$I_B < I_n < I_z$$

$$I_f < 1,45 I_n$$

Avendo indicato:	I_B :	corrente di impiego del circuito
	I_n :	corrente nominale del dispositivo di protezione
	I_z :	portata (in regime permanente) della conduttura
	I_f :	corrente di effettivo funzionamento del dispositivo

I conduttori dovranno quindi avere una sezione minima che garantisca che la portata termica del cavo soddisfi la suddetta relazione, e comunque non inferiore a 1,5 mm². La sezione deve inoltre essere adeguata a limitare la caduta di tensione al 4 % di ogni singolo utilizzatore, fra il funzionamento a vuoto e il funzionamento a pieno carico.

Il materiale isolante di ogni conduttore dovrà avere le seguenti colorazioni: giallo-verde per il conduttore di protezione, il cavo di terra e i cavi per il collegamento equipotenziale e secondario, blu per il colore di neutro.

5.6. Caratteristiche dei dispositivi di interruzione

Al fine di proteggere l'impianto contro i cortocircuiti ogni dispositivo ad interruzione automatica deve avere un potere di interruzione maggiore della massima corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione del dispositivo stesso.

Si ricorda inoltre che la corrente nominale del dispositivo deve soddisfare la relazione sopra descritta. ($I_B \leq I_n \leq I_z$).

6. PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

Secondo quanto indicato nell'allegato A: Protezione contro le scariche atmosferiche, l'impianto risulta essere autoprotetto.

7. CABLAGGIO STRUTTURATO

7.1. Generalità

La LAN (Local Area Network) è un sistema di comunicazione che permette ad apparecchiature indipendenti di comunicare tra loro entro un'area delimitata (generalmente un singolo edificio) con una estensione non superiore a 1 Km con un'unica tipologia di trasmissione. La tipologia di collegamento di solito è di tipo a stella

Il cablaggio strutturato è l'insieme di tutti i componenti passivi che fanno parte della struttura dell'impianto, necessari alla realizzazione di una rete informatica, comprensivi di

- Prese

- Cavi
- Struttura degli armadi dati
- Prese di energia elettrica
- Pannelli di permutazione (patch panel) per attestazioni cavi provenienti dall'impianto

Il sistema progettato è di cablaggio strutturato, in quanto permette di gestire un sistema aperto multi-prodotto e multi-marca, garantendo nel contempo requisiti prestazionali prestabiliti e una rapida configurazione o riconfigurazione della distribuzione dei segnali (dati, fonia, video) all'interno dell'edificio.

7.2. Categoria e classe dell'impianto

Le norme EIA/TIA 568A e la ISO/IEC 11801 definiscono la categoria di cablaggio in funzione della prestazione che viene garantita, in termini di velocità di trasmissione, come sotto riportato

Velocità	Categoria
Fino a 100 kHz	1
Fino a 1 MHz	2
Fino a 16 MHz	3
Fino a 20 MHz	4
Fino a 100 MHz	5
Fino a 100 MHz	5e
Fino a 250 MHz	6
Fino a 500 MHz	6a
Fino a 600 MHz	7
Fino a 2GHz	Fibra ottica

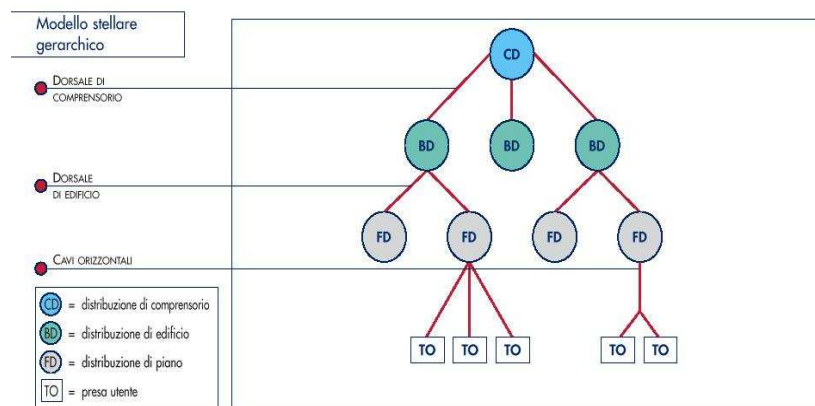
Al fine di garantire le prestazioni dichiarate, sarà necessario utilizzare tutti componenti certificati secondo la relativa categoria (in particolare prese e cavi)

L'impianto in oggetto sarà realizzato in categoria 6

7.3. Architettura del cablaggio

In linea generale, gli impianti di cablaggio strutturato hanno una architettura a stella, suddivisa in tre livelli

- 1° livello: centro stella di comprensorio (Campus distributor – CD)
- 2° livello: centro stella di edificio (Building Distributor – BD)
- 3° livello: centro stella o armadio di piano (Floor Distributor – FD)



7.4. Cavi

Per la distribuzione principale, fra armadi di piano, sarà utilizzato cavo in fibra ottica, come specificato nello schema funzionale.

I cavi di collegamento fra gli armadi di distribuzione e le prese terminali saranno di tipo a 4 coppie ritorte (twistate) tipo UTP con sezione AWG 24. La lunghezza massima dei cavi in rame dovrà essere 90m. Sarà inoltre necessario rispettare tutte le accortezze per la posa dei cavi, in particolare la distanza dai cavi di energia elettrica

Tipo di installazione	Senza divisorio o con divisorio non metallico	Divisorio in alluminio	Divisorio in acciaio
Cavo di potenza non schermato e cavo IT non schermato	200 mm	100 mm	50 mm
Cavo di potenza non schermato e cavo IT schermato	50 mm	20 mm	5 mm
Cavo di potenza schermato e cavo IT non schermato	30 mm	10 mm	2 mm
Cavo di potenza schermato e cavo IT schermato	0 mm	0 mm	0 mm

8. PROGETTAZIONE ILLUMINOTECNICA

8.1. Illuminazione ordinaria

La progettazione illuminotecnica fa parte del progetto nell'allegato D sono presenti tutti i calcoli illuminotecnici delle lampade per illuminazione ordinaria da interno ed esterno e i calcoli dell'illuminazione di emergenza

8.2. Illuminazione di emergenza

Gli impianti di emergenza si suddividono in:

- “Illuminazione di riserva” che permette di continuare l'attività in mancanza dell'illuminazione ordinaria (non facente parte del seguente progetto).
- “illuminazione di sicurezza” destinata a garantire un illuminamento che non possa creare panico e permettere di accedere in una “zona sicura”.

A sua volta l'illuminazione di sicurezza si divide in base alla reale destinazione funzionale, ossia:

- “Illuminazione per l'esodo” destinata per illuminare le vie di fuga sino al luogo sicuro
Tale percorso dovrà essere fornito dalla committenza in base a una sua valutazione del rischio e da quanto richiesto dal testo unico sulla sicurezza sul lavoro DLgs 81/08 allegato IV
- “Illuminazione antipanico” destinata a illuminare quei locali con presenza di persone tale da poter creare panico
- “Illuminazione attività ad alto rischio” destinata ad illuminare quelle zone che la mancanza di illuminazione ordinaria può creare pericolo per le persone
Tali zone devono essere fornite dalla committenza in base a una sua valutazione del rischio e da quanto richiesto dal testo unico sulla sicurezza sul lavoro DLgs 81/08 art. 29

L'illuminazione di emergenza, in modo particolare, dovrà illuminare con un minimo di 5 lux dispositivi antincendio, sicurezza e posto di pronto soccorso. Inoltre, per le vie di esodo, dovrà essere presente un apparecchio illuminante di emergenza ad una distanza massima di 2 metri da porte di accesso, cambi di livello (esempio rampe scale), cartelli che indicano la via di esodo, cambi di direzione, zone di accesso per disabili, all'esterno dell'uscita di sicurezza nel luogo sicuro.

Al fine di garantire un corretto esodo, in conformità alla norma UNI 1838, si prevedrà una illuminazione minima di 0,5 lux su tutte le aree con presenza di persone

9. VERIFICHE E MANUTENZIONE

9.1. Verifiche iniziali impianto elettrico

Prima della consegna dell'impianto sarà necessario effettuare tutte le verifiche (esami a vista e prove) prescritte dalla Norma CEI 64-8/6, oltre alle eventuali altre prove previste da norme specifiche. Sarà necessario produrre un apposito rapporto di verifica, come richiesto dall'art. 6.4.4 della Norma CEI 64-8.

Dovranno comunque essere svolte le seguenti attività:

- Esame a vista per verificare che i componenti siano conformi al progetto, correttamente messi in opera non danneggiati o difettosi
- Prova di continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali
- Misura della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico
- Verifica dell'efficienza dei dispositivi differenziali
- Misura della resistenza dell'impianto di terra
- Prova della sequenza delle fasi
- Prove di funzionamento dei comandi
- Prova di funzionamento dei sistemi di sgancio di emergenza

9.2. Verifiche iniziali impianto antintrusione

Prima della consegna dell'impianto sarà necessario effettuare tutte le verifiche:

- Andranno verificati i componenti degli impianti sulla base della documentazione dell'impianto, in particolare, si deve effettuare una verifica del numero degli apparati installati e delle eventuali caratteristiche stabilite dal committente, dopodiché si effettuano le seguenti verifiche:

- controllo dell'elenco dei materiali installati dei dati di targa di ciascun apparato, delle relative caratteristiche tecniche;
- controllo a vista di posizionamento, fissaggio e accessibilità delle unità di gestione dell'impianto, dei singoli rivelatori, apparati aggiuntivi, unità di alimentazione;
- controllo del piano di stesura dei cavi,
- controllo a vista delle interconnessioni degli impianti, del loro cablaggio, delle scatole di derivazione;
- calcolo teorico dell'autonomia di funzionamento dell'impianto (alimentazione ausiliaria) sulla base degli assorbimenti, del tipo di batterie utilizzate e del dimensionamento degli alimentatori installati;
- Centrale antintrusione: verificare l'efficienza dell'alimentatore e delle batterie e la loro autonomia misurando anche l'assorbimento dell'impianto ad esso collegato, l'efficienza di tutte le segnalazioni ottiche ed eventualmente acustiche, la capacità di ricezione dei segnali di allarme provenienti dai rivelatori e la capacità di attivare i mezzi di allarme.
- Rilevatori: Bisognerà verificare il corretto fissaggio, e verificare il funzionamento
- Sirena Bisognerà verificare il corretto fissaggio e controllare l'efficienza dei dispositivi di protezione

