

PT

studio

Progetto Territorio

Programmi complessi, progettazione urbanistica, progettazione architettonica

Sede legale via Dania 8 - 15076 Ovada - Alessandria -

Sedi operative :

15100 Alessandria - via Isonzo 11 tel. 0131.234221

15076 Ovada - P.zza XX settembre 53 tel. 0143.86389

e-mail progettoterritorio@libero.it

Committente:

Comune di Cassine, p.zza Vittorio Veneto, 1

**Intervento : RIQUALIFICAZIONE AREA EX BOCCIOFILA CASSINESE E RIVITALIZZAZIONE
DEL CENTRO STORICO - IV LOTTO**

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Localizzazione : Cassine - Al

Elaborato:

**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO IMPIANTI
ELETTRICI E SPECIALI**

n° :

ELAB. D-02

Scala :
**TESTO/
DISEGNI**

Data:

DICEMBRE 2018

Progettista : ARCH. LUCA MASSA

Studio associato

Progetto Territorio di Arch. Simona Illario, Arch. Luca Massa, Arch. Simona Santamaria

INDICE E STATO DI REVISIONE DEI DOCUMENTI

DOCUMENTI		INDICI DI REVISIONE					
N°	Denominazione	0	1	2	3	4	5
ERT00	Relazione Tecnica e di calcolo	18/12/18					



**Riqualificazione area ex bocciolina cassinese
e rivitalizzazione del centro storico - IV lotto**

**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO
IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI**

Progetto Esecutivo Impianti elettrici e speciali

Cliente

**Comune di Cassine
Piazza V. Veneto, 1
15016 - Cassine (AL)**

Il Progettista

Ing. Giancarlo Blengio

Sede

**Area ex bocciolina cassinese
15016 - Cassine (AL)
Provincia di Alessandria**



0	Prima Emissione	18/12/18	IC	FD	GB
REV	DESCRIZIONE	DATA	RED	CTRL	APPR



3i engineering S.r.l.
PROGETTAZIONE IMPIANTI
CONSULENZA E FORMAZIONE
AMBIENTE, QUALITÀ, SICUREZZA

Divisione  Impianti Elettrici

Ing. Giancarlo Blengio
Via Galimberti, 34
15100 Alessandria (AL)
tel. 0131.226300
fax 0131.226200

Indice delle Emissioni e delle Revisioni.

Rev.	Data	Modifica	Redatto	Verificato Approvato
0	18/12/18	Prima Emissione	IC	FD/GB
Ns. Rif. 46511801_ERT00_R0.doc				

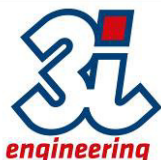
Per progetto si intende il complesso di studi che, partendo dalla conoscenza delle prestazioni richieste nelle condizioni ambientali e di funzionamento assegnate, produce le informazioni necessarie e sufficienti alla valutazione ed esecuzione dell'impianto in conformità alla regola dell'arte.

La guida CEI 0-2 ha lo scopo di definire la documentazione necessaria e sufficiente per l'impianto elettrico, al fine di consentire la realizzazione in conformità alla regola dell'arte ed il funzionamento adatto all'uso previsto.

Il progetto deve essere costituito da tutti gli elaborati indicati all'interno della guida, e, inoltre, deve essere realizzato tenendo presente che gli impianti elettrici devono rispondere a i requisiti di sicurezza e funzionalità previsti dalle Norme CEI.

Il presente documento è stato redatto in conformità alle direttive ed indicazioni fornite dalla Guida CEI 0-2, mentre i contenuti sono stati sviluppati in conformità alla normativa vigente, ciò al fine di consentire la realizzazione dell'impianto in conformità alla regola dell'arte ed il funzionamento adatto all'impiego previsto.

NON E' PERMESSO CONSEGNARE A TERZI O RIPRODURRE QUESTO DOCUMENTO NE', UTILIZZARE IL CONTENUTO O RENDERLO COMUNQUE NOTO A TERZI SENZA LA NOSTRA AUTORIZZAZIONE ESPLICITA. OGNI INFRAZIONE COMPORTA IL RISARCIMENTO DEI DANNI SUBITI. E' FATTA RISERVA DI TUTTI I DIRITTI DERIVATI DA BREVETTI O MODELLI.



