



ORDINE
degli
ARCHITETTI
PIANIFICATORI
PAESAGGISTI
CONSERVATORI
della provincia di
VERONA

Ines Forno
n° 2546
azione A
settoriale
ARCHITETTO
(Responsabile tecnico)



Organizzazione Impianti
Tecnologici s.r.l.

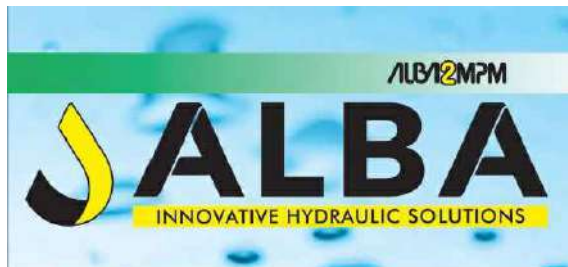
Via Giacomo Barucchi, 16
37139 Verona
C.F. e P.IVA 02007330232
Tel. +39 045 577375

E-mail:
info@oit-eng.it

Web:
www.oit-eng.it



COMMITTENTE



Via Monticella n°14/16/18
25050 Rodengo Saiano (BS)
BRESCIA Italia

PROGETTO

REALIZZAZIONE CAPANNONE TELONATO ESTERNO
PER IL DEPOSITO DI MATERIE PLASTICHE
SEDE DI RODENGO SAIANO (BS)

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI AI SENSI DEL D.M. 87/08

ELABORATO

RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO E CALCOLI ILLUMINOTECNICI

CODICE PROGETTO	SCALA	NOME LAYOUT	STILE STAMPA
24S006	-	RT.01	Stampa-CO.ctb

24S006-PE-ET-RT.01-0.dwg

NOME FILE

FASE

PE

DOC.

ET

TIPOLOGIA/PROGRESSIVO

RT.01

REV.

0

CODICE DOCUMENTO

REV.	DATA	REDATTO	DESCRIZIONE	APPROVATO
0	21/02/2024	OIT	PRIMA EMISSIONE	OIT
1				
2				
3				
4				
5				

DIRITTI DI PROPRIETA' DIFFUSIONE E RIPRODUZIONE RISERVATI IN CONFORMITA' ALLE LEGGI VIGENTI

INDICE DEGLI ARGOMENTI

SEZIONE A - DATI TECNICI DI PROGETTO.....	2
A.01 Distribuzione energia.....	2
SEZIONE B - DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI	4
B.01 Premessa	4
B.02 Quadri elettrici.....	4
B.03 Linee di distribuzione	5
B.04 Derivazioni agli utilizzatori	6
B.05 Impianto di illuminazione generale	7
B.06 Impianto di illuminazione di sicurezza.....	8
B.07 Impianti rivelazione fumi	8
B.08 Impianto generale di terra.....	9
B.08.1 Generalità sulle reti di terra.....	9
B.09 Impianto fotovoltaico	10
B.09.1 Tipologia di interconnessione alla rete e gestione dell'impianto.....	10
B.09.2 Moduli fotovoltaici.....	11
B.09.3 Inverter di stringa	11
B.09.4 Quadro impianto fotovoltaico	12
B.09.5 Quadri di campo stringa	12
B.09.6 Linee elettriche e collegamenti	12
B.09.7 Strutture di sostegno dei moduli.....	13
B.09.8 Provvedimenti prevenzione incendi	13
SEZIONE C - NORMATIVE TECNICHE DI RIFERIMENTO	15
SEZIONE D - CALCOLI DI PROGETTO ILLUMINOTECNICI.....	17

SEZIONE A - DATI TECNICI DI PROGETTO

A.01 Distribuzione energia

Servizi alimentati

- a) Illuminazione e prese F.M., distinto in:
 - 1. illuminazione generale
 - 2. prese per uffici e servizi generali
 - 3. prese per zone tecniche
 - 4. illuminazione e segnalazioni di sicurezza con intervento istantaneo al mancare della tensione di rete
- b) Rete di alimentazione delle utenze tecnologiche
- c) Rete di alimentazione delle macchine per la lavorazione

Dati funzionali principali

- a) Tensione di riferimento
 - 1. Tensione di distribuzione in media tensione 15 kV
 - 2. Potenza di corto circuito 500 MVA
 - 3. Tensione di distribuzione in bassa tensione 400/230 V - 50 Hz
 - 4. Tensione di distribuzione in bassa tensione da gruppo di continuità statico "UPS" 400/230 V - 50 Hz
 - 5. Tensione di distribuzione in bassa tensione da gruppo di continuità "UPS-SS" 24 V - 50 Hz
- b) Sistema di distribuzione

Distribuzione a cinque conduttori (3 fasi, neutro e conduttore di protezione), sistema elettrico TN-S (art. 312.2.1 norma CEI 64-8/3).

Il conduttore neutro ed i conduttori di protezione saranno collegati alla medesima rete di messa a terra. La protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata per mezzo delle protezioni di massima corrente e/o dispositivi differenziali (norma CEI 64-8).
- c) Caduta di tensione massima
 - * per tutte le utenze (sez. 525 norma CEI 64-8/5) 4 % max

La caduta di tensione sarà misurata dall'origine dell'impianto di bassa tensione (cabina di trasformazione) all'utilizzatore più distante con inseriti tutti gli apparecchi che potranno funzionare simultaneamente, fermo restando il coefficiente di contemporaneità. Le misure faranno riferimento alla tensione nominale del sistema 400/230 V.
- d) Livelli di illuminamento minimi

La posizione, il numero ed il tipo di corpi illuminanti saranno scelti in modo da assicurare i seguenti livelli di illuminamento, misurati come valore medio ad altezza di 85 cm dal pavimento (sul piano di campagna per l'illuminazione delle aree esterne) e dopo un invecchiamento di sei mesi.

LOCALI/AREE	LUX
zone di lavorazione	300
magazzini, spedizioni e zone di movimentazione	200
servizi igienici e scale	150
spogliatoi	150
illuminazione sicurezza	5

SEZIONE B - DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

B.01 Premessa

La presente relazione ha per oggetto la fornitura dei materiali, la loro posa in opera e tutti i lavori necessari per la realizzazione degli impianti elettrici del nuovo capannone ad uso magazzino della ditta ALBA S.r.l. nella sede produttiva di Rodengo Saiano in Via Monticella, 14 (BS).

Gli impianti da realizzare saranno consegnati finiti a regola d'arte secondo le prescrizioni di legge e della normativa vigente, nonché perfettamente funzionali.

B.02 Quadri elettrici

Nella posizione indicata sulle piante, , sarà installato il quadro elettrico di bassa tensione della zona di ampliamento, proveniente dal quadro elettrico generale dell'impianto esistente.

Il quadro generale sarà di tipo prefabbricato per interno opportunamente dimensionato, completo delle seguenti apparecchiature:

- un interruttore di manovra sezionatore quadripolare generale per la linea in ingresso;
- gli interruttori automatici bipolari e quadripolari aventi capacità di rottura appropriata e taratura idonea a proteggere le singole linee in partenza;
- gli strumenti di misura e tutte le apparecchiature di comando e controllo dell'impianto così come risulta dallo schema funzionale allegato.

Le dimensioni di ingombro totali di ogni quadro saranno adeguate alle varie esigenze impiantistiche. Ogni sezione di quadro disporrà di una canalizzazione cavi ove saranno alloggiati anche le morsettiere.

Con il sistema di distribuzione realizzato si intende frazionare l'impianto in più circuiti, in modo che un eventuale guasto su uno di essi non metta fuori servizio un intero settore, pregiudicando così le normali attività.

I quadri dovranno essere posizionati in zone con destinazione d'uso omogenea, in modo da realizzare una suddivisione delle reti elettriche secondarie in funzione delle caratteristiche degli ambienti o degli impianti da alimentare.

La posizione dei quadri, riportata sulle piante sarà tale che le lunghezze delle linee in partenza siano protette termicamente dalle apparecchiature di protezione previste sui quadri stessi; sarà infatti garantita su ogni linea sia la protezione contro i cortocircuiti, sia contro i sovraccarichi, che la protezione delle persone contro i contatti indiretti.

Per l'alimentazione e la protezione dei circuiti in partenza alimentanti i vari quadri e utenze saranno utilizzati interruttori automatici magnetotermici con portata e tarature compatibili con i carichi alimentati.

Gli interruttori saranno del tipo modulare fino ad una taratura nominale di 63 A, di tipo scatolato non modulare per tarature superiori e dimensionati in conformità alla norma CEI 64-8. Il potere di interruzione delle apparecchiature sarà superiore al valore della componente simmetrica della corrente di corto circuito calcolata.

La protezione dell'impianto sarà effettuata, per quanto possibile, in modo selettivo in modo da garantire il sezionamento della sola utenza interessata dal guasto, e garantire la continuità di servizio sulle altre utenze.

Gli interruttori saranno raggruppati sotto interruttori parzializzatori a protezione differenziale oppure dotati di singola protezione differenziale per realizzare un'adeguata protezione contro i contatti indiretti, secondo gli schemi forniti a completamento della presente relazione.

Tutti i conduttori in arrivo e/o in partenza si attesteranno su una morsettiera di tipo modulare predisposta al loro interno.

I conduttori di terra faranno capo ad una sbarra di rame installata all'interno dei quadri stessi con la funzione di collettore generale di terra. A terra saranno collegate tutte le parti metalliche dei quadri.

I quadri avranno comunque una grandezza tale per permettere l'inserimento di nuovi interruttori pari a circa il 20% dello spazio complessivamente occupato dagli interruttori previsti, nonché presentare un grado di protezione adeguato all'ambiente in cui saranno installati, secondo le indicazioni riportate sugli schemi elettrici allegati, con un minimo di IP40.

B.03 Linee di distribuzione

Sono le linee in partenza dal quadro elettrico generale e destinate all'alimentazione delle utenze, delle prese di servizio, della illuminazione generale d'ambiente e dei servizi tecnologici. I cavi impiegati saranno conformi alle norme CEI e provvisti del marchio italiano di qualità IMQ.

I collegamenti alle varie utenze verranno eseguiti con cavi posati entro canaline di acciaio zincato posate a parete, oppure entro tubazioni in PVC rigido autoestinguente di tipo pesante posate a vista, o incassate in relazione alle varie esigenze impiantistiche.

Se previsto dal progetto, la distribuzione degli impianti potrà essere eseguita predisponendo linee realizzate in condotto sbarre prefabbricato a quattro conduttori (3P+N+PE) dotata di accessori per ottenere un grado di protezione IP 54.