9.3. Verifiche impianto fotovoltaico

Al fine di mantenere l'impianto elettrico conforme alla regola dell'arte e di soddisfare quanto richiesto dal D.Lgs 626/94 art.32 comma b), si consiglia di programmare una manutenzione periodica sull'impianto elettrico. Tale programmazione, in termini di scadenze e di modalità, dovrà tenere conto della valutazione del rischio elettrico e di quanto indicato nel manuale d'uso e manutenzione di tutte le apparecchiature installate

In particolare si consiglia di:

- effettuare un esame a vista dell'impianto elettrico al fine di verificare lo stato dei componenti dell'impianto in oggetto, con sostituzione delle apparecchiature degradate
- effettuare la pulizia delle apparecchiature elettriche più sensibili: quadri elettrici, inverter, ecc...
- verificare i serraggi di tutte le viti di ogni quadro elettrico, ecc...
- pulire i moduli fotovoltaici e verificare i serraggi della struttura di sostegno
- verificare il corretto funzionamento dell'inverter
- verifica strumentale del corretto funzionamento dell'impianto

9.4. Denuncia iniziale e verifica periodica impianto di terra

Al fine di soddisfare quanto richiesto dalla legislazione vigente, in particolare il DPR 462/01 art. 4, è necessario innanzitutto inviare al INAIL (tramite apposito portale CIVA) e all'ASL di competenza, via PEC, la dichiarazione di conformità dell'installatore (senza allegati) come omologazione dell'impianto di terra.

Sarà inoltre necessario fare effettuare, ogni cinque anni, la verifica dell'efficienza dell'impianto di terra ad un ente preposto (ASL o altro organismo autorizzato dal Ministero delle Attività Produttive).

9.5. Manutenzione periodica impianti elettrici

Per le attività lavorative, soggetto al D. Lgs 81/08 (art. 86), è necessario controllare periodicamente gli impianti elettrici, verbalizzando l'esito dei controlli in apposito registro

Si consigliano i seguenti controlli con relative scadenze

Periodicità	Tipo di verifica
1 anno	Esame a vista integrità dei componenti
1 anno	Esame a vista postazioni di lavoro negli uffici
1 anno	Prova luci di emergenza ed eventuali UPS
1 anno	Manutenzione con pulizia e verifica serraggi nei quadri elettrici BT
1 anno	Controllo efficienza dei dispositivi per il sezionamento d'emergenza
1 anno	Controllo funzionamento campanelli di chiamata bagni e degenze
2 anni	Prova dell'intervento, con I _{dn} , degli interruttori differenziali
2 anni	Verifica dei collegamenti equipotenziali
2 anni	Misura della resistenza dell'impianto di terra

COMUNE DI VALSAMOGGIA

PROVINCIA DI BOLOGNA

VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI FULMINAZIONE E SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE DELLA STRUTTURA ADIBITA AD USO ASILO NIDO SITO VIA G.VERDI CASTELLETTO (BO)

■ IL COMMITTENTE

Comune di Valsamoggia
Bazzano (BO), Piazza Garibaldi 1

■ IL TECNICO

OGGETTO IMPIANTO ELETTRICO
Relazione tecnica di progetto

N. Comm. Xx-xxx	DATA	REV.	EMISSIONE	RED. DA	CONTR. DA	N° ELABORATO ALLEGATO A
	23/03/2023	00	VALUTAZIONE RISCHIO DI FULMINAZIONE	CB	LNA	

SOMMARIO

1. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	3
2. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE	3
3. DATI INIZIALI	3
3.1. DENSITÀ ANNUA DI FULMINI A TERRA	3
3.2. DATI RELATIVI ALLA STRUTTURA	4
3.3. DATI RELATIVI ALLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE	4
3.4. DEFINIZIONE E CARATTERISTICHE DELLE ZONE	4
4. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE	4
5. VALUTAZIONE DEI RISCHI	5
5.1. RISCHIO R1: PERDITA DI VITE UMANE	5
5.1.1. CALCOLO DEL RISCHIO R1	5
5.1.2. 6.1.2 ANALISI DEL RISCHIO R1	5
6. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE	5
7. CONCLUSIONI	5
8. APPENDICI	6
8.1. APPENDICE - CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA	6
8.2. APPENDICE - CARATTERISTICHE DELLE LINEE ELETTRICHE	6
8.3. APPENDICE - CARATTERISTICHE DELLE ZONE	6
8.4. APPENDICE - FREQUENZA DI DANNO	7
8.5. APPENDICE - AREE DI RACCOLTA E NUMERO ANNUO DI EVENTI PERICOLOSI	7
8.6. APPENDICE - VALORI DELLE PROBABILITÀ P PER LA STRUTTURA NON PROTETTA	8

1. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

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

2. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

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

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

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

3. DATI INIZIALI

3.1. DENSITÀ ANNUA DI FULMINI A TERRA

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura vale:

$$N_g = 2,19 \text{ fulmini/anno km}^2$$

3.2. DATI RELATIVI ALLA STRUTTURA

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 20,25 B (m): 17,65 H (m): 4,59

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: asilo nido

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

- perdita di vite umane

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

- rischio R1;

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

3.3. DATI RELATIVI ALLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: alimentazione elettrica

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

3.4. DEFINIZIONE E CARATTERISTICHE DELLE ZONE

Tenuto conto di:

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

sono state definite le seguenti zone:

Z1: Struttura

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

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

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2.

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3.

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

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

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

5. VALUTAZIONE DEI RISCHI

5.1. RISCHIO R1: PERDITA DI VITE UMANE

5.1.1. CALCOLO DEL RISCHIO R1

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

Z1: Struttura

RA: 8,80E-09

RB: 2,20E-08

RU(ALIMENTAZIONE ELETTRICA): 4,40E-10

RV(ALIMENTAZIONE ELETTRICA): 1,10E-09

Totale: 3,23E-08

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 3,23E-08

5.1.2. 6.1.2 ANALISI DEL RISCHIO R1

Il rischio complessivo $R1 = 3,23E-08$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

6. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 3,23E-08$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

7. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

Secondo la norma CEI EN 62305-2 la protezione contro il fulmine non è necessaria ai fini della riduzione del rischio.

E' invece richiesta, in accordo con la guida CEI 81-29, la protezione contro le sovratensioni al fine di garantire la funzionalità degli impianti.

8. APPENDICI

8.1. APPENDICE - CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA

Dimensioni: A (m): 20,25 B (m): 17,65 H (m): 4,59

Coefficiente di posizione: isolata (CD = 1)

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km²) Ng = 2,19

8.2. APPENDICE - CARATTERISTICHE DELLE LINEE ELETTRICHE

Caratteristiche della linea: ALIMENTAZIONE ELETTRICA

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) L = 1000

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

SPD ad arrivo linea: livello IV (PEB = 0,05)

8.3. APPENDICE - CARATTERISTICHE DELLE ZONE

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: interna

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

Rischio di incendio: ridotto ($r_f = 0,001$)

Pericoli particolari: medio rischio di panico ($h = 5$)

Protezioni antincendio: manuali ($r_p = 0,5$)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: ALIMENTAZIONE ELETTRICA

Alimentato dalla linea ALIMENTAZIONE ELETTRICA

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

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: I ($PSPD = 0,01$)

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 1760

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 2,01E-06$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 5,03E-06$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: R_a R_b R_u R_v

8.4. APPENDICE - FREQUENZA DI DANNO

Impianto interno 1

Zona: Struttura

Linea: ALIMENTAZIONE ELETTRICA

Circuito: ALIMENTAZIONE ELETTRICA

FS Totale: 0,007

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: SI

8.5. APPENDICE - AREE DI RACCOLTA E NUMERO ANNUO DI EVENTI PERICOLOSI

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura $AD = 2,00E-03$ km²

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura $AM = 4,11E-01$ km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $ND = 4,38E-03$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura $NM = 9,00E-01$

Linee elettriche

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

ALIMENTAZIONE ELETTRICA

$AL = 0,040000$ km²

$AI = 4,000000$ km²

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

ALIMENTAZIONE ELETTRICA

NL = 0,004380

NI = 0,438000

8.6. APPENDICE - VALORI DELLE PROBABILITÀ P PER LA STRUTTURA NON PROTETTA

Zona Z1: Struttura

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (ALIMENTAZIONE ELETTRICA) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (ALIMENTAZIONE ELETTRICA) = 2,22E-06

PM = 2,22E-06

PU (ALIMENTAZIONE ELETTRICA) = 5,00E-02

PV (ALIMENTAZIONE ELETTRICA) = 5,00E-02

PW (ALIMENTAZIONE ELETTRICA) = 5,00E-02

PZ (ALIMENTAZIONE ELETTRICA) = 3,00E-02



VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 2,19 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONE

Latitudine: **44,440000° N**

Longitudine: **11,060000° E**

INFORMAZIONI

- Il valore di N_G è riferito alle coordinate geografiche fornite dall'utente (latitudine e longitudine, formato WGS84). E' responsabilità dell'utente verificare l'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi inclusi la precisione e l'accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo.
- I valori di N_G derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate secondo lo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia.
- Il valore di N_G dipende dalle coordinate inserite. In uno stesso Comune si possono avere più valori di N_G .
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di N_G a causa della natura discreta della mappa cartografica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla norma CEI EN IEC 62858 per essere utilizzati nella analisi del rischio prevista dalla norma CEI EN 62305-2.
- I valori di N_G forniti sono di proprietà di TNE srl. Senza il consenso scritto da parte della TNE, è vietata la raccolta e la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

VALIDITA' TEMPORALE

- Il valore di N_G riportato sul presente attestato, in accordo con la norma CEI EN IEC 62858, art. 4.3, dovrà essere rivalutato a partire dal 1° gennaio 2028.