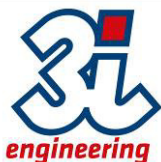
3i engineering S.r.l.
PROGETTAZIONE IMPIANTI
CONSULENZA E FORMAZIONE
AMBIENTE, QUALITÀ, SICUREZZA

Divisione  Impianti Elettrici

Ing. Giancarlo Blengio
Via Galimberti, 34
15100 Alessandria (AL)
tel. 0131.226300
fax 0131.226200

Sommario.

INDICE DELLE EMISSIONI E DELLE REVISIONI.	1
SOMMARIO.....	2
OGGETTO DEL PROGETTO.....	3
DATI DI PROGETTO.	3
DESCRIZIONE DEI LAVORI.	4
CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI.	9
DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO PER GLI IMPIANTI ED I COMPONENTI.	12
DATI DIMENSIONALI RELATIVI ALL'ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE GENERALE E LOCALIZZATA.....	17
<i>Illuminazione normale.</i>	17
<i>Illuminazione d'emergenza.</i>	18
CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E SCELTA DEI COMPONENTI ELETTRICI.	21
<i>Verifica della portata dei conduttori.</i>	21
<i>Sezioni minime e cadute di tensione massime ammesse.</i>	21
<i>Sezione dei conduttori di neutro.</i>	21
<i>Coordinamento fra condutture e dispositivi di protezione.</i>	21
IMPIANTO DI DISPERSIONE.....	22
<i>Sezione dei conduttori di terra e protezione.</i>	22
<i>Schema di collegamento di un impianto di terra.</i>	22
<i>Collegamenti di terra.</i>	22
TIPOLOGIE DEGLI IMPIANTI E DEI COMPONENTI ELETTRICI PRINCIPALI.	23
OBBLIGHI E RESPONSABILITÀ.	24
DISPOSIZIONI DI SICUREZZA, OPERATIVE E DI MANUTENZIONE, CONSEGUENTI ALLE SCELTE PROGETTUALI.....	25
ALLEGATO – CALCOLI ILLUMINOTECNICI.	26
ALLEGATO – VERIFICHE LINEE ELETTRICHE PRINCIPALI.	27



3i engineering S.r.l.
PROGETTAZIONE IMPIANTI
CONSULENZA E FORMAZIONE
AMBIENTE, QUALITÀ, SICUREZZA

Divisione  Impianti Elettrici

Ing. Giancarlo Blengio
Via Galimberti, 34
15100 Alessandria (AL)
tel. 0131.226300
fax 0131.226200

Oggetto del progetto.

Oggetto dell'intervento	L'intervento in oggetto riguarda la realizzazione del progetto esecutivo degli impianti elettrici e speciali da realizzare nell'ambito delle opere di "Riqualificazione area ex bocciola cassinese e rivitalizzazione del centro storico - IV lotto", situate nel Comune di Cassine (AL).
--------------------------------	---

Dati di progetto.

☒ Consegna B.T. dalla Società distributrice:

ente erogatore	:	Enel		
tensione di consegna	:	400	V	
frequenza	:	50	Hz	
Potenza	:	80	kW	

☒ Distribuzione in bassa tensione:

tensione	:	400/230	V	
frequenza	:	50	Hz	
sistema distributivo	:	TT		

Sistema di distribuzione:

☒ Distribuzione a 5 e 3 conduttori (3 fasi + neutro + più conduttore di protezione sistema TT e fase + neutro + conduttore di protezione sistema TT). Protezione contro i contatti indiretti a mezzo delle protezioni di massima corrente a tempo inverso e/o dispositivi differenziali (Norme CEI 64-8).

☒ Cadute di tensione massime:

- circuiti di illuminazione e forza motrice	:	4%
---	---	----

misurate all'utilizzazione più distante dal punto di trasformazione/consegna in B.T. (cabina di trasformazione) con inseriti tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare simultaneamente.

Descrizione dei lavori.

Le opere da realizzare riguarderanno l'esecuzione dei seguenti impianti.

▪ Quadri Elettrici Principali e Secondari

All'esterno della palazzina in fase di riqualificazione, sarà installato un nuovo Avvanquadro Generale, a cui farà capo tutto l'impianto in oggetto. Sarà posizionato all'interno di un apposito vano in vetroresina in cui si troverà anche il punto di consegna, secondo le specifiche tecniche previste dall'Ente preposto e indicate negli elaborati grafici.

Mediante linea incassata nella pavimentazione, del tipo in PVC serie pesante a doppia parete, saranno effettuati i collegamenti fra il vano contatori/Avvanquadro e il Quadro Generale nonché le predisposizioni dei collegamenti per eventuali future ulteriori consegne, così come indicato nelle tavole planimetriche allegate. Scavi e re-interro non compresi nelle opere da realizzare, a carico del Committente.