I cavi avranno sezioni adeguate in funzione del carico alimentato e dimensionati per portata, caduta di tensione, tipo di posa, ecc. secondo le normative vigenti, al fine di garantire il massimo grado di sicurezza, efficienza, funzionamento e prestazioni degli impianti, ridurre al minimo la possibilità di incendi dovuti all'impianto stesso, proteggere le persone e gli ambienti dalle prime e più dannose conseguenze di eventuali incendi.

Per la distribuzione generale dell'impianto saranno installati i seguenti tipi di cavi conformi al regolamento CPR305/2011:

- cavi flessibili in rame con isolamento in gomma etilenpropilenica tipo FG16M16/0,6-1 kV (unipolari) o FG16OM16/0,6-1 kV (multipolari) per posa interrata e su canale portacavi;
- cavi flessibili in rame con isolamento in PVC non propagante l'incendio tipo FG17 (unipolari senza guaina protettiva) per distribuzioni locali luce e/o F.M. entro tubazioni di PVC rigido posate a vista o incassate.
- cavi flessibili in rame con isolamento in gomma resistenti al fuoco tipo FTG18M16/0,6-1 kV (unipolari) o FTG18OM16/0,6-1 kV (multipolari) per posa interrata e su canale portacavi;

La tensione di distribuzione sarà 400/230 V-50 Hz trifase con neutro distribuito, sistema TN-S (art. 312.2.1 norme CEI 64-8/3) essendo un impianto alimentato direttamente dalla propria cabina di trasformazione.

Tutte le estremità dei cavi attestati nei quadri saranno contrassegnate. La marcatura verrà ottenuta con collari in plastica o con altro sistema di equivalente affidabilità.

Il dimensionamento dei conduttori assicurerà che la temperatura massima da essi raggiunta sia inferiore a quella prevista dalle norme, con un valore massimo di corrente non superiore al valore della portata stabilita dalle tabelle UNEL.

La massima caduta di tensione tra l'inizio dell'impianto ed i morsetti di un qualunque utilizzatore dovrà essere inferiore al 4% sia per i circuiti luce, che per i circuiti F.M. (Sezione 525 norma CEI 64-8/5).

La sezione minima dei conduttori di fase collocati entro tubi protettivi sarà di 1,5 mm² per i circuiti luce, 2,5 mm² per i circuiti F.M. e di 1 mm² per i circuiti di segnalazione.

Per i conduttori unipolari flessibili (FS17) la colorazione sarà conforme alle norme CEI ed alle tabelle di unificazione CEI-UNEL:

- giallo-verde per i conduttori di terra;
- blu chiaro per i neutri;
- nero, marrone e grigio per le fasi.

Per i ritorni dei deviatori, invertitori, pulsanti, ecc., saranno impiegati altri colori, scelti in modo da essere facilmente distinguibili da quelli sopra elencati, ed in particolare dal blu chiaro e dal giallo-verde.

Per le derivazioni alle utenze finali delle linee costituenti la rete di distribuzione saranno posate cassette di derivazione in materiale plastico autoestinguente complete di coperchio, posate a vista a parete nelle zone con impianti a vista, o incassate ove richiesto. Dalle cassette si dipartiranno i conduttori verso i punti luce o le prese, o le altre eventuali utenze.

Tutte le derivazioni e le giunzioni verranno eseguite entro cassette di derivazione con grado di protezione non inferiore a IP 40; non è ammesso pertanto di eseguirle nelle scatole di contenimento di prese, interruttori, ecc. oppure entro le tubazioni protettive.

B.04 Derivazioni agli utilizzatori

I tipi e le caratteristiche delle varie utenze (punti luce, prese, ecc.) nonché dei vari organi di comando (interruttori, pulsanti, ecc.) sono riportati nei disegni di progetto allegati.

Tutte le derivazioni verranno eseguite entro cassette di derivazione, che pertanto avranno dimensioni atte a consentire un agevole contenimento delle giunzioni. Non saranno eseguite derivazioni "in cascata" per le prese o usate come cassette di transito le scatole di contenimento delle prese e degli apparecchi di comando.

Il fissaggio dei coperchi sarà eseguito esclusivamente mediante viti evitando quindi la posa di scatole con coperchi a pressione o a griffe.

Le sezioni dei conduttori a partire dalle cassette di derivazione, fino alle varie utenze saranno non inferiori a 1,5 mm² per i punti luce; i valori sopra indicati valgono anche per i conduttori di protezione (terra) e per i ritorni di deviatori e pulsanti, e 2,5 mm² per le utenze F.M.

Le relative tubazioni protettive saranno della serie pesante, con un diametro nominale minimo di 20 mm, mentre gli stacchi per l'alimentazione alle macchine di lavorazione fisse saranno realizzati con tratto di tubazione terminale di tipo flessibile in PVC con spirale di rinforzo elicoidale.

Tutte le tubazioni verranno posate in modo da permettere l'infilaggio dei conduttori in maniera agevole evitando le abrasioni dell'isolamento dei conduttori stessi.

Prese ed apparecchi di comando (interruttori, deviatori, pulsanti, ecc.) saranno provvisti, ove possibile, del marchio italiano di qualità (IMQ).

Come regola generale le apparecchiature saranno installate alle seguenti altezze:

- Comandi luce da esterno 120-150 cm
- Prese da esterno 120-150 cm

Gli impianti e le apparecchiature dovranno essere conformi alle prescrizioni delle norme CEI 64-8, e presentare un grado di protezione minimo pari a IP40.

B.05 Impianto di illuminazione generale

I corpi illuminanti adottati saranno scelti in base ai requisiti minimi dell'illuminazione per i diversi ambienti ed attività di lavoro.

L'illuminamento medio dei vari ambienti è stato calcolato con la formula:

$$E_{med} = \frac{N \cdot \Phi \cdot K_u \cdot K_m}{S}$$

dove:

- N = Numero lampade;
- Φ = Flusso luminoso emesso;
- K_u = coefficiente di utilizzazione;
- K_m = coefficiente di manutenzione;
- S = superficie del locale in oggetto.

Livelli di illuminamento minimi

La posizione, il numero ed il tipo di corpi illuminanti saranno scelti in modo da assicurare i seguenti livelli di illuminamento, misurati come valore medio ad altezza di 85 cm dal pavimento (sul piano di campagna per l'illuminazione delle aree esterne) e dopo un invecchiamento di sei mesi.

LOCALI/AREE	LUX
magazzini, spedizioni e zone di movimentazione	300
illuminazione di sicurezza	5

Tutti i corpi illuminanti verranno forniti completi di lampade a LED, alimentatori, reattori, starter, condensatori di rifasamento, portalampade, morsettiera di arrivo linea ed ogni accessorio necessario al loro funzionamento, nonché presentare un grado di protezione minimo IP 40.

Le lampade a LED saranno scelte con temperatura di colore 4000 °K (tonalità bianco naturale).

Le parti metalliche dei corpi illuminanti saranno verniciate a forno, previa pulitura e trattamento antiruggine e collegate al conduttore di protezione.

B.06 Impianto di illuminazione di sicurezza

Tale impianto consente, nel caso di mancanza della tensione di rete od interruzione del circuito di alimentazione principale dell'impianto di illuminazione normale, di rendere disponibile quel minimo di illuminazione che consente di localizzare le varie uscite al fine di evitare incidenti e cadute oppure di evacuare l'edificio in caso di emergenza.

Allo scopo saranno installati dei blocchi autonomi per luce di sicurezza con batterie ricaricabili e dispositivo di autodiagnosi, aventi un'autonomia minima di un'ora, ed in grado di intervenire automaticamente al mancare della tensione di rete.

In condizioni normali (presenza della tensione di rete) la lampada sarà spenta, mentre in caso di emergenza la stessa si accenderà per illuminare le aree interessate mediante il sistema elettronico completo di batterie al Ni-Mh di cui sono dotate; non appena ritorna l'alimentazione normale l'unità si porrà in posizione di attesa ricaricando gli accumulatori.

I corpi illuminanti autonomi installati sulle porte e sulle vie di esodo potranno essere dotati di etichette autoadesive, o di schermi serigrafati, con indicazione della via di fuga, mediante simboli e colori armonizzati CEE.

Tale impianto dovrà essere provato periodicamente secondo le indicazioni della norma UNI 11222 per verificarne il grado di efficienza che deve essere elevato.

B.07 Impianti rivelazione fumi

L'impianto di rivelazione-allarme incendi sarà realizzato a mezzo di un sistema fisso automatico a tecnologia digitale dotata di una propria centrale di controllo e segnalazione.

L'impianto dovrà essere realizzato secondo i dettami della norma UNI 9795 vigente.

Saranno sorvegliati tutti i volumi degli ambienti compresi nell'area oggetto di intervento ivi compresi i volumi interni ai controsoffitti; tali rilevatori saranno dotati di ripetitore ottico in posizione facilmente visibile per l'individuazione immediata dell'allarme.

La centrale sarà in grado di controllare, attraverso un'opportuna programmazione delle uscite, l'asservimento dei pannelli ottico-acustici di segnalazione d'allarme e del sistema di ritenuta delle porte tagliafuoco (eventuale), normalmente aperte, appartenenti al compartimento antincendio da cui è pervenuta la segnalazione, nonché la disattivazione degli impianti di ventilazione e condizionamento.

I rivelatori saranno installati in modo da scoprire ogni tipo d'incendio prevedibile nella zona sorvegliata e in modo da evitare falsi allarmi. Le tipologie di rivelatori prescelte sono rispondenti ai seguenti criteri: condizioni ambientali; configurazione geometrica dell'ambiente; funzioni particolari richieste al sistema.

La determinazione del numero di rivelatori e della loro posizione è stata effettuata in funzione di:

- tipo di rivelatori;
- superficie ed altezza del locale;
- forma del soffitto o della copertura;
- condizioni di aerazione e di ventilazione del locale.

Ad integrazione della rivelazione automatica, come prescritto dalle norme UNI 9795, il sistema prevederà l'installazione di punti per l'attivazione manuale del segnale di allarme, protetti contro l'azionamento accidentale, i danni meccanici e la corrosione.

Saranno previsti almeno due pulsanti per ogni zona fisica, montati ad un'altezza tra 1 e 1,4 metri ed, in ogni caso, raggiungibili da un qualsiasi punto della zona sorvegliata con un percorso non superiore a 40 metri. L'attivazione dell'allarme avverrà tramite la pressione del frontale, in vetro trasparente, mentre il ripristino si effettua tramite un'apposita chiave. Saranno di colore rosso con scritte che ne identificheranno la funzione in modo inequivocabile.