Data 23/03/2023



Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: Coordinate manuali

Latitudine: 44,440000

Longitudine: 11,060000



ALLEGATO A

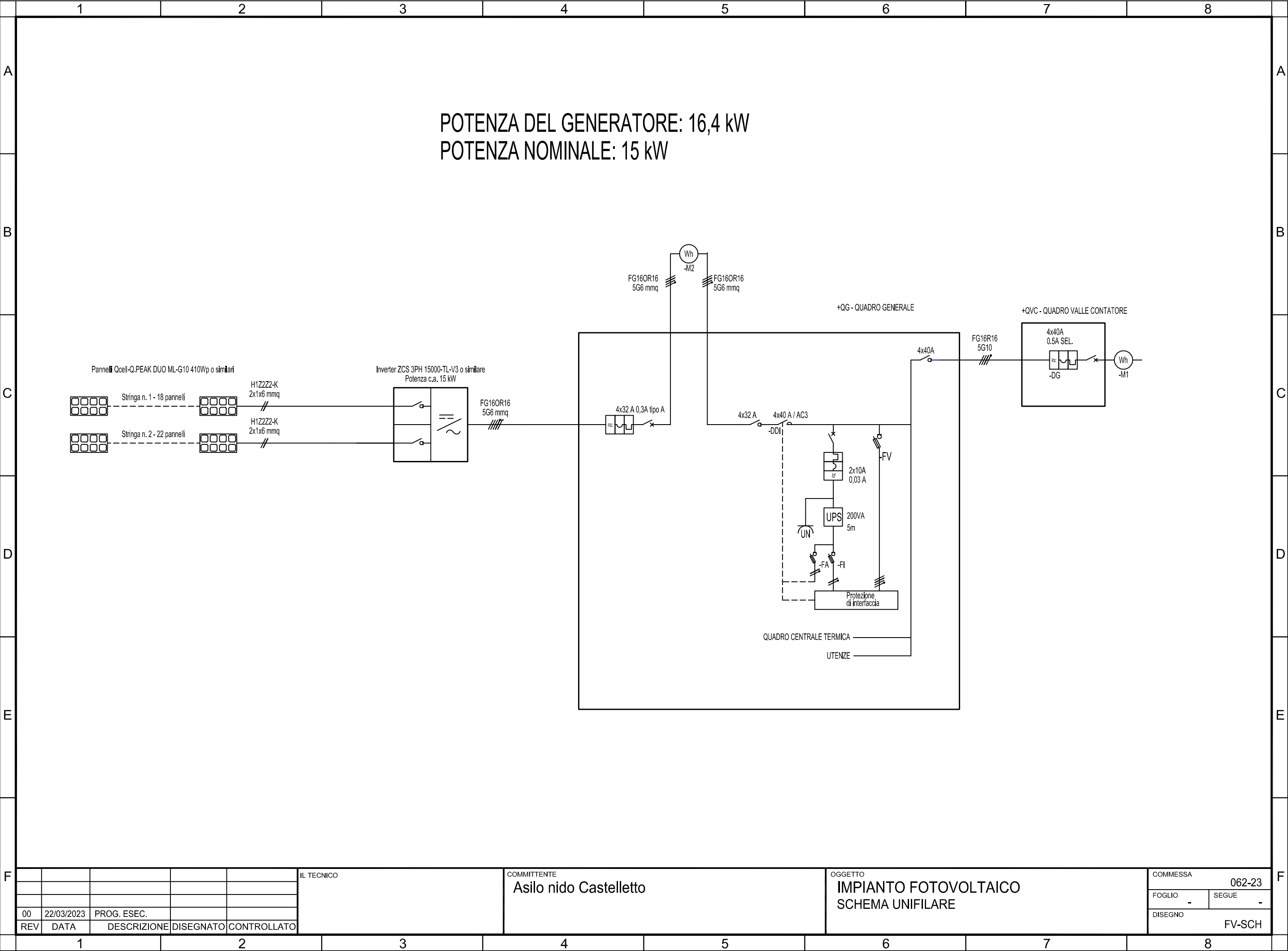
DATI CAMPO FOTOVOLTAICO

Luogo di installazione	ASILO NIDO CASTELLO DI SERRAVALLE			Comm.	062-23
P - Potenza di picco Impianto	kWp	16,4	N° stringhe totali	2	
Produzione annua attesa	kWh/anno	20854	N° moduli totali	40	
Pca - Potenza in alternata	kW	15,00	Area totale moduli	m ²	78,5
Tipo di impianto	Su Edificio		Area specifica	m ² /kWp	4,79
			Emissione CO2 evitate	kg/anno	14076
			Energia primaria risparmiata	TEP/anno	3,90
			Emissioni NOx evitate	kg/anno	31,28

DATI SOTTOCAMPI

	Potenza (kWp)	Prod. Annua Unitaria (kWh/anno/kWp)	Prod. Annua Totale (kWh/anno)	Angolo Azimut	Angolo Tilt
Sottocampo n. 1	16,4	1272	20854	19	6
Sottocampo n. 2	0		0	0	0
Sottocampo n. 3	0		0	0	0
Sottocampo n. 4	0		0	0	0
Sottocampo n. 5	0		0	0	0
Sottocampo n. 6	0		0	0	0
Sottocampo n. 7	0		0	0	0
Sottocampo n. 8	0		0	0	0

SOTTOCAMPO N° 1							
DATI INVERTER				DATI MODULI			
Marca		ZCS o similare		Marca		Qcell o similare	
Modello		3PH 15000-TL-V3		Modello		Q.PEAK DUO ML-G10	
Tensione massima	$V_{IN,MAX}$	1100	V	Tipologia		Monocristallino	
Tensione massima MPPT	$V_{MPPT,MAX}$	1000	V	Potenza di picco (STC)	P_{MAX}	410	Wp
Tensione minima MPPT	$V_{MPPT,MIN}$	140	V	Tensione massima di sistema	V_{MAX}	1000	V
Numero di MPPT		2		Tensione a vuoto (STC)	V_{OC}	45,13	V
Potenza massima inverter	P_{DC}	18	kW	Tensione alla massima potenza (M)	V_{MPPT}	37,85	V
Potenza massima ogni MPPT	$P_{DC-MPPT}$	10	kW	Corrente di cortocircuito (STC)	I_{sc}	11,19	A
Corrente nominale CC - MPPT	I	26	A	Corrente alla massima potenza (M)	I_{mpp}	10,76	A
Potenza nominale CA	P_{CA}	15	kW	Coeff. Temp. Tensione	β	0,270%	%/°C
Disp. Interfaccia Interno		NO		Coeff. Temp. Potenza	γ	0,340%	%/°C
Capacità accumulo collegato		0	kWh	Lunghezza	L	1879	mm
Corrente nominale CA	I_n	23,9	A	Larghezza	W	1045	mm
Corrente di cortocircuito CA	I_{cc}	23,9	A	Rendimento		21%	
Tensione nominale in CA		400	V	NOCT		43	°C
Efficienza Europea		98,2%		Peso		22	kg
CARATTERISTICHE SOTTOCAMPO				CARATTERISTICHE MODULI			
Numero moduli totali		40		Temperatura massima di prog.	T_{MAX}	70	°C
Potenza di picco totale	P_{TOT}	16,4	kWp	Temperatura minima di prog.	T_{MIN}	-10	°C
Produzione annua unitaria		1271,556	kWh/kWp	Tensione a vuoto max	$V_{OC,MAX}$	40,87	V
Prudizione annua totale		20853,5184	kWh	Tensione MPP massima	$V_{MPP,MAX}$	34,27	V
Rapporto di potenza	P_{CA}/P_{TOT}	0,91463415		Tensione MPP minima	$V_{MPP,MIN}$	42,45	V
Angolo Azimut		19		Area sub campo	A	79	m ²
Angolo tilt		6		Peso totale subcampo		880	kg
CARATTERISTICHE STRINGHE MPPTA				CARATTERISTICHE STRINGHE MPPTB			
Angolo Azimut		19		Angolo Azimut		19	
Angolo tilt		6		Angolo tilt		6	
Radiazione annua		1716	kWh/mq/anno	Radiazione annua		1716	kWh/mq/anno
Rendimento atteso		74,10%	%	Rendimento atteso		74,10%	%
Produzione annua unitaria		1272	kWh/kWp	Produzione annua unitaria		1272	kWh/kWp
Prudizione annua totale		10427	kWh	Prudizione annua totale		10427	kWh
Numero di stringhe		1		Numero di stringhe		1	
Numero moduli per stringa		20		Numero moduli per stringa		20	
Numero moduli totali		20		Numero moduli totali		20	
Potenza di picco totale	P_{TOT}	8,2	kWp	Potenza di picco totale	P_{TOT}	8,2	kWp
Tensione a vuoto stringa	$V_{OC,STRINGA}$	817,3	v	Tensione a vuoto stringa	$V_{OC,STRINGA}$	817,3	v
Tensione MPP massima stringa	$V_{MPP,max-S}$	685,5	v	Tensione MPP massima stringa	$V_{MPP,max-S}$	685,5	v
Tensione MPP minima stringa	$V_{MPP,min-S}$	849,0	V	Tensione MPP minima stringa	$V_{MPP,min-S}$	849,0	V





Rendimento FV connesso in rete

PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV:

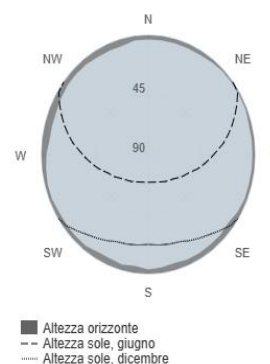
Valori inseriti:

Latitudine/Longitudine: 44,440,11.060
 Orizzonte: Calcolato
 Database solare: PVGIS-SARAH2
 Tecnologia FV: Silicio cristallino
 FV installato: 16.4 kWp
 Perdite di sistema: 14 %