L'Avvanquadro sarà composto da un centralino stagno con portella trasparente. La consistenza finale del quadro dovrà risultare come da elaborati grafici e computi metrici allegati alla presente.

Il Quadro Generale, posizionato nel locale polivalente, sarà costituito da un armadio metallico a parete, grado di protezione IP4X, con sportella trasparente e chiusura a chiave. Sarà idoneo al contenimento di tutti i dispositivi così come indicato negli schemi elettrici a progetto. Tutte le utenze a progetto saranno comandate e protette direttamente dal quadro stesso. La consistenza finale del quadro dovrà risultare come da elaborati grafici e computi metrici allegati alla presente.

▪ Realizzazione pulsante di sgancio.

L'intervento in oggetto prevede l'installazione di un nuovo pulsante di sgancio, per il distacco manuale della corrente a valle della fornitura di energia.

Il sistema di sgancio di Emergenza Generale sarà composto da un centralino stagno con pulsante illuminabile (10A 400V 1NA+1NC) e vetro frangibile, posto esternamente al locale contatori.



Sarà collegato all'interruttore generale dell'Avvanquadro mediante bobina di sgancio a lancio di corrente e alimentata e protetta direttamente dal quadro stesso.

▪ **Impianto di illuminazione normale.**

L'impianto di illuminazione normale sarà realizzato mediante tipologie specifiche di corpi illuminanti e modalità di posa differenti in funzione delle varie ambientazioni.

Apparecchi utilizzati e tipologie installative.

Locale o ambiente	Apparecchi utilizzati	Tipologia Di posa	Grado di protezione
Bar, servizi e locali tecnici	Plafoniere a LED a soffitto/parete	A vista in esterno	IP65
Sala Polivalente	Punti luce industriali a sospensione ad alto rendimento	A vista in esterno	IP65
Facciata/retro	Plafoniere a LED a soffitto/parete	A vista in esterno	IP65

Tutte le apparecchiature saranno alimentate, derivate e protette direttamente dal quadro generale, da cui usciranno le dorsali principali che saranno alloggiate all'interno di tubazioni rigide in PVC a vista in esterno; le derivazioni saranno effettuate mediante scatole in PVC, tubazioni rigide e guaine flessibili sino agli utilizzatori.

Le accensioni saranno effettuate localmente mediante pulsanti o interruttori unipolari, mentre nei servizi igienici e nei locali di ingresso il comando sarà di tipo automatico mediante rilevatori di presenza a infrarossi.

Trattandosi di locali ad uso pubblico spettacolo e di intrattenimento, le linee dovranno essere suddivise su almeno 2 circuiti per ogni zona, secondo quanto previsto negli schemi elettrici di progetto.

La posizione dei suddetti corpi illuminanti risulta desumibile dagli schemi planimetrici allegati.

Di seguito, in allegato alla presente, si forniscono i calcoli illuminotecnici e i compiti visivi principali di riferimento.

Risultano esclusi dalla presente la fornitura e la posa dei corpi illuminanti installati a soffitto in sospensione nella sala polivalente, oggetto di futura installazione. Rimane inclusa la quota parte d'impianto per la predisposizione degli allacci e dei comandi elettrici relativi.

▪ **Impianto di illuminazione di emergenza locale pozzo.**

In corrispondenza delle vie di esodo l'illuminazione di emergenza sarà realizzata a mezzo di lampade autoalimentate, con riserva di carica di almeno 3h, con potenza 11-24W, desumibile consultando gli elaborati grafici. Tali lampade saranno integrate dalla relativa segnaletica di sicurezza, oppure potranno essere utilizzati apparecchi dotati di pittogrammi di indicazione delle vie di esodo.

I corpi illuminanti posti in corrispondenza delle uscite di sicurezza saranno di tipo Sempre Acceso.

Per l'illuminazione di emergenza della sala polivalente, si sono scelti corpi illuminanti di tipo industriale ad alto rendimento, pari a 1250 lumen, in relazione all'altezza di installazione e all'ampiezza dei locali considerati.

Tutte le apparecchiature saranno alimentate, derivate e protette direttamente dal quadro generale, da cui usciranno le dorsali principali che saranno alloggiate all'interno di tubazioni rigide in PVC a vista in esterno; le derivazioni saranno effettuate mediante scatole in PVC, tubazioni rigide e guaine flessibili sino agli utilizzatori.