Le segnalazioni d'allarme saranno di due tipi: uno interno alla centrale, per dare un allarme percepibile nelle immediate vicinanze della stessa, uno esterno, in grado di avvertire tutte le persone presenti delle condizioni di pericolo in caso d'incendio. L'intensità delle segnalazioni acustiche saranno regolate in modo tale da non diffondere panico indebito.

Le segnalazioni esterne alla centrale saranno costituite da cassonetti luminosi interamente costruiti con materiali non combustibili o non propagatori di fiamma provvisti di pittogramma adesivo con dicitura "Allarme Incendio", visibile esclusivamente a cassonetto attivo. La segnalazione ottica avverrà mediante lampade a led mentre quella acustica mediante un buzzer piezoelettrico da 90dB. La loro alimentazione sarà derivata dall'alimentatore di centrale, opportunamente dimensionato, mediante cavi resistenti al fuoco marchiati CEI 20-45.

B.08 Impianto generale di terra

B.08.1 Generalità sulle reti di terra

L'efficienza di una rete di terra di un impianto utilizzatore si può ritenere raggiunta quando in presenza delle massime correnti di guasto legate ai sistemi elettrici, che agiscono nell'ambito dell'impianto stesso, non si determinano all'interno ed alla periferia dell'area interessata tensioni di contatto U_T pericolose per le persone.

L'efficienza della rete è quindi legata ad una sufficiente capacità di disperdere le correnti di guasto (basso valore di resistenza di terra R_E) ma, in misura maggiore, ad una uniformità del potenziale su tutta l'area dell'impianto utilizzatore (tensioni di contatto, gradienti periferici e differenze di potenziale fra diverse masse metalliche di valore limitato).

L'impianto di messa a terra sarà costituito dal dispersore e dalla rete dei conduttori di terra, compresi quelli di collegamento fra la sbarra di terra ed il dispersore.

Il dispersore sarà costituito da picchetti in ferro zincato a croce, oppure da picchetti in tondo di ferro ramato, infissi nel terreno, entro pozzetti ispezionabili, e collegati tra loro mediante un conduttore nudo interrato orizzontalmente all'esterno del fabbricato ad una profondità pari ad almeno 0,5 m.

Il dispersore orizzontale, a sua volta, sarà costituito da una bandella di acciaio zincato di dimensioni minime 30x3,5 mm, oppure da una corda di rame nuda di sezione minima 35 mm², e sarà posato curando che il terreno sottostante e sovrastante sia, per almeno 20-30 cm, di tipo vegetale e ben costipato, evitando che nello scavo vengano gettati sassi o detriti. Il collegamento con il dispersore a picchetto sarà fatto entro pozzetti ispezionabili.

I collegamenti, invece, tra l'impianto di terra ed il collettore principale dell'impianto, saranno eseguiti in corda di rame isolata tipo FS17 di colore giallo-verde, infilata entro tubazione di PVC pesante.

Sul collettore generale faranno capo i conduttori di protezione principali dell'impianto, i conduttori equipotenziali principali ed il conduttore di terra.

Sul conduttore di terra dovrà essere installato un dispositivo di sezionamento, apribile solamente mediante l'uso di attrezzi, per permettere le verifiche sull'impianto di dispersione.

La rete dei conduttori di protezione interni alla struttura saranno integrati nei conduttori di alimentazione delle varie utenze in partenza dai quadri previsti ed avranno una sezione conforme a quanto stabilito dalla tabella 54F dell'art. 543.1.2 e faranno capo al collettore principale sopra descritto.

Nella esecuzione dell'impianto del fabbricato verranno adottate le prescrizioni delle norme CEI, ed in particolare:

- messa a terra del polo centrale delle prese, dei cassonetti dei corpi illuminanti, delle carcasse dei quadri elettrici e più in generale di tutte le masse metalliche;
- installazione nei quadri di interruttori parzializzatori a protezione differenziale;
- il collegamento equipotenziale di tutte le masse estranee mediante conduttore di rame isolato di sezione secondo norme CEI 64-8/5. Più precisamente i conduttori equipotenziali principali dovranno avere una sezione non inferiore alla metà di quella del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di 6 mm², e comunque non superiore a 25 mm² (conduttori di rame), mentre i conduttori equipotenziali supplementari dovranno avere una sezione non inferiore a 2,5 mm² se è prevista una protezione meccanica, 4 mm² se non è prevista una protezione meccanica.

Il coordinamento cavo-interruttore sul lato bassa tensione dovrà inoltre soddisfare la condizione posta dalla norma CEI 64-8/4 per la protezione contro i contatti indiretti:

$$I_a \leq U_0 / Z_s$$

dove:

U_0 è la tensione nominale verso terra dell'impianto in volt;

Z_s è l'impedenza totale, in ohm, del circuito di guasto, per guasto franco a terra;

I_a è il valore, in ampere, della corrente di intervento del dispositivo di protezione nei tempi s previsti dalla norma CEI 64-8/4 di cui sopra.

Il tempo di intervento dei dispositivi di interruzione automatica di cui sopra dovrà essere inferiore a 0,4 s, per tensione nominale del sistema verso terra pari a 230 V (art. 413.1.3.3 norma CEI 64-8/4).

B.09 Impianto fotovoltaico

Si prevedere la realizzazione di un impianto fotovoltaico la cui esecuzione si prefigge l'obiettivo di diminuire il fabbisogno energetico elettrico assorbito dalla rete pubblica soprattutto per il funzionamento dell'impianto in pompa di calore per la climatizzazione degli ambienti.

L'impianto avrà una potenza nominale di riferimento pari a 134,4 KWp, per il quale si prevede l'interconnessione con la rete pubblica in media tensione. Sul tetto dell'edificio esistente sono già presenti due impianti fotovoltaici interfacciato sul quadro elettrico generale del capannone esistente.

B.09.1 Tipologia di interconnessione alla rete e gestione dell'impianto

L'impianto proposto è normativamente classificato come "impianto collegato in parallelo alla rete elettrica pubblica (grid connected)".

L'impianto in oggetto ha quale unica finalità quella di produrre energia elettrica

sfruttando la fonte solare, immettendola completamente in rete (ad eccezione degli impieghi per gli impianti di servizio ed ausiliari) dopo averla trasformata in corrente alternata con i parametri elettrici corretti al fine di realizzare il “parallelo rete”. Nelle ore di insolazione scarsa o nulla, quando il generatore fotovoltaico non produce energia sufficiente a coprire la domanda di elettricità degli impianti elettrici di servizio (perdite a vuoto, perdite sulla rete, autoconsumo apparecchiature di protezione, ...), è la rete pubblica a farlo.

Nella pratica del presente progetto, essendo l'impianto connesso alla rete elettrica del sito, si prevede l'utilizzo interno dell'energia autoprodotta con eventuale contributo verso la rete pubblica solo in caso di sovrapproduzione, adottando il regime di “scambio sul posto”.

B.09.2 Moduli fotovoltaici

Sono i pannelli che ospitano le singole celle fotovoltaiche; saranno di tipo al silicio policristallino in. Ogni modulo converte l'energia solare incidente in energia elettrica in corrente continua. I pannelli di riferimento scelti per l'impianto in oggetto (o con dati tecnici equivalenti a quelli esposti) sono:

- Tecnologia silicio monocristallino;
- Potenza 415Wp;
- Dimensioni lineari 1722x1134x40mm;
- Classe di reazione al fuoco 1;

B.09.3 Inverter di stringa

La tipologia di inverter scelto per l'impianto in oggetto è un'apparecchiatura elettromeccanica a commutazione forzata con modulazione a larghezza di impulsi, in grado di operare in modo completamente automatico e contenente al suo interno due inseguitori del punto di massima potenza MPPT del generatore fotovoltaico.

Per rimpianto in questione si prevede l'utilizzo di un inverter grid/connected del tipo HUAWEI Sun2000-30ktl o similare. Sono disponibili sul mercato diversi prodotti di differenti marchio equivalenti al gruppo di conversione, nella potenza nominale, nelle dimensioni e nelle caratteristiche Volt-Amperometriche, che possono essere ugualmente utilizzati senza modificare sensibilmente i parametri di progetto.

Gli inverter utilizzati saranno di tipo senza trasformatore di isolamento, trifase 3x400 V + N lato CA, in grado di seguire il punto di massima potenza del proprio campo fotovoltaico sulla curva I-V caratteristica (funzione MPPT per ogni singola doppietta o tripletta di stringhe in ingresso). L'onda sinusoidale in uscita viene costruita con la tecnica PWM, così da contenere l'ampiezza delle armoniche entro valori stabiliti dalle norme.

Gli inverter di conversione saranno installati in corrispondenza di un locale ad uso esclusivo e dedicato alle apparecchiature dell'impianto fotovoltaico, in posizione tale da:

- assicurare adeguata protezione contro gli agenti atmosferici;
- assicurare adeguata protezione contro gli urti meccanici;
- minimizzare la lunghezza della linea lato CA tra ogni singolo inverter e il quadro di impianto fotovoltaico.

L'involucro esterno della tipologia di inverter previsti è in grado di resistere alla penetrazione di solidi e liquidi con grado di protezione pari a IP65. Le connessioni esterne (ingresso e uscita), realizzate con connettori unipolari per la sezione c.c. e multipolari per quella c.a., presenteranno grado di protezione non inferiore a IP44.

B.09.4 Quadro impianto fotovoltaico

Questo componente sarà installato nel locale tecnico dei quadri e sarà realizzato con carpenteria metallica in esecuzione a cassetta e conterrà, oltre alle apparecchiature deputate alla gestione degli impianti ausiliari e di servizio, le seguenti apparecchiature:

- i singoli “Dispositivo Generatore” (uno per ogni singolo inverter);
- il dispositivo di interfaccia di rete DDI adibito ad interrompere l'immissione di corrente verso la rete AC se la tensione o la frequenza della corrente immessa differiscono da quelle di rete oltre i limiti accettati dalla normativa vigente, ovvero se viene isolato il ramo di rete AC a cui sono connessi gli inverter (solo per impianti $I_n > 16$ A);
- il Sistema di Protezione di Interfaccia SPI, certificato dal costruttore e rispondente alle caratteristiche tecniche indicate dalla norma CEI 0-16, adibito al comando del dispositivo di interfaccia DDI, dotato di relé di frequenza, di tensione e, talora di relé di tensione omopolare (solo per impianti $P > 11,08$ kW).