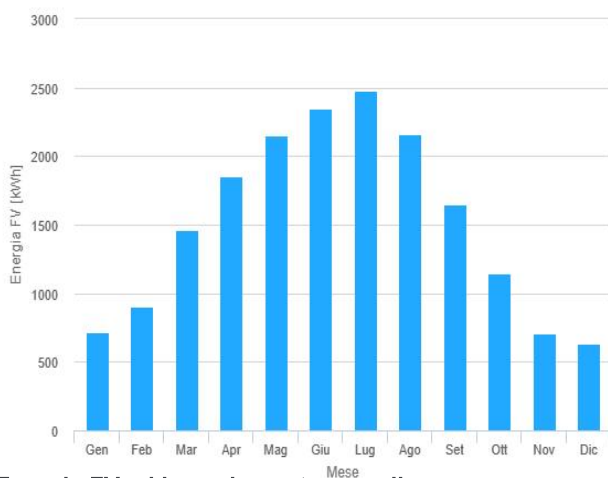
Output del calcolo

Angolo inclinazione: 6 °
 Angolo orientamento: 19 °
 Produzione annuale FV: 18222.76 kWh
 Irraggiamento annuale: 1500.18 kWh/m²
 Variazione interannuale: 849.62 kWh
 Variazione di produzione a causa di:
 Angolo d'incidenza: -3.67 %
 Effetti spettrali: 1.19 %
 Temperatura e irradianza bassa: -11.64 %
 Perdite totali: -25.93 %

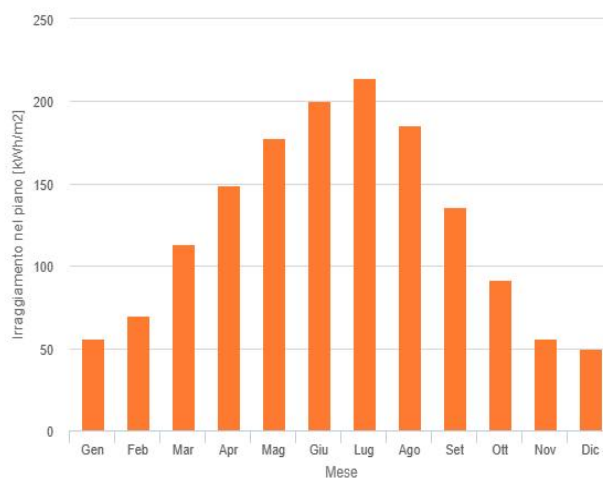
Grafico dell'orizzonte al luogo scelto:



Energia prodotta dal sistema FV fisso:



Irraggiamento mensile sul piano fisso:



Energia FV ed irraggiamento mensile

Mese	E_m	H(i)_m	SD_m
Gennaio	722.0	55.7	139.7
Febbraio	907.7	69.9	224.2
Marzo	1458.6	113.7	247.4
Aprile	1853.2	149.3	224.9
Maggio	2156.4	178.1	235.0
Giugno	2348.7	200.7	196.1
Luglio	2476.4	214.3	122.2
Agosto	2166.0	185.7	156.0
Settembre	1646.1	135.8	122.4
Ottobre	1146.0	91.3	159.5
Novembre	707.8	56.0	121.5
Dicembre	633.9	49.8	115.5

E_m: Media mensile del rendimento energetico dal sistema definito [kWh].

H(i)_m: Media mensile di irraggiamento al metro quadro sui moduli del sistema scelto [kWh/m²].

SD_m: Variazione standard del rendimento mensile di anno in anno [kWh].

Calcoli elettrici

[illegible]

Calcoli elettrici

Sigla Quadro		+QG							Cliente		Comune di Valsamoggia				Sistema distribuzione		TT		Tensione [V]		400					
Quadro		QUADRO GENERALE							Impianto		Progetto Impianto Elettrico				Resistenza di terra [Ω]		10		Icc Barratura [kA]		2,05					
N. Disegno		Q-0002							N. Commessa		062-23				Sigla Arrivo		C-0		C.d.t max ammessa [%]		4					
CIRCUITO									PROTEZIONE		CORTO CIRCUITO												SOVRACCARICO			Es.
Sigla utenza	Descrizione	Distribuzione	Potenza	Sezione	L	Posa	Doppio Isolam.	C.d.t.% con Ib	Poli	I _d	P.d.I.	Back-up	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	FASE		Neutro		PE		I _b	I _n	I _z		
																I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²					
			[kW]	[mm ²]	[m]			[%]	[A]	[A]	[kA]		[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]		
C-0	GENERALE QUADRO	Quadripolare	20	—	—	—	SI	1,65	4 x 40	—	—	—	2,05	—	—	—	—	—	—	—	—	32	40	—	SI	
C-1	MULTIM.MVS. DIK. MODBUS TIPO CE6DT1256 O SIM.	Quadripolare	20	—	—	—	NO	1,65	—	0,5	—	—	2,05	0,5	4,93	—	—	—	—	—	—	32	40	—	SI	
C-2	LIMITATORI DI SOVRATENSIONE	Quadripolare	0	—	—	—	NO	1,65	3P x 32 + N / gL	0,5	100	NO	2,05	0,5	4,93	—	—	—	—	—	—	0	32	—	SI	
C-3	GENERALE AUSILIARI	Monofase L1+N	0	—	—	—	NO	1,65	1P x 10 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	1,02	0,03	4,93	—	—	—	—	—	—	0	10	—	SI	
C-4	PRESA DI SERVIZIO	Monofase L1+N	0	—	—	—	NO	1,65	—	0,03	—	—	0,93	0,03	4,93	—	—	—	—	—	—	0	10	—	SI	
C-5	UPS	Monofase L1+N	0	—	—	—	NO	1,65	—	0,03	—	—	0,93	0,03	4,93	—	—	—	—	—	—	0	10	—	SI	
C-6	PROTEZIONE DI INTERFACCIA	Monofase L1+N	0	—	—	—	NO	1,65	1P x 4 + N / gL	0,03	100	NO	0,93	0,03	4,93	—	—	—	—	—	—	0	4	—	SI	
C-7	AUSILIARI	Monofase L1+N	0	—	—	—	NO	1,65	1P x 4 + N / gL	0,03	100	NO	0,93	0,03	4,93	—	—	—	—	—	—	0	4	—	SI	
C-8	SEGNALE VOLTMETRICHE	Quadripolare	0	—	—	—	NO	1,65	3P x 2 + N / gL	0,5	100	NO	2,05	0,5	4,93	—	—	—	—	—	—	0	2	—	SI	
C-9	DISPOSITIVO DI INTERFACCIA	Quadripolare	0	—	—	—	NO	1,65	4 x 40	0,5	—	—	2,05	0,5	4,93	—	—	—	—	—	—	0	40	—	SI	
C-10	SEZIONATORE LATO RETE	Quadripolare	0	1(4x10)+(1PE16)	1	_3A	NO	1,65	4 x 32	0,5	—	—	2,04	0,5	4,93	9 630	2 044 900	3 997	2 044 900	0	7 929 856	0	32	48	SI	
C-11	CONTATTORI PRODUZIONE ESTERNO (-M2)	Quadripolare	0	—	—	—	NO	1,65	—	0,5	—	—	1,98	0,5	4,93	—	—	—	—	—	—	0	32	—	SI	
C-12		Quadripolare	0	—	—	—	NO	1,65	—	0,5	—	—	1,98	0,5	4,93	—	—	—	—	—	—	0	40	—	SI	
C-12	INVERTER	Quadripolare	0	1(5G6)	10	_3A	NO	1,65	4 x 32 / C	0,3 - Cl. A	10	NO	1,98	0,3	4,9	7 847	736 164	3 751	736 164	0	736 164	0	32	35	SI	
C-13	QUADRO CENTRALE TERMICA	Quadripolare	14	1(5G6)	15	_3A	NO	2,34	4 x 32 / C	0,3 - Cl. A	25	NO	2,05	0,3	4,89	5 921	736 164	3 014	736 164	0	736 164	25	32	35	SI	

Calcoli elettrici

Sigla Quadro		+QG							Cliente		Comune di Valsamoggia				Sistema distribuzione		TT		Tensione [V]			400						
Quadro		QUADRO GENERALE							Impianto		Progetto Impianto Elettrico				Resistenza di terra [Ω]		10		Icc Barratura [kA]			2,05						
N. Disegno		Q-0002							N. Commessa		062-23				Sigla Arrivo		C-0		C.d.t max ammessa [%]			4						
CIRCUITO									PROTEZIONE		CORTO CIRCUITO														SOVRACCARICO			Es.
Sigla utenza	Descrizione	Distribuzione	Potenza	Sezione	L	Posa	Doppio Isolam.	C.d.t.% con Ib	Poli	I _d	P.d.I.	Back-up	I _k max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	FASE		Neutro		PE		I _b	I _n	I _z				
			[kW]	[mm ²]	[m]			[%]	[A]	[A]	[kA]		[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]				
C-14	PRESE INGRESSO -BAGNO BIMBI-DISIMPEGNO	Monofase L2+N	1,5	2(1x2,5)+(1PE2,5)	20	__5	NO	2,79	1P x 16 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	1,02	0,03	4,82	2 216	82 656	2 216	82 656	0	127 806	6,837	16	19	SI			
C-15	PRESE SPOGLIATOI+LAVANDERIA	Monofase L3+N	2	2(1x2,5)+(1PE2,5)	20	__5	NO	3,17	1P x 16 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	1,02	0,03	4,82	2 216	82 656	2 216	82 656	0	127 806	9,116	16	19	SI			
C-16	PRESE CUCINETTA-DISPENSA-RIPOSTIGLIO	Monofase L1+N	3	2(1x2,5)+(1PE2,5)	20	__5	NO	3,93	1P x 16 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	1,02	0,03	4,82	2 216	82 656	2 216	82 656	0	127 806	14	16	19	SI			
C-17	PRESE AULA RIPOSO	Monofase L2+N	1,5	2(1x2,5)+(1PE2,5)	20	__5	NO	2,79	1P x 16 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	1,02	0,03	4,82	2 216	82 656	2 216	82 656	0	127 806	6,837	16	19	SI			
C-18	PRESE AULA ATTIVITA' LIBERE	Monofase L3+N	1,5	2(1x2,5)+(1PE2,5)	20	__5	NO	2,79	1P x 16 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	1,02	0,03	4,82	2 216	82 656	2 216	82 656	0	127 806	6,837	16	19	SI			
C-19	PRESE VANI TECNICI	Monofase L2+N	3	2(1x2,5)+(1PE2,5)	20	__5	NO	3,93	1P x 16 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	1,02	0,03	4,82	2 216	82 656	2 216	82 656	0	127 806	14	16	19	SI			
C-20	LUCE INGRESSO+FILTRO	Monofase L3+N	0,15	2(1x1,5)+(1PE1,5)	20	__5	NO	1,84	1P x 10 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	1,02	0,03	4,74	1 759	29 756	1 759	29 756	0	46 010	0,684	10	14	SI			
C-21	LUCE AULA RIPOSO	Monofase L3+N	0,4	2(1x1,5)+(1PE10)	20	__5	NO	2,16	1P x 10 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	1,02	0,03	4,9	1 759	29 756	1 759	29 756	0	2 044 900	1,823	10	14	SI			
C-22	LUCE AULA ATTIVITA' LIBERE	Monofase L3+N	0,5	2(1x1,5)+(1PE1,5)	20	__5	NO	2,29	1P x 10 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	1,02	0,03	4,74	1 759	29 756	1 759	29 756	0	46 010	2,279	10	14	SI			
C-23	LUCE SPOGLIATOI+WC	Monofase L3+N	0,1	2(1x1,5)+(1PE1,5)	20	__5	NO	1,78	1P x 10 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	1,02	0,03	4,74	1 759	29 756	1 759	29 756	0	46 010	0,456	10	14	SI			
C-24	LUCE LAVANDERIA +BAGNO BIMBI	Monofase L3+N	0,2	2(1x1,5)+(1PE1,5)	20	__5	NO	1,91	1P x 10 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	1,02	0,03	4,74	1 759	29 756	1 759	29 756	0	46 010	0,912	10	14	SI			
C-25	LUCE CUCINETTA DISPENS-RIPOSTIGLIO	Monofase L1+N	0,2	2(1x1,5)+(1PE1,5)	20	__5	NO	1,91	1P x 10 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	1,02	0,03	4,74	1 759	29 756	1 759	29 756	0	46 010	0,912	10	14	SI			
C-26	ILLUMINAZIONE ESTERNA	Monofase L3+N	0,11	2(1x1,5)+(1PE1,5)	40	__5	NO	1,92	1P x 10 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	1,02	0,03	4,57	1 759	29 756	1 759	29 756	0	46 010	0,501	10	14	SI			
C-27	LUCI DI EMERGENZA	Monofase L1+N	0,2	2(1x1,5)	30	__5	SI	2,07	1P x 4 + N / gL	—	100	NO	1,02	—	—	20	29 756	20	29 756	0	—	0,912	4	14	SI			
C-28	CENTRALE ANTINCENDIO	Monofase L3+N	0,5	2(1x1,5)+(1PE1,5)	5	__5	NO	1,84	1P x 10 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	1,02	0,03	4,88	1 759	29 756	1 759	29 756	0	46 010	2,279	10	14	SI			

Calcoli elettrici

Sigla Quadro		+QG							Cliente		Comune di Valsamoggia		Sistema distribuzione		TT		Tensione [V]		400						
Quadro		QUADRO GENERALE							Impianto		Progetto Impianto Elettrico		Resistenza di terra [Ω]		10		Icc Barratura [kA]		2,05						
N. Disegno		Q-0002							N. Commessa		062-23		Sigla Arrivo		C-0		C.d.t max ammessa [%]		4						
CIRCUITO									PROTEZIONE		CORTO CIRCUITO										SOVRACCARICO			Es.	
																	FASE		Neutro						PE
Sigla utenza	Descrizione	Distribuzione	Potenza	Sezione	L	Posa	Doppio Isolam.	C.d.t.% con Ib	Poli	I _d	P.d.I.	Back-up	I _k max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n		I _z
			[kW]	[mm ²]	[m]			[%]	[A]	[A]	[kA]		[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	
C-29	ARMADIO RACK	Monofase L2+N	1,5	2(1x1,5)+(1PE1,5)	5	__5	NO	2,2	1P x 10 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	1,02	0,03	4,88	1 759	29 756	1 759	29 756	0	46 010	6,837	10	14	SI
C-30	ALIMENTAZIONE CENTRALINE KNX	Monofase L3+N	0	—	—	—	NO	1,65	1P x 10 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	1,02	0,03	4,93	—	—	—	—	—	—	0	10	—	SI
C-31	AUSILIARI LUCI	Monofase L1+N	0	—	—	—	NO	1,65	1P x 10 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	1,02	0,03	4,93	—	—	—	—	—	—	0	10	—	SI
C-32	AUSILIARI LUCI	Monofase L2+N	0	—	—	—	NO	1,65	1P x 10 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	1,02	0,03	4,93	—	—	—	—	—	—	0	10	—	SI
C-33	ALIM.ASPIRATORI	Monofase L3+N	0,15	—	—	—	NO	1,66	1P x 10 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	1,02	0,03	4,93	—	—	—	—	—	—	0,684	10	—	SI
C-34	ASPIRATORI	Monofase L3+N	0,15	2(1x1,5)+(1PE1,5)	30	__5	NO	1,95	2 x 22	0,03	—	—	0,93	0,03	4,66	1 727	46 010	1 727	46 010	0	69 696	0,684	10	18	SI
C-36	ALIMENTAZIONE INFISSI MOTORIZZATI	Monofase L3+N	0,5	2(1x1,5)+(1PE1,5)	30	__5	NO	2,64	1P x 10 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	1,02	0,03	4,66	1 759	46 010	1 759	46 010	0	69 696	2,279	10	18	SI
C-37	SCORTA	Monofase L1+N	0	—	—	—	NO	1,65	1P x 10 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	1,02	0,03	4,93	—	—	—	—	—	—	0	10	—	SI
C-38	SCORTA	Monofase L2+N	0	—	—	—	NO	1,65	1P x 10 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	1,02	0,03	4,93	—	—	—	—	—	—	0	10	—	SI
C-39	SCORTA	Monofase L3+N	0	—	—	—	NO	1,65	1P x 16 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	1,02	0,03	4,93	—	—	—	—	—	—	0	16	—	SI
C-40	SCORTA	Monofase L1+N	0	—	—	—	NO	1,65	1P x 16 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	1,02	0,03	4,93	—	—	—	—	—	—	0	16	—	SI