L'alimentazione del sistema SPI sarà mantenuta in tensione da un alimentatore D.C. dedicato dotato di buffer in tampone. I riferimenti voltmetrici saranno presi dai TV nella cabina elettrica esistente. Sarà previsto l'interblocco con logica OR dei dispositivi SPI installati.

B.09.5 Quadri di campo stringa

Ogni quadro di campo Stringa sarà costituito da un quadro modulare componibile IP65 in poliestere anti UV, atto al sezionamento e alla protezione di ogni singola stringa di campo, nonché all'installazione dei limitatori di sovratensione di Classe II.

Ogni quadro di campo conterrà:

- protezioni lato DC contro il cortocircuito costituite da portafusibile bipolare con fusibili cilindrici DC 12A idonei all'apertura di tensioni a vuoto fino a 1000Vcc;
- scaricatori di sovratensione specifici per impiego fotovoltaico in Classe II;
- interruttore non automatico (sezionatore sottocarico) lato DC a doppio contatto di apertura per singolo polo e bobina di sgancio a lancio di corrente;
- barre di parallelo, prezza cavi, connettori e materiale accessorio di completamento.

I Quadri di campo Stringa saranno installati in corrispondenza delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, in posizione tale da:

- assicurare adeguata protezione contro gli agenti atmosferici;
- assicurare adeguata protezione contro gli urti meccanici;
- minimizzare la lunghezza della linea lato CC tra ogni singolo quadro di campo Q_C/xx e il relativo inverter di stringa.

B.09.6 Linee elettriche e collegamenti

I collegamenti in ambiente tra i singoli moduli, tra i moduli e i quadri di campo Q_C/xx e tra questi ultimi e gli inverter lato CC, verranno eseguiti con cavi solari tipo H1Z2Z2-K direttamente fissati alla struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici. Dagli inverter IV/xx sino ai morsetti BT del contatore di interconnessione con la rete elettrica pubblica, verranno impiegati solamente cavi a doppio isolamento tipo FG16(O)H2R per la distribuzione degli impianti elettrici di servizio presso il locale tecnologico.

Tutti i cavi sono stati dimensionati per portata, caduta di tensione, tipo di posa, ecc.

secondo le normative vigenti, al fine di garantire il massimo grado di sicurezza, efficienza, funzionamento e prestazioni degli impianti, ridurre al minimo la possibilità di incendi dovuti all'impianto stesso, proteggere le persone e gli ambienti dalle prime e più dannose conseguenze di eventuali incendi.

La rete di distribuzione sarà principalmente realizzata con i seguenti criteri ed apparecchiature:

- Cavi solari a doppio isolamento (tipo H1Z2Z2-K o similari) realizzati in esecuzione unipolare resistente al calore, alle basse temperature, all'olio, all'abrasione, ai raggi UV, alle intemperie, all'ozono; le terminazioni cavo saranno realizzate con appositi connettori tipo Multicontact;
- Cavi flessibili in rame con isolamento in gomma etilenpropilenica tipo FG16H2R 0,6-1kV (unipolari) o FG16OH2R 0,6-1 kV (multipolari) per posa su passerelle portacavi e cavidotti interrati;
- Passerella metallica in acciaio zincato posata in vista nelle aree interne;
- Tubazioni in PVC rigido, guaine spiralate e cassette di derivazione in PVC per impianti di servizio.

B.09.7 Strutture di sostegno dei moduli

I moduli fotovoltaici saranno fissati ad apposite strutture modulari in grado di consentire il montaggio e lo smontaggio di ciascun modulo, indipendentemente dalla presenza o meno di quelli contigui.

Esse saranno costituiti da una struttura in alluminio opportunamente dimensionata al fine di provvedere al sostegno del carico statico costituito dal modulo fotovoltaico, che quelli dinamici per neve e vento; allo stato attuale di realizzazione del progetto sono stati previsti carichi dinamici per neve e vento pari a 150kg/mq.

Tale struttura sarà fissata sulla copertura degli shed di aerazione e ventilazione del capannone.

La sopraelevazione dei moduli rispetto al tetto consentirà il passaggio di aria, favorendo così la ventilazione retrostante dei moduli stessi e la riduzione della diminuzione di rendimento.

B.09.8 Provvedimenti prevenzione incendi

Sarà realizzato un nuovo impianto fotovoltaico sul tetto della copertura. Ai fini dell'installazione saranno pertanto rispettate tutte le prescrizioni della "Nota DCPREV prot n. 1324 del 7 febbraio 2012: Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione Anno 2012" e della "Nota prot. n. 6334 del 4 maggio 2012: Chiarimenti alla nota prot. DCPREV 1324 del 7 febbraio 2012 "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione 2012".

Nella realizzazione dell'impianto FV saranno rispettate le seguenti prescrizioni:

- l'installazione dovrà essere eseguita in modo da evitare la propagazione di un incendio: a tal fine saranno installati moduli con in classe di reazione al fuoco 1 secondo il DM 26 giugno 1984;
- sarà presente un provvisto di un dispositivo di comando di emergenza, ubicato in posizione segnalata ed accessibile che determini il sezionamento dell'impianto elettrico, all'inter-

no del compartimento/fabbricato nei confronti delle sorgenti di alimentazione, ivi compreso l'impianto fotovoltaico;

- le strutture portanti, ai fini del soddisfacimento dei livelli di prestazione contro l'incendio di cui al DM 09/03/2007, dovranno essere verificate e documentate tenendo conto delle variate condizioni dei carichi strutturali sulla copertura, dovute alla presenza del generatore fotovoltaico, anche con riferimento al DM 1410112008 "Norme tecniche per le costruzioni";
- l'area in cui è ubicato il generatore ed i suoi accessori, qualora accessibile, dovrà essere segnalata con apposita cartellonistica conforme al D. Lgs. 81/2008;
- l'ubicazione dei moduli e delle condutture elettriche dovrà inoltre sempre consentire il corretto funzionamento e la manutenzione di eventuali evacuatori di fumo e di calore (EFC) presenti, nonché tener conto, in base all'analisi del rischio incendio, dell'esistenza di possibili vie di veicolazione di incendi (lucernari, camini, ecc.). In ogni caso i moduli, le condutture, gli inverter, i quadri ed altri eventuali apparati non dovranno essere installati nel raggio di 1 m dagli EFC.
- In riferimento all'allegato B del DC.PREV. 1324 del 7 febbraio 2012 (caso 3/a), possono ritenersi, in generale, accettabili i seguenti accoppiamenti: tetti classificati F roof e pannello FV di classe 1 o equivalente di reazione al fuoco (tipologia adottata nel progetto);

SEZIONE C - NORMATIVE TECNICHE DI RIFERIMENTO

Premessa

Tutti i materiali impiegati nella realizzazione dei lavori saranno conformi alle prescrizioni indicate nelle specifiche tecniche, alle norme CEI ed alle dimensioni unificate secondo le tabelle CEI-UNEL, dovranno essere, ove previsto, provvisti del marchio IMQ ed essere, per qualità e provenienza, di primaria casa costruttrice e fra quanto di meglio il mercato sia in grado di fornire, nonché essere nuovo di costruzione.

Particolare attenzione sarà posta nella scelta delle apparecchiature in considerazione anche della continuità del servizio e della facilità di manutenzione.

Tutti i dati specificati qui di seguito dovranno essere verificati dall'appaltatore. Eventuali discordanze tra le proprie determinazioni ed i dati di specifica tecnica dovranno essere segnalate in sede di offerta, fornendo anche gli elementi giustificativi.

Particolare cura dovrà essere posta nella scelta dei materiali da usare per i vari componenti l'impianto al fine di ostacolare o impedire l'insorgere di fenomeni corrosivi che ridurrebbero l'efficienza e la durata dei macchinari, apparecchiature e conseguentemente dell'impianto.

A tale scopo è pertanto necessario esaminare le caratteristiche dell'ambiente in cui verranno installati, ad esempio se nell'atmosfera vi sono presenti prodotti aggressivi, od altro.

Qualità e provenienza dei materiali

Tutti i materiali e le apparecchiature fornite e poste in opera saranno della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte e corrispondenti al servizio cui sono destinati.

Essi avranno caratteristiche conformi alle norme CEI ed alle tabelle di unificazione UNEL, e, dove possibile, essere ammessi al regime del marchio italiano di qualità IMQ.

Normativa vigente

Gli impianti che formano oggetto del presente capitolato dovranno essere realizzati in conformità alle normative vigenti, e precisamente:

- Norme CEI;
- Legge 1/3/1968 n° 186;
- D.M. n° 37 del gennaio 2008 - Norme per la sicurezza degli impianti;
- D.Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008 – Testo unico sulla sicurezza per cantieri temporanei e mobili.;
- Disposizioni del locale comando dei Vigili del Fuoco;
- Disposizioni dell'Ente fornitore dell'energia elettrica;
- Prescrizioni delle tabelle UNEL.
- Leggi, decreti e regolamenti governativi, prefettizi, comunali e di ogni altra autorità riconosciuta, nonché delle disposizioni che, direttamente o indirettamente, avessero attinenza con i lavori in oggetto, o siano emanate nel corso di essi.

Prescrizioni esecutive generali

Gli impianti verranno realizzati, oltre che secondo le disposizioni del presente capitolato, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

Ad esempio tutte le cassette di derivazione saranno posate con i lati verticali a piombo, allineate (alla stessa distanza da soffitto o pavimento) ed installate in posizioni facilmente accessibili.

All'interno delle cassette ed alle estremità sarà lasciata una certa "ricchezza" di cavi in modo tale da consentire la variazione dei collegamenti; e così via.

SEZIONE D - CALCOLI DI PROGETTO ILLUMINOTECNICI

Di seguito sono riportati i calcoli di progetto relativi all'illuminazione normale e di emergenza con i valori di riferimento come da prospetto A1 della presente relazione.



VALSIR ALBA - AMPLIAMENTO

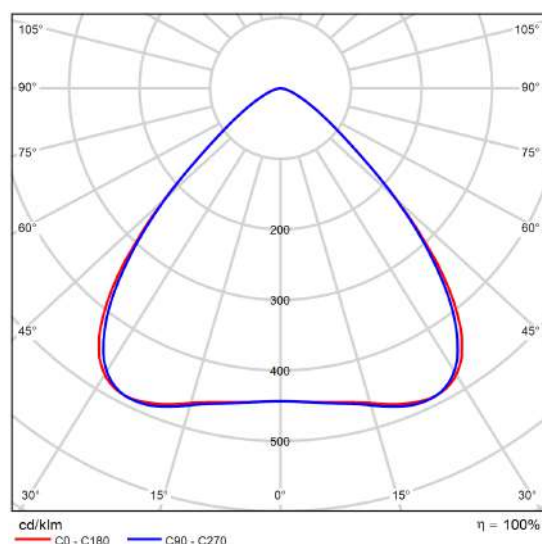
Scheda tecnica prodotto

Disano Illuminazione S.p.A - 2885 Saturno ø370 HP - high performance 4000K CRI 80 164W CLD-D-D Grafite



Articolo No.	330773-0041
P	164.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	29500 lm
Φ_{Lampada}	29498 lm
η	99.99 %
Efficienza	179.9 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

Corpo: in alluminio pressofuso con alette di raffreddamento integrate nella copertura. Diffusore: in policarbonato trasparente, LED con lenti di protezione. Verniciatura: fase di pretrattamento superficiale del metallo, verniciatura con polvere poliestere, resistente alla corrosione, alle nebbie saline, stabilizzata ai raggi UV. Dissipatore: il sistema di dissipazione del calore è appositamente studiato e realizzato per permettere il funzionamento dei LED con temperature idonee per garantire ottime prestazioni/rendimento ed un' elevata durata di vita. Low flicker: apparecchio con Flicker molto contenuto: luce uniforme per una maggior sicurezza visiva. Rischio fotobiologico: gruppo di rischio esente, secondo la norma EN62471. Norme di riferimento: EN60598-1. Hanno grado di protezione secondo la norma EN60529. L'apparecchio di illuminazione rispetta i requisiti previsti dai consorzi IFS e BRC, Direttiva HACCP, per gli impianti illuminotecnici nelle industrie alimentari. Equipaggiamento - Dotazione: -connettore rapido IP68 -dispositivo di controllo della temperatura con ripristino automatico -dispositivo di protezione conforme EN 61547 contro i fenomeni impulsivi -valvola anticondensa. Facilità di installazione (descrizione): -Possibilità di installazione a sospensione con doppio punto di fissaggio mediante barra filettata (L = 200mm) e gancio da acquistare a



CDL polare

Valutazione di abbagliamento secondo UGR												
z		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
P Pareti		50 <td>30</td> <td>50</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>50</td> <td>30</td> <td>50</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>30</td>	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
P Pavimento		20	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	25.9	27.0	26.2	27.2	27.4	25.8	26.9	26.1	27.1	27.3	27.3
	3H	26.0	27.0	26.3	27.2	27.5	26.0	26.9	26.3	27.2	27.4	27.4
	4H	26.0	26.9	26.3	27.2	27.4	25.9	26.8	26.3	27.1	27.4	27.4
	6H	26.0	26.8	26.3	27.1	27.4	25.9	26.7	26.2	27.0	27.3	27.3
	8H	25.9	26.7	26.3	27.0	27.3	25.8	26.7	26.2	27.0	27.3	27.3
	12H	25.9	26.6	26.2	27.0	27.3	25.8	26.6	26.2	26.9	27.2	27.2
4H	2H	25.9	26.8	26.3	27.1	27.4	25.9	26.8	26.2	27.1	27.3	27.3
	3H	26.1	26.9	26.5	27.2	27.5	26.1	26.8	26.5	27.2	27.5	27.5
	4H	26.2	26.8	26.6	27.2	27.5	26.1	26.8	26.5	27.1	27.5	27.5
	6H	26.1	26.7	26.5	27.1	27.5	26.1	26.7	26.5	27.0	27.4	27.4
	8H	26.1	26.6	26.5	27.0	27.4	26.0	26.6	26.5	27.0	27.4	27.4
	12H	26.1	26.6	26.5	27.0	27.4	26.0	26.6	26.4	26.9	27.3	27.3
8H	4H	26.1	26.6	26.5	27.0	27.4	26.1	26.6	26.5	27.0	27.4	27.4
	6H	26.1	26.5	26.5	27.0	27.4	26.0	26.5	26.5	26.9	27.3	27.3
	8H	26.0	26.4	26.5	26.9	27.4	26.0	26.4	26.5	26.8	27.3	27.3
	12H	26.0	26.3	26.5	26.8	27.3	25.9	26.3	26.4	26.7	27.2	27.2
12H	4H	26.1	26.6	26.5	27.0	27.4	26.0	26.5	26.5	26.9	27.3	27.3
	6H	26.0	26.4	26.5	26.9	27.4	26.0	26.4	26.5	26.8	27.3	27.3
	8H	26.0	26.3	26.5	26.8	27.3	26.0	26.3	26.4	26.7	27.2	27.2
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S												
S = 1.0H		+1.1 / -2.3					+1.1 / -2.2					
S = 1.5H		+2.7 / -4.1					+2.6 / -4.1					
S = 2.0H		+4.5 / -5.6					+4.3 / -5.6					
Tabella standard		BK01					BK01					
Addendo di correzione							8.1					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 2950lm Flusso luminoso sferico												

Diagramma UGR (SHR: 0.25)

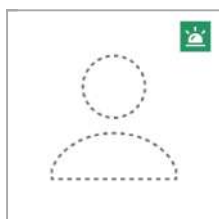
Scheda tecnica prodotto

Disano Illuminazione S.p.A - 2885 Saturno ø370 HP - high performance 4000K CRI 80 164W CLD-D-D Grafite

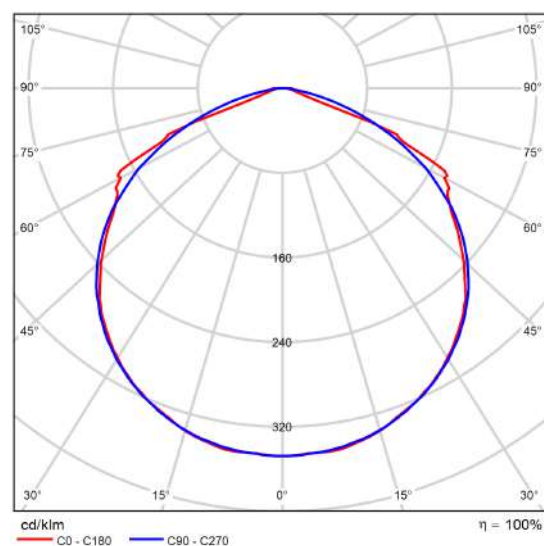
parte.Warnings: Versione in emergenza: acquistare a parte l'acc.1175 (997651-00).A richiesta: -Apparecchio in classe II, protezione fino a 10KV. -Sensore integrato di presenza/luminosità ON-OFF, dimmerabile (0-10V, 1-10V o DALI) o con predisposizione ZHAGA. - Gestione del punto-luce centralizzata o con sensori di presenza/ luminosità esterni. -CLD D-D (DALI) con sottocodice -0041. - Emergenza ad alimentazione centralizzata CLD EC sottocodice -0050. -LED AMBRA 2200K con sottocodice -73

Scheda tecnica prodotto

Non ancora Membro DIALux - NEXITECH LED



Articolo No.	NEXI1000-CGL
P _{illuminazione di emergenza}	2.2 W
Φ _{illuminazione di emergenza}	1015 lm
Efficienza	
CCT	3000 K
CRI	100
ELF	100 %



CDL polare

Valutazione di abbagliamento secondo UGR												
↓ Soffitto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
↓ Pareti	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
↓ 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	21.7	23.0	22.0	23.3	23.5	21.4	22.7	21.7	23.0	23.2	
	3H	22.8	24.0	23.1	24.3	24.6	22.7	23.9	23.0	24.1	24.4	
	4H	22.8	23.9	23.1	24.2	24.5	23.0	24.2	23.4	24.5	24.8	
	6H	22.7	23.8	23.1	24.1	24.4	23.2	24.3	23.6	24.6	24.9	
	8H	22.7	23.7	23.0	24.0	24.3	23.2	24.2	23.6	24.5	24.9	
	12H	22.6	23.6	23.0	24.0	24.3	23.2	24.2	23.6	24.5	24.8	
4H	2H	22.4	23.5	22.7	23.8	24.1	22.1	23.2	22.4	23.5	23.8	
	3H	23.6	24.6	24.0	24.9	25.2	23.5	24.5	23.9	24.8	25.1	
	4H	23.6	24.4	24.0	24.8	25.2	24.0	24.9	24.4	25.2	25.6	
	6H	23.5	24.3	24.0	24.7	25.1	24.2	25.0	24.6	25.4	25.8	
	8H	23.5	24.2	24.0	24.6	25.0	24.3	25.0	24.7	25.3	25.8	
	12H	23.5	24.1	24.0	24.6	25.0	24.3	24.9	24.7	25.3	25.7	
8H	4H	23.7	24.4	24.1	24.8	25.2	24.1	24.8	24.6	25.2	25.6	
	6H	23.7	24.2	24.1	24.7	25.1	24.4	25.0	24.8	25.4	25.8	
	8H	23.7	24.2	24.2	24.6	25.1	24.4	24.9	24.9	25.4	25.9	
	12H	23.7	24.1	24.2	24.6	25.1	24.5	24.9	25.0	25.4	25.9	
12H	4H	23.7	24.3	24.1	24.7	25.2	24.1	24.7	24.5	25.1	25.6	
	6H	23.7	24.2	24.1	24.6	25.1	24.4	24.9	24.8	25.3	25.8	
	8H	23.7	24.1	24.2	24.6	25.1	24.4	24.8	24.9	25.3	25.8	
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S												
S = 1.0H		+0.2 / -0.2					+0.1 / -0.2					
S = 1.5H		+0.5 / -0.9					+0.3 / -0.5					
S = 2.0H		+1.2 / -1.6					+0.7 / -1.0					
Tabella standard		BK03					BK04					
Addendo di correzione		6.3					7.0					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 1015lm Flusso luminoso sferico												

Diagramma UGR (SHR: 0.25)