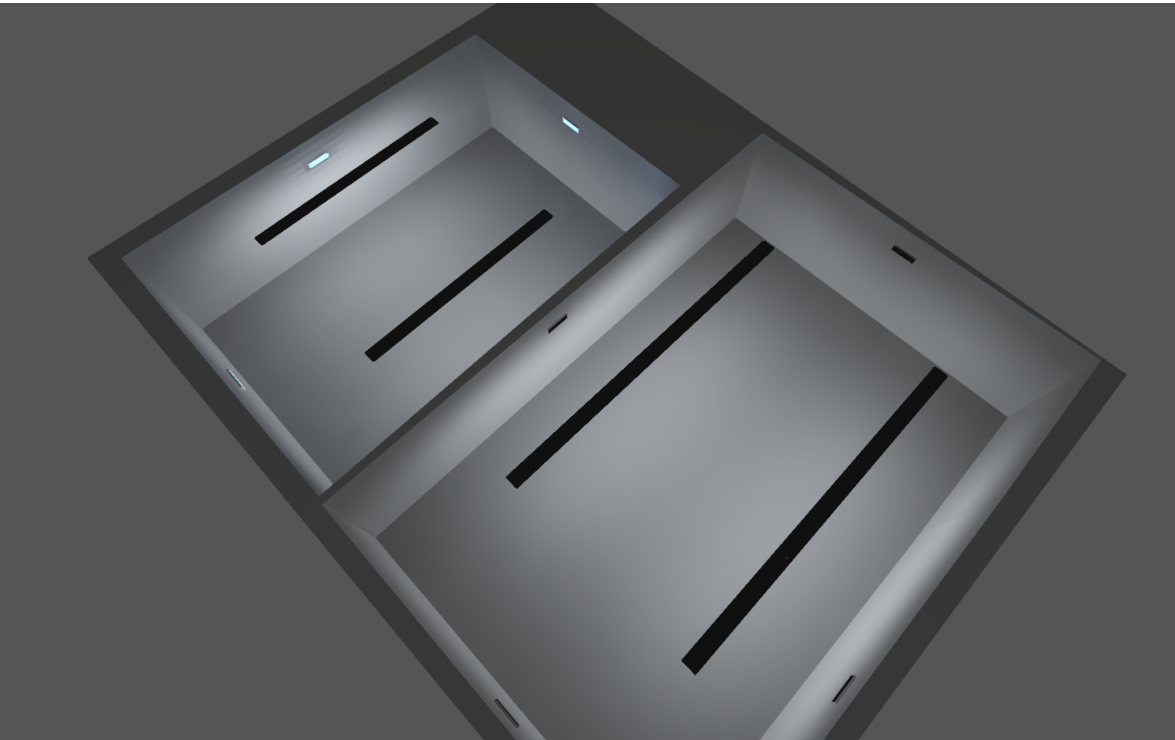
Calcoli elettrici

Sigla Quadro		+QCT							Cliente		Comune di Valsamoggia					Sistema distribuzione		TT		Tensione [V]			400						
Quadro		QUADRO CENTRALE TERMICA							Impianto		Progetto Impianto Elettrico					Resistenza di terra [Ω]		10		Icc Barratura [kA]			1,39						
N. Disegno									N. Commessa		062-23					Sigla Arrivo				C.d.t max ammessa [%]			4						
CIRCUITO									PROTEZIONE		CORTO CIRCUITO														SOVRACCARICO				Es.
Sigla utenza	Descrizione	Distribuzione	Potenza	Sezione	L	Posa	Doppio Isolam.	C.d.t.% con Ib	Poli	I _d	P.d.I.	Back-up	I _k max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	FASE		Neutro		PE		I _b	I _n	I _z					
			[kW]	[mm ²]	[m]			[%]	[A]	[A]	[kA]		[kA]	[A]	[A]	I ² t max Inizio Linea [A ² S]	K ² S ² [A ² S]	I ² t max Inizio Linea [A ² S]	K ² S ² [A ² S]	I ² t max Inizio Linea [A ² S]	K ² S ² [A ² S]	[A]	[A]	[A]					
	GENERALE	Quadripolare	14	—	—	—	NO	2,36	4 x 32	0,3	—	—	1,39	0,3	4,89	—	—	—	—	—	—	25	32	—	SI				
	LIMITATORI DI SOVRATENSIONE	Quadripolare	0	—	—	—	NO	2,36	3P x 32 + N / gL	0,3	100	NO	1,38	0,3	4,89	—	—	—	—	—	—	0	32	—	SI				
	POMPA DI CALORE	Quadripolare	10	1(5G4)	5	_3A	NO	2,61	4 x 20 / C	0,03 - Cl. A	10	NO	1,38	0,03	4,88	4 178	327 184	1 638	327 184	0	327 184	16	20	28	SI				
	RESISTENZA ELETTRICA DI BACKUP	Monofase L1+N	3	1(3G4)	5	_3A	NO	2,81	1P x 20 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	0,69	0,03	4,88	1 663	327 184	1 663	327 184	0	327 184	14	20	32	SI				
	BOLLITORE IN POMPA DI CALORE	Monofase L2+N	2	1(3G2,5)	5	_3A	NO	2,82	1P x 16 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	0,69	0,03	4,87	1 404	127 806	1 404	127 806	0	127 806	9,116	16	24	SI				
	POMPE DI CIRCOLAZIONE	Monofase L1+N	0,2	1(3G1,5)	10	_3A	NO	2,5	1P x 10 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	0,69	0,03	4,8	1 108	46 010	1 108	46 010	0	46 010	0,912	10	18	SI				
	CIRCOLATORE ELETTRONICO RICIRCOLO SANITARIO	Monofase L3+N	0,027	1(3G1,5)	10	_3A	NO	2,38	1P x 16 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	0,69	0,03	4,8	1 404	46 010	1 404	46 010	0	46 010	0,123	16	18	SI				
	CONTABILIZZATORE ENERGIA TERMICA	Monofase L1+N	0,1	1(3G1,5)	10	_3A	NO	2,43	1P x 16 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	0,69	0,03	4,8	1 404	46 010	1 404	46 010	0	46 010	0,456	16	18	SI				
	COLLETTORI IMPIANTO RADIANTE	Monofase L3+N	0,2	1(3G1,5)	10	_3A	NO	2,5	1P x 10 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	0,69	0,03	4,8	1 108	46 010	1 108	46 010	0	46 010	0,912	10	18	SI				
	SONDE AMBIENTE+ MOD.ESP.COLLETTORI	Monofase L3+N	0,1	—	—	—	NO	2,36	1P x 10 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	0,69	0,03	4,89	—	—	—	—	—	—	0,456	10	—	SI				
	SONDE AMBIENTE+ MOD.ESP.COLLETORE	Monofase L3+N	0,1	2(1x1,5)+(1PE1,5)	20	_1	NO	2,49	—	0,03	—	—	0,65	0,03	4,71	1 108	46 010	1 108	46 010	0	69 696	0,456	10	15	SI				
	VMC	Monofase L3+N	1,5	1(3G1,5)	5	_3A	NO	2,94	1P x 10 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	0,69	0,03	4,85	1 108	46 010	1 108	46 010	0	46 010	6,837	10	18	SI				
	SCORTA	Monofase L1+N	0	—	—	—	NO	2,36	1P x 10 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	0,69	0,03	4,89	—	—	—	—	—	—	0	10	—	SI				
	SCORTA	Monofase L2+N	0	—	—	—	NO	2,36	1P x 16 + N / C	0,03 - Cl. A	6	NO	0,69	0,03	4,89	—	—	—	—	—	—	0	16	—	SI				

Data

20/03/2023

DIALux




063-23-IE-CALC.ILL

063-23-IE-CALC.ILL

DIALux

Lista lampade

Φ_{totale} 69220 lm		P_{totale} 715.3 W		Efficienza 96.8 lm/W	$\Phi_{\text{illuminazione di emergenza}}$ 2340 lm	$P_{\text{illuminazione di emergenza}}$ 15.3 W
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
9	Beghelli SpA	8584	TICINQUE IP42 LED 18W SE 8LF	1.7 W	260 lm	153.0 lm/W
				 1.7 W	260 lm (100 %)	-
20	Non ancora Membro DIALux	102007	NOVALUX - THE PANEL 2: 1200 35W 3K	35.0 W	3344 lm	95.5 lm/W

063-23-IE-CALC.ILL

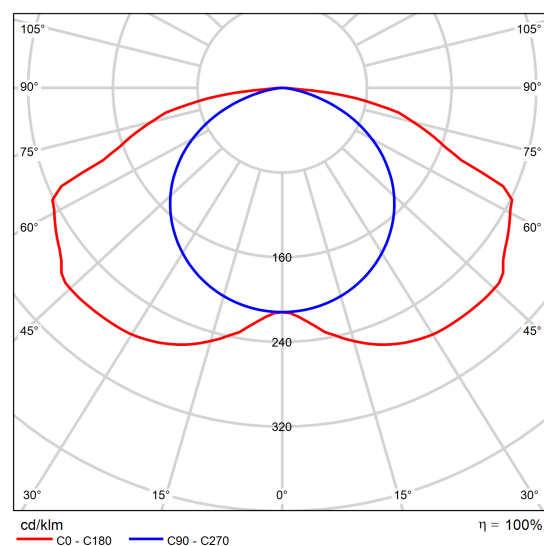
DIALux

Scheda tecnica prodotto

Beghelli SpA - TICINQUE IP42 LED 18W SE 8LF



Articolo No.	8584
P	1.7 W
P _{Illuminazione di emergenza}	1.7 W
Φ _{Lampadina}	260 lm
Φ _{Lampada}	260 lm
Φ _{Illuminazione di emergenza}	260 lm
η	100.01 %
Efficienza	153.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80
ELF	100 %



CDL polare

Valutazione di abbagliamento secondo UGR												
h Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
h Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
h Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Dimensioni del locale X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
2H	2H	15.5	17.0	15.8	17.2	17.5	12.0	13.5	12.3	13.8	14.0	
	3H	17.7	19.1	18.0	19.4	19.6	13.4	14.8	13.7	15.1	15.3	
	4H	18.6	19.9	18.9	20.2	20.5	13.8	15.1	14.2	15.4	15.7	
	6H	19.4	20.6	19.8	20.9	21.2	14.0	15.3	14.4	15.6	15.9	
	8H	19.7	20.8	20.0	21.2	21.5	14.0	15.2	14.4	15.5	15.9	
	12H	19.8	20.9	20.2	21.3	21.6	14.0	15.2	14.4	15.5	15.8	
4H	2H	16.1	17.5	16.5	17.7	18.0	13.8	15.1	14.2	15.4	15.7	
	3H	18.6	19.7	19.0	20.0	20.4	15.5	16.6	15.9	17.0	17.3	
	4H	19.6	20.6	20.0	21.0	21.4	16.1	17.2	16.5	17.5	17.9	
	6H	20.6	21.5	21.0	21.9	22.3	16.5	17.4	16.9	17.7	18.1	
	8H	20.9	21.8	21.4	22.2	22.6	16.5	17.3	17.0	17.7	18.2	
	12H	21.1	21.9	21.6	22.3	22.7	16.5	17.3	17.0	17.7	18.1	
8H	4H	19.9	20.7	20.4	21.1	21.6	17.0	17.9	17.5	18.3	18.7	
	6H	21.0	21.7	21.5	22.2	22.6	17.6	18.3	18.0	18.7	19.2	
	8H	21.5	22.1	22.0	22.5	23.0	17.7	18.3	18.2	18.8	19.3	
	12H	21.8	22.3	22.3	22.7	23.2	17.8	18.3	18.3	18.8	19.3	
	4H	19.9	20.7	20.4	21.1	21.5	17.2	17.9	17.6	18.3	18.8	
	6H	21.1	21.7	21.6	22.1	22.6	17.8	18.4	18.3	18.9	19.4	
12H	8H	21.6	22.1	22.1	22.6	23.1	18.0	18.5	18.5	19.0	19.5	
	Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.0 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.2					+0.3 / -0.4					
S = 2.0H		+0.4 / -0.5					+0.6 / -0.7					
Tabella standard		BK08					BK14					
Addendo di correzione		4.8					0.9					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 260lm Flusso luminoso sferico												

Diagramma UGR (SHR: 0.25)

Scheda tecnica prodotto

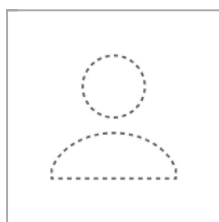
Beghelli SpA - TICINQUE IP42 LED 18W SE 8LF

γ	C0°	C90°	C0°- C360°
0°-180°	71.76	55.10	71.76
60°-90°	64.54	25.71	64.54

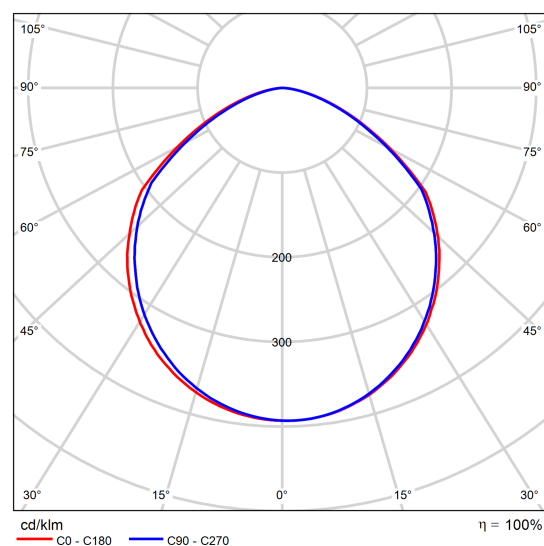
Tabella valori di abbagliamento [cd]