Scheda tecnica prodotto

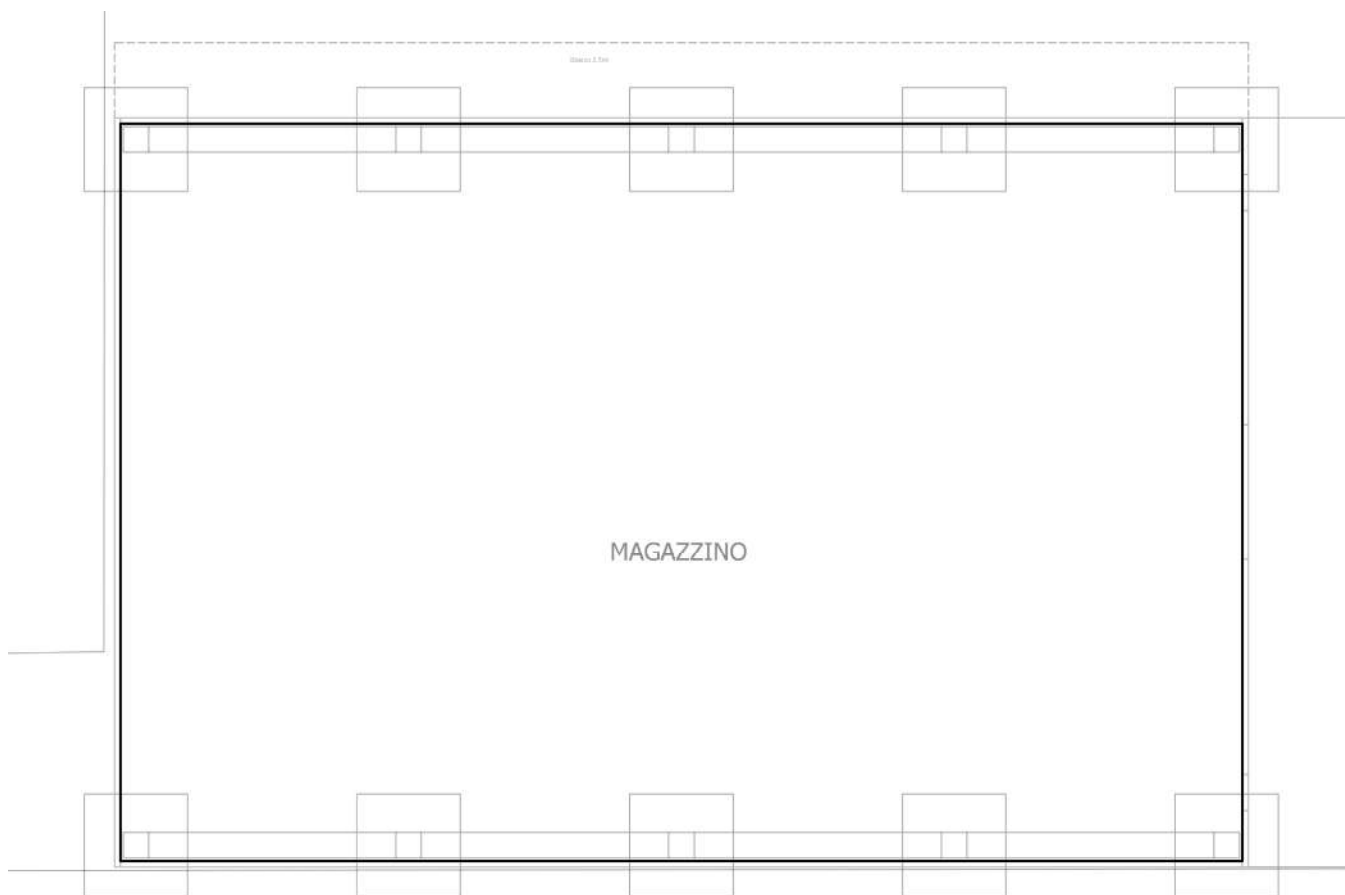
Non ancora Membro DIALux - NEXITECH LED

γ	C0°	C90°	C0°- C360°
0°-180°	352.81	352.81	352.81
60°-90°	182.09	163.11	182.50

Tabella valori di abbagliamento [cd]

Edificio 1 · PIANO TERRA (Scena illuminazione di emergenza)

Elenco dei locali



Edificio 1 · PIANO TERRA (Scena illuminazione di emergenza)

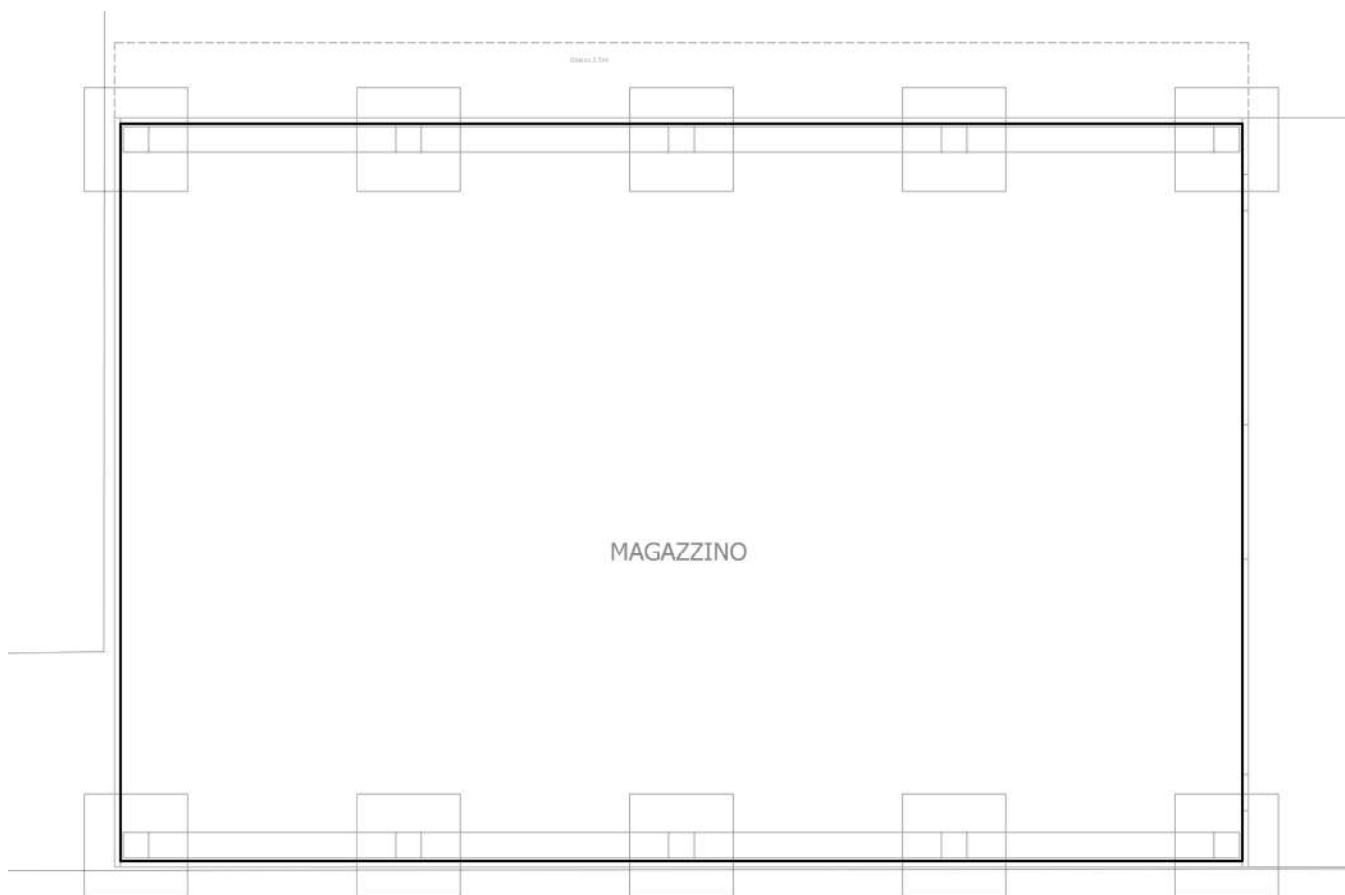
Elenco dei locali

MAGAZZINO

P_{totale} 8.8 W		A_{Locale} 921.02 m²		Valore di allacciamento specifico 0.01 W/m² (Locale)		E_{min.} (Superficie antipanico) 0.95 lx	
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo			P	Φ
4	Non ancora Membro DIALux	NEXI1000- CGL	NEXITECH LED			2.2 W	1015 lm (100 %)

Edificio 1 · PIANO TERRA (Scena luce 1)

Elenco dei locali



Edificio 1 · PIANO TERRA (Scena luce 1)