Scheda tecnica prodotto

Non ancora Membro DIALux - NOVALUX - THE PANEL 2: 1200 35W 3K



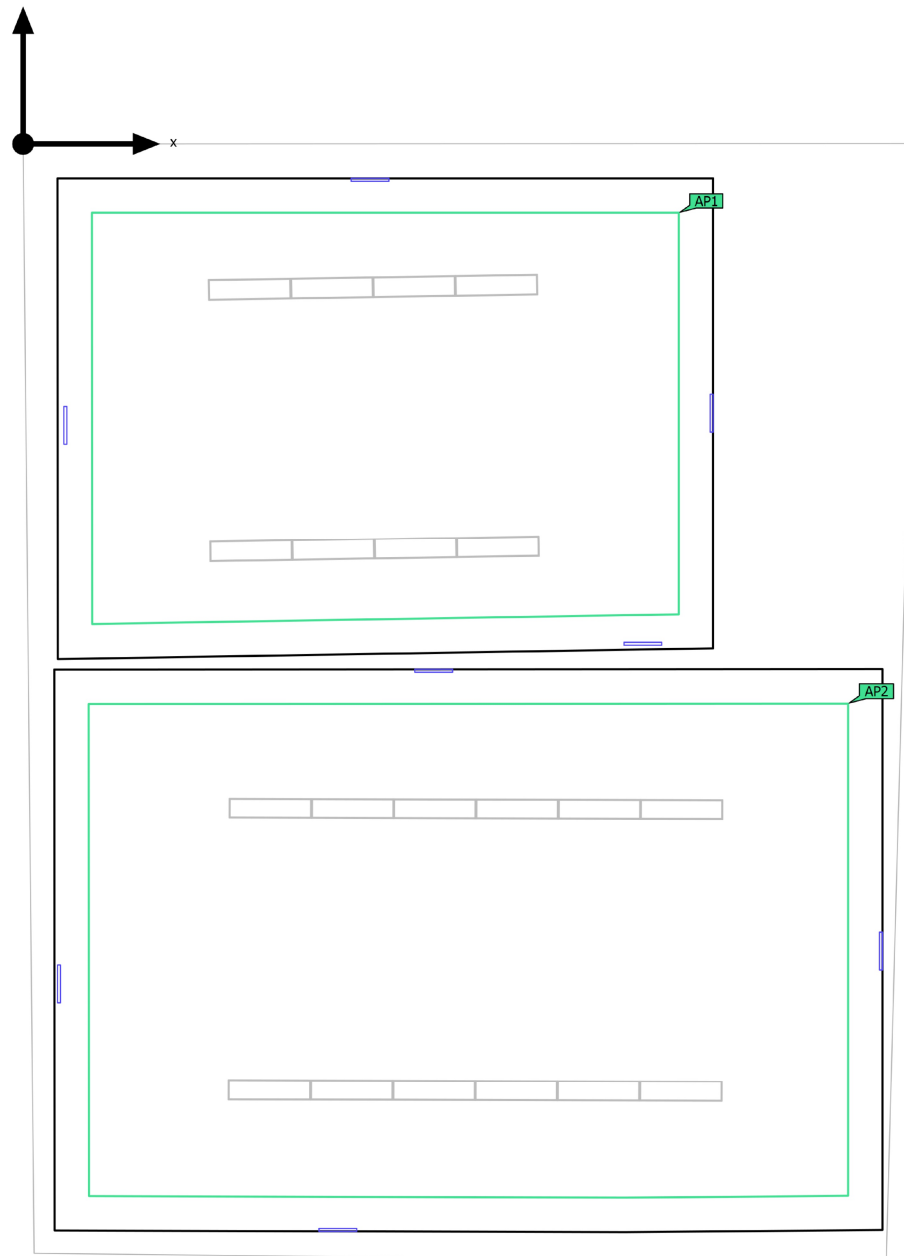
Articolo No.	102007
P	35.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	3344 lm
Φ_{Lampada}	3344 lm
η	100.00 %
Efficienza	95.5 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80



CDL polare

Edificio 1 · Piano 1 (Scena illuminazione di emergenza)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano 1 (Scena illuminazione di emergenza)

Oggetti di calcolo

Zone antipanico

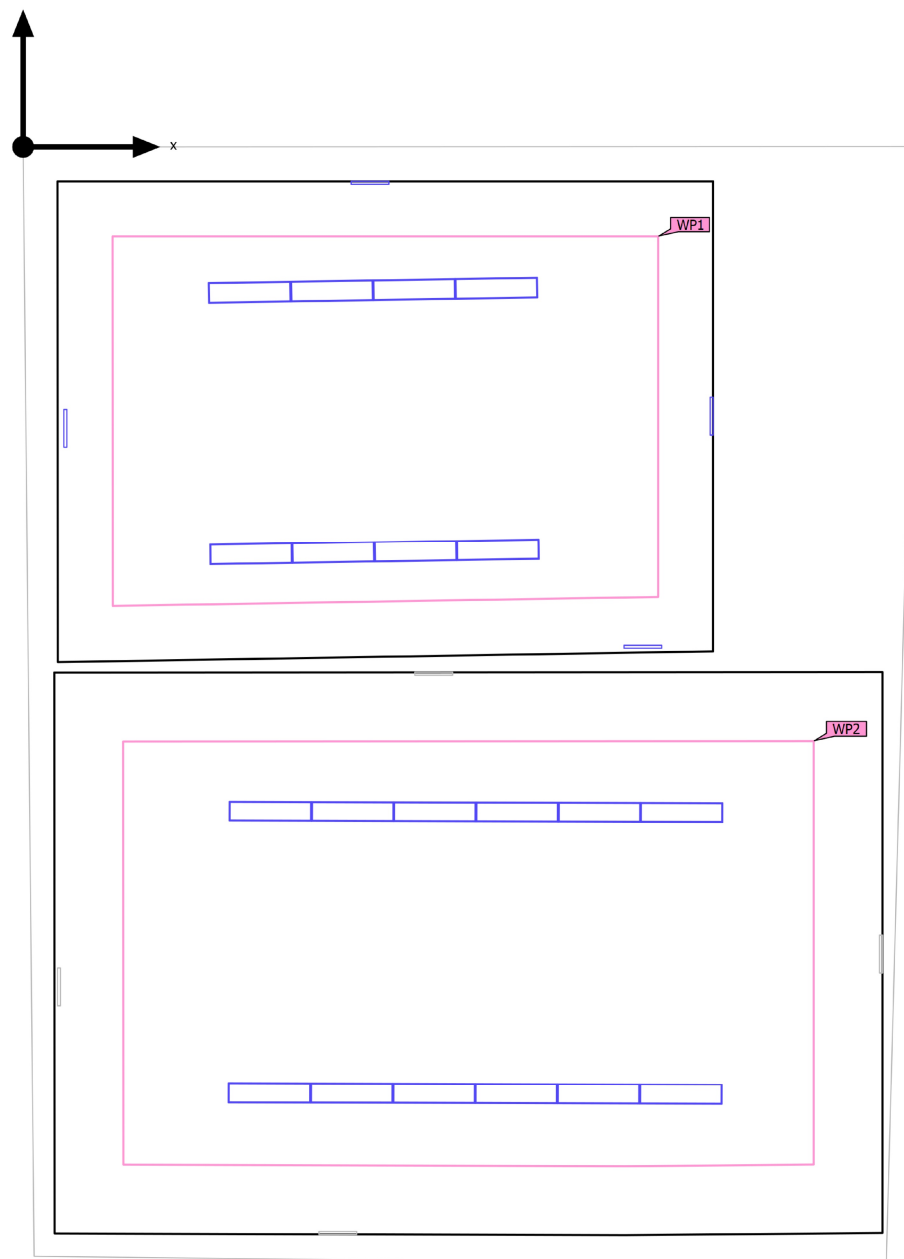
Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Locale 1) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	0.68 lx (≥ 0.50 lx) ✓	9.19 lx	0.074 (≥ 0.025) ✓	AP1
Superficie antipanico (Locale 2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	0.56 lx (≥ 0.50 lx) ✓	12.7 lx	0.044 (≥ 0.025) ✓	AP2

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio 1 · Piano 1 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



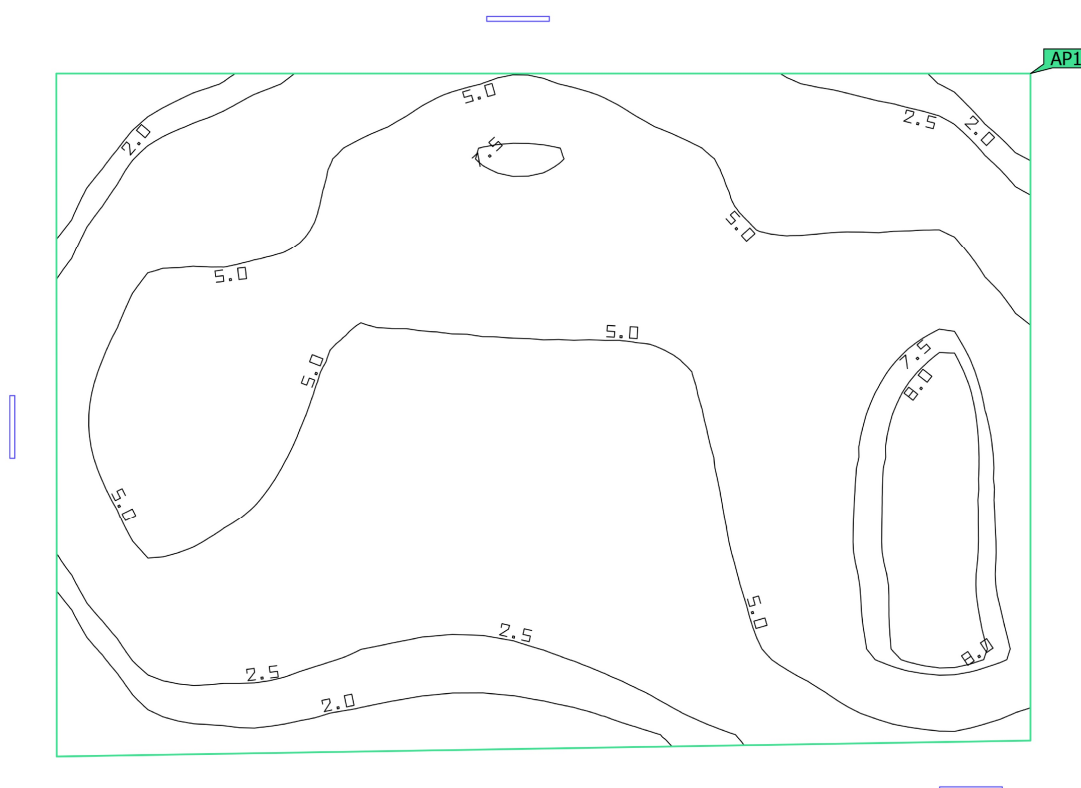
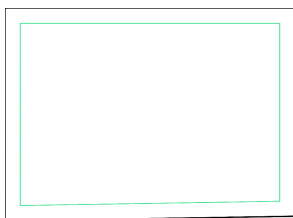
Edificio 1 · Piano 1 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Locale 1) Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.800 m	367 lx (≥ 300 lx) ✓	149 lx	590 lx	0.41 (≥ 0.40) ✓	0.25	WP1
Superficie utile (Locale 2) Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.800 m, Zona margine: 1.000 m	398 lx (≥ 300 lx) ✓	158 lx	607 lx	0.40 (≥ 0.40) ✓	0.26	WP2