Elenco dei locali

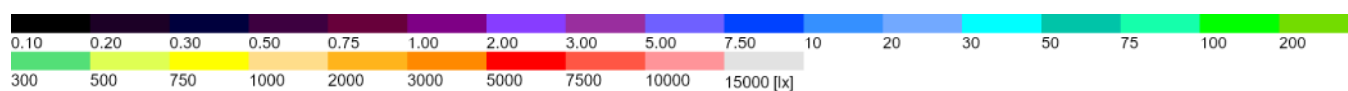
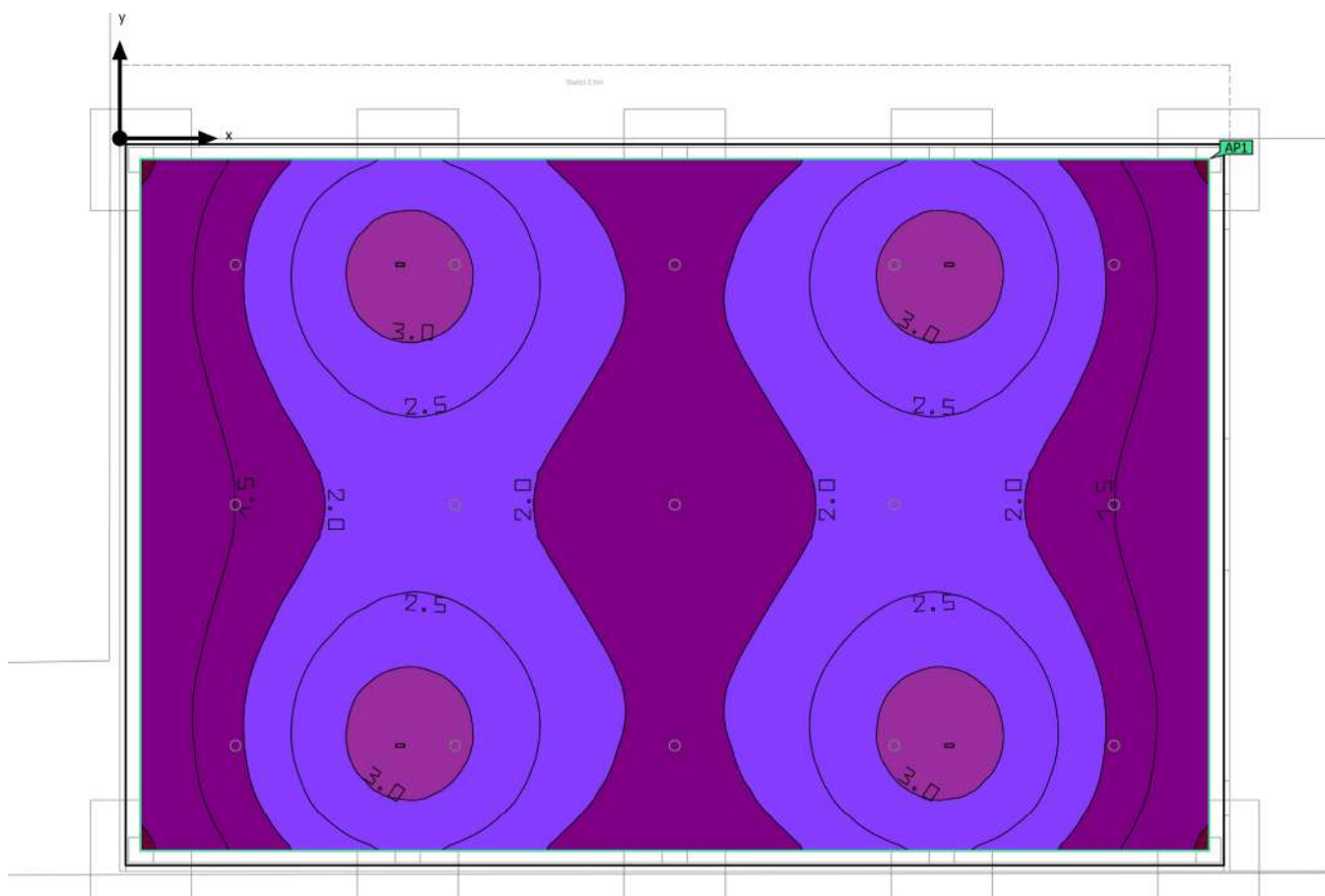
MAGAZZINO

P_{totale} 2460.0 W	A_{Locale} 921.02 m ²	Valore di allacciamento specifico 2.67 W/m ² = 0.75 W/m ² /100 lx (Locale) 2.86 W/m ² = 0.80 W/m ² /100 lx (Superficie utile)	$E_{\text{perpendicolare (Superficie utile)}}$ 356 lx
---------------------------------	--	--	--

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ_{Lampada}
15	Disano Illuminazione S.p.A	330773-004 1	2885 Saturno ø370 HP - high performance 4000K CRI 80 164W CLD-D-D Grafite	164.0 W	29498 lm

Edificio 1 · PIANO TERRA (Scena illuminazione di emergenza)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · PIANO TERRA (Scena illuminazione di emergenza)

Oggetti di calcolo

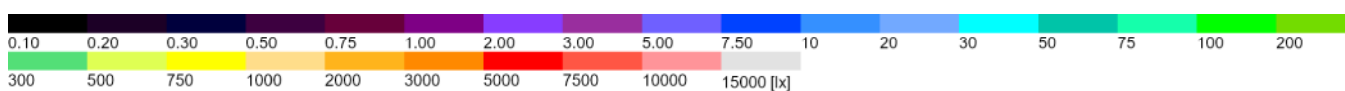
Zone antipanico

Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (MAGAZZINO) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	0.95 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.22 lx	0.30 (≥ 0.025) ✓	AP1

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 TERRA (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

Edificio 1 · PIANO TERRA (Scena luce 1)

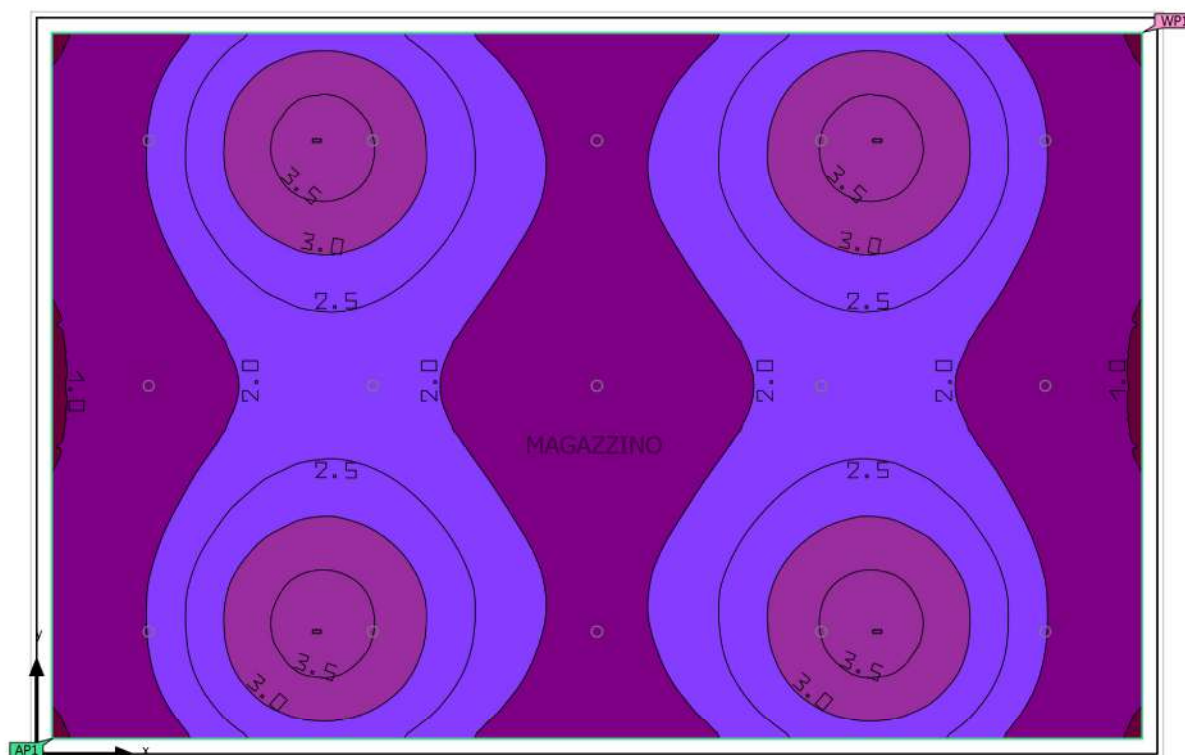
Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (MAGAZZINO) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	356 lx (≥ 300 lx) ✓	184 lx	438 lx	0.52 (≥ 0.40) ✓	0.42	WP1

Edificio 1 · PIANO TERRA · MAGAZZINO (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo



Base 921.02 m²

Coefficienti di riflessione Soffitto: 70.0 %,
Pareti: 50.0 %,
Pavimento: 20.0 %

Fattore di diminuzione 0.80 (fisso)

Altezza libera 10.000 m

Altezza di montaggio 10.000 m

Altezza_{Superficie utile} 0.800 m

Zona margine_{Superficie} 0.500 m

Edificio 1 · PIANO TERRA · MAGAZZINO (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.01 W/m ²	–		

Superficie antipanico

Proprietà	E _{min.} (Nominale)	E _{max}	U _d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (MAGAZZINO) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	0.95 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.22 lx	0.30 (≥ 0.025) ✓	AP1

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Avvertenze sulla progettazione:

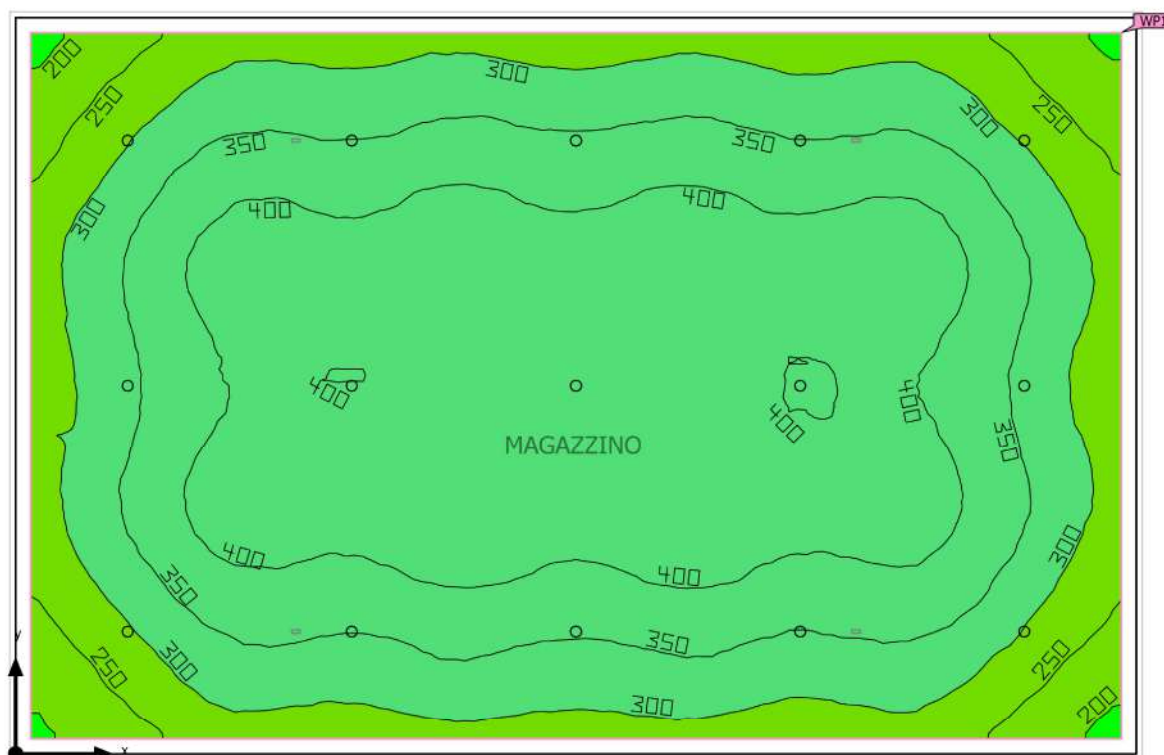
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
4	Non ancora Membro DIALux	NEXI1000- CGL	NEXITECH LED	 2.2 W	1015 lm (100 %)	-

Edificio 1 · PIANO TERRA · MAGAZZINO (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	921.02 m ²
------	-----------------------

Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %
-----------------------------	---

Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)
------------------------	--------------

Altezza libera	10.000 m
----------------	----------

Altezza di montaggio	9.800 m
----------------------	---------

Altezza Superficie utile	0.800 m
--------------------------	---------

Zona margine Superficie	0.500 m
-------------------------	---------

Edificio 1 · PIANO TERRA · MAGAZZINO (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$E_{\text{perpendicolare}}$	356 lx	≥ 300 lx	✓	WP1
	$U_o (g_1)$	0.52	≥ 0.40	✓	WP1
	Valore di allacciamento specifico	2.86 W/m ²	–		
		0.80 W/m ² /100 lx	–		
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	8856 kWh/a	max. 32250 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	2.67 W/m ²	–		
		0.75 W/m ² /100 lx	–		

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

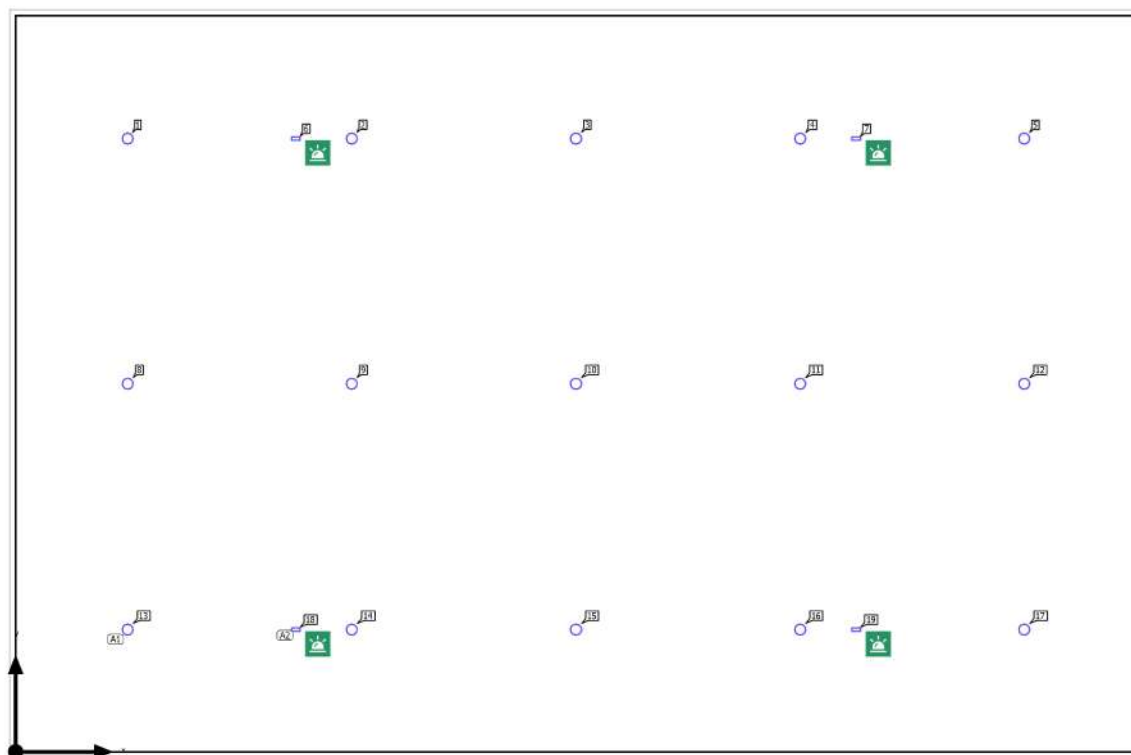
Profilo di utilizzo: Locali per uso commerciale (35.4 Area di magazzino)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
15	Disano Illuminazione S.p.A	330773-004 1	2885 Saturno ø370 HP - high performance 4000K CRI 80 164W CLD-D-D Grafite	164.0 W	29498 lm	179.9 lm/W

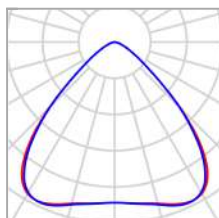
Edificio 1 · PIANO TERRA · MAGAZZINO

Disposizione lampade



Edificio 1 · PIANO TERRA · MAGAZZINO

Disposizione lampade



Produttore	Disano Illuminazione S.p.A	P	164.0 W
Articolo No.	330773-0041	Φ Lampada	29498 lm
Nome articolo	2885 Saturno ø370 HP - high performance 4000K CRI 80 164W CLD-D-D Grafite		
Dotazione	1x led_2885_HP_186		

15 x Disano Illuminazione 2885 Saturno ø370 HP - high performance 4000K CRI 80 164W CLD-D-D Grafite

Tipo	Disposizione in campo	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	3.744 m / 4.100 m / 9.800 m	3.744 m	20.500 m	9.800 m	1
		11.232 m	20.500 m	9.800 m	2
		18.720 m	20.500 m	9.800 m	3
direzione X	5 Pz., Centro - centro, 7.488 m	26.208 m	20.500 m	9.800 m	4
		33.696 m	20.500 m	9.800 m	5
		3.744 m	12.300 m	9.800 m	8
direzione Y	3 Pz., Centro - centro, 8.200 m	11.232 m	12.300 m	9.800 m	9
		18.720 m	12.300 m	9.800 m	10
		26.208 m	12.300 m	9.800 m	11
Disposizione	A1	33.696 m	12.300 m	9.800 m	12
		3.744 m	4.100 m	9.800 m	13
		11.232 m	4.100 m	9.800 m	14

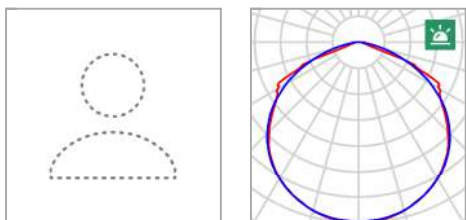
Edificio 1 · PIANO TERRA · MAGAZZINO

Disposizione lampade

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
18.720 m	4.100 m	9.800 m	15
26.208 m	4.100 m	9.800 m	16
33.696 m	4.100 m	9.800 m	17

Edificio 1 · PIANO TERRA · MAGAZZINO

Disposizione lampade



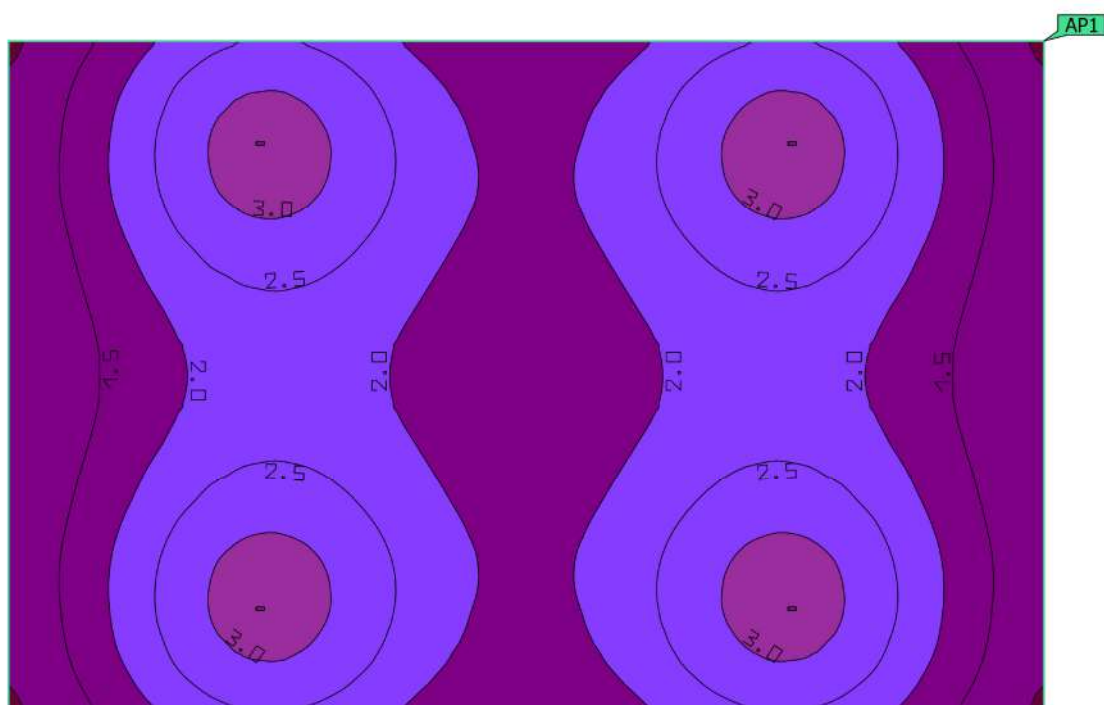
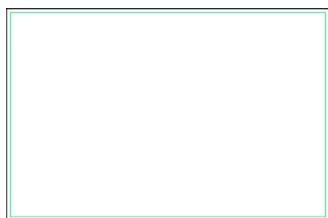
Produttore	Non ancora Membro DIALux	P _{Illuminazione di emergenza}	2.2 W
Articolo No.	NEXI1000-CGL	Φ _{Illuminazione di emergenza}	1015 lm
Nome articolo	NEXITECH LED	ELF	100 %
Dotazione	1x LED		

4 x Non ancora Membro DIALux NEXITECH LED

Tipo	Disposizione in campo	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1 ^a lampada (X/Y/Z)	9.360 m / 4.100 m / 10.000 m	9.360 m	20.500 m	10.000 m	6
direzione X	2 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali	28.080 m	20.500 m	10.000 m	7
		9.360 m	4.100 m	10.000 m	18
		28.080 m	4.100 m	10.000 m	19
direzione Y	2 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali				
Disposizione	A2				

Edificio 1 · PIANO TERRA · MAGAZZINO (Scena illuminazione di emergenza)

Superficie antipanico (MAGAZZINO)



Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (MAGAZZINO) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	0.95 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.22 lx	0.30 (≥ 0.025) ✓	AP1

Edificio 1 · PIANO TERRA · MAGAZZINO (Scena illuminazione di emergenza)

Superficie antipanico (MAGAZZINO)

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 TERRA · MAGAZZINO (Scena luce 1)

Superficie utile (MAGAZZINO)

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (MAGAZZINO)	356 lx	184 lx	438 lx	0.52	0.42	WP1
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	≥ 300 lx			≥ 0.40		
Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	✓			✓		

Profilo di utilizzo: Locali per uso commerciale (35.4 Area di magazzino)