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 1 (Scena illuminazione di emergenza)

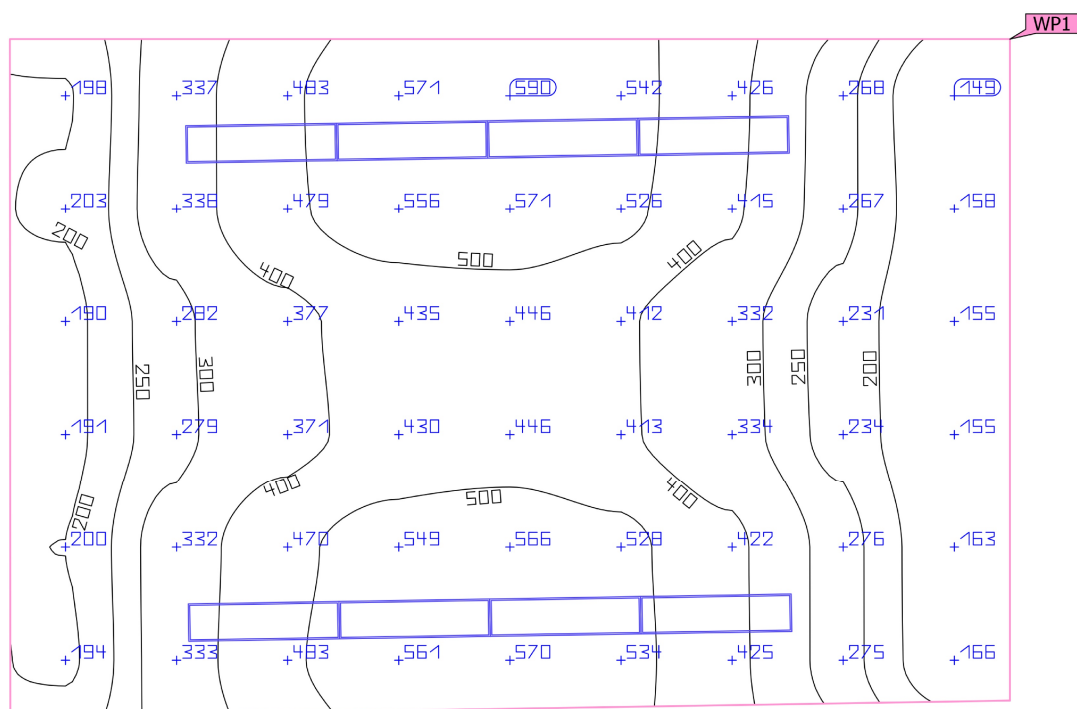
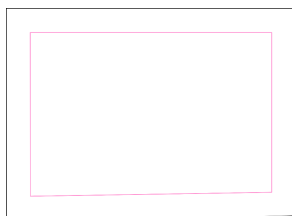
Superficie antipanico (Locale 1)

Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Locale 1)	0.68 lx	9.19 lx	0.074	AP1
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	(≥ 0.50 lx)		(≥ 0.025)	
Altezza: 0.000 m	✓		✓	

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

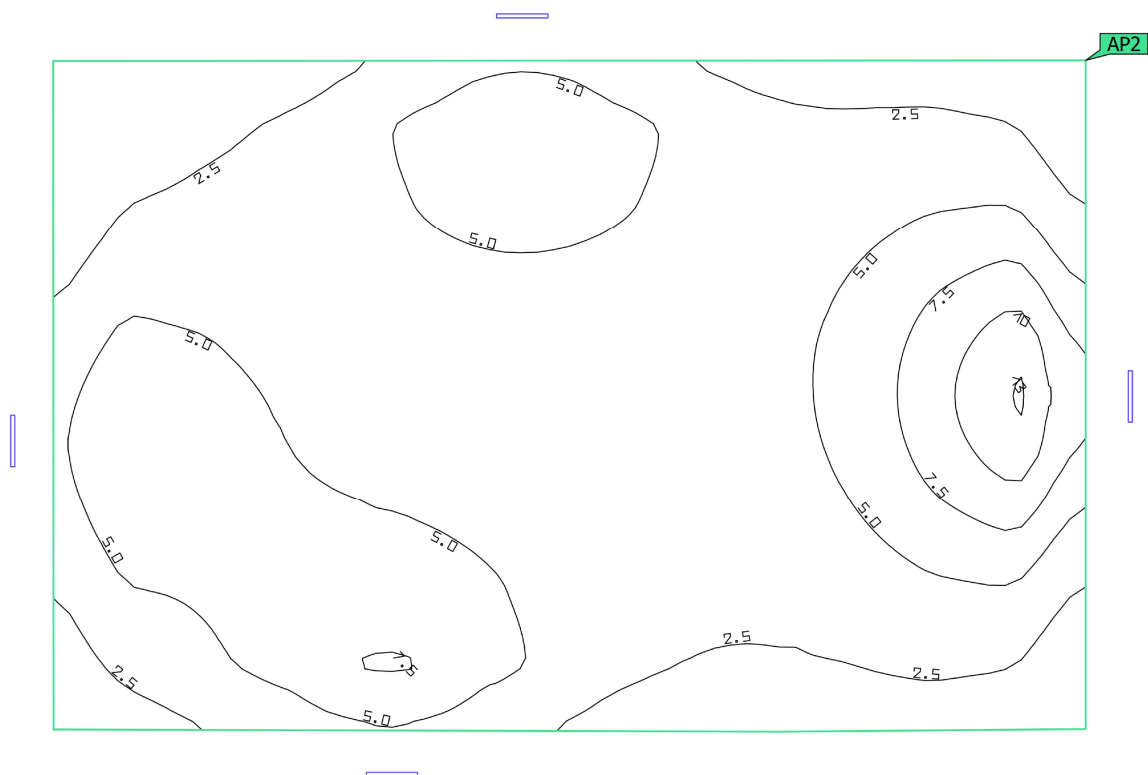
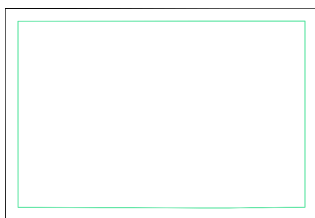
Edificio 1 · Piano 1 · Locale 1 (Scena luce 1)

Superficie utile (Locale 1)

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Locale 1)	367 lx	149 lx	590 lx	0.41	0.25	WP1
Illuminamento perpendicolare	(≥ 300 lx)			(≥ 0.40)		
Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.800 m	✓			✓		

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - scuola materna, scuola preparatoria (5.35.2 Stanze per asilo nido)

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 2 (Scena illuminazione di emergenza)

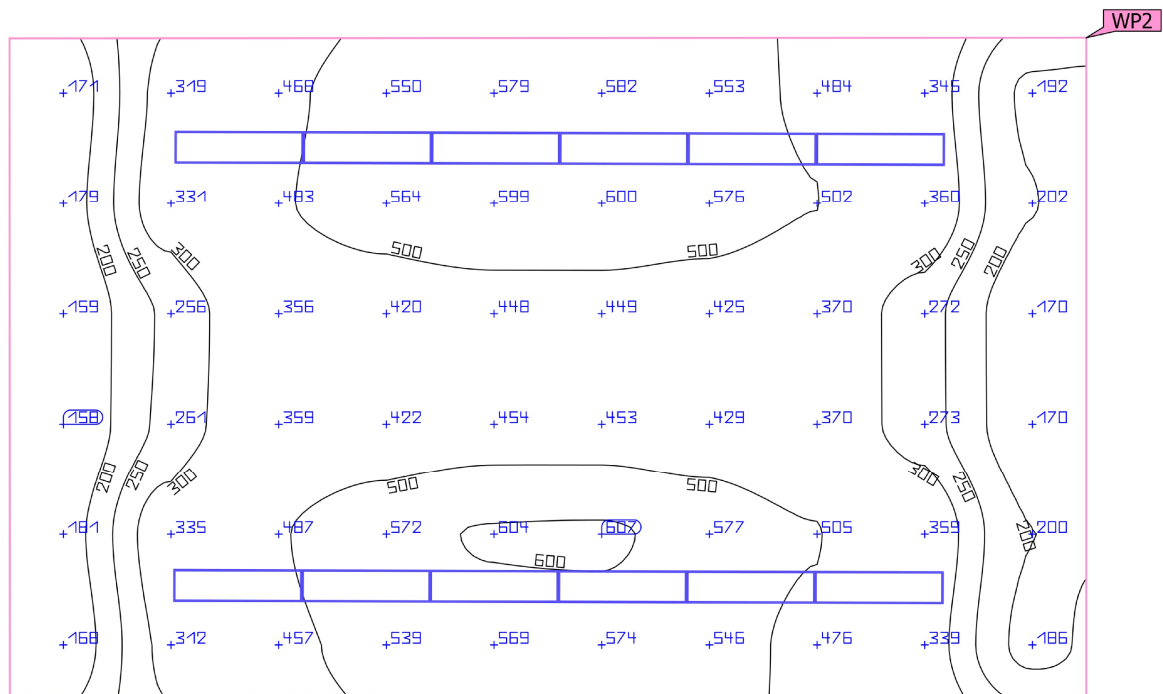
Superficie antipanico (Locale 2)

Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Locale 2)	0.56 lx	12.7 lx	0.044	AP2
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	(≥ 0.50 lx)		(≥ 0.025)	
Altezza: 0.000 m	✓		✓	

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 2 (Scena luce 1)

Superficie utile (Locale 2)

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Locale 2)	398 lx	158 lx	607 lx	0.40	0.26	WP2
Illuminamento perpendicolare	(≥ 300 lx)			(≥ 0.40)		
Altezza: 0.800 m, Zona margine: 1.000 m	✓			✓		

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - scuola materna, scuola preparatoria (5.35.2 Stanze per asilo nido)