Da intendersi inclusi i collegamenti in entrata e uscita sino ai quadri relativi come previsto negli schemi di progetto allegati, nonché la relativa quota parte d'impianto.

Risultano esclusi dalla presente la fornitura e la posa dei corpi illuminanti di emergenza installati a soffitto in sospensione nella sala polivalente, oggetto di futura installazione. Rimane inclusa la quota parte d'impianto per la predisposizione degli allacci e dei comandi elettrici relativi.

Distribuzione dorsali principali e tipologie di posa.

Le dorsali principali in uscita dai quadri a progetto e le derivazioni dovranno essere realizzate utilizzando canalizzazioni rigide di nuova posa in PVC per impianto a vista.

Per la realizzazione degli impianti elettrici potranno essere usati i seguenti tipi di cavi (conduttori in rame):

FS17	450/750V cavi per distribuzione elettrica e per segnalazione e comando – cavi unipolari isolati – Classe di reazione al fuoco Cca-s3, d1, a3
FG16OR16 FG16OM16	0,6/1 kV cavi per distribuzione elettrica – cavi multipolari isolati - Classe di reazione al fuoco Cca-s3, d1, a3
FTG10(O)M1 RF 31-22	0,6/1 kV cavi per distribuzione elettrica – cavi multipolari isolati con elastomerico reticolato di qualità G10, guaina termoplastica speciale di qualità M1 di colore azzurro, con conduttore a corda flessibile, bassissima emissione di fumi e gas tossici, RESISTENTI AL FUOCO CEI 20-45 Ed. 2

Tutti i dispositivi installati a protezione delle linee uscenti dai quadri sono stati dimensionati nel pieno rispetto di quanto sopra esposto, di quanto riportato nelle tavole grafiche di progetto in allegato e secondo i criteri e le indicazioni particolari relative ai diversi tipi di dispositivi.

Le tubazioni corrugate a servizio della seconda fornitura di energia di futura installazione, risultano escluse dalla presente. Sono riportate negli elaborati grafici quale indicazione unicamente progettuale.

▪ **Impianto di messa a terra.**

L'impianto di messa a terra, necessario per garantire la protezione dai contatti indiretti dei locali a progetto con le masse che potrebbero andare in tensione, dovrà risultare coordinato con i dispositivi di protezione installati.

Sarà realizzato un nuovo percorso di terra costituito da corda in rame nuda di sezione 50mmq, collegato direttamente all'Avanquadro generale, tramite corda della stessa sezione, così come indicato nella tavola 01 dei disegni planimetrici.

L'impianto sarà equipotenzializzato con la rete elettrosaldata e, ove possibile, con i ferri d'armatura delle fondazioni o della struttura portante, mediante morsetti e giunzioni secondo quanto visibile negli allegati.

Ad integrare quanto sopra esposto, saranno infissi nel terreno, in posizione prospiciente l'ingresso, almeno n.5 dispersori a croce H=1.5m in acciaio zincato, collegati alla corda di rame stessa.

All'interno del box contatori, nei pressi dell'Avanquadro, dovrà essere posizionato il nodo equipotenziale principale di terra, al quale saranno collegati i quadri elettrici di zona di nuova installazione.

Dovrà essere realizzato, in accordo con le specifiche norme tecniche in materia, il collegamento del conduttore di protezione alle utenze elettriche dei locali a progetto.

Dovranno essere collegate al suddetto impianto di terra le plafoniere di illuminazione generale e di emergenza (sempre che non siano stati utilizzati corpi illuminanti di classe II) e le prese a spina presenti.

Saranno protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse e masse estranee) (Norma CEI 64-8/4).

▪ **Impianto di distribuzione FM.**

Tutti gli utilizzatori dell'impianto saranno derivati e protetti direttamente dai quadri elettrici a progetto, secondo quanto visibile consultando gli schemi elettrici e gli allegati grafici cui di seguito.

La distribuzione di forza motrice all'interno dei locali sarà effettuata mediante prese FM universali, bivalenti e prese IEC di tipo industriale con interblocco e fusibili interni.

Le posizioni e le tipologie di alimentazione risultano chiaramente riportate negli schemi elettrici e planimetrici allegati.

Trattandosi di luoghi di pubblico spettacolo e di intrattenimento, ogni protezione non comprenderà più di 5 utilizzatori.

Da intendersi inclusi i collegamenti in entrata e uscita sino ai quadri relativi come previsto negli schemi di progetto allegati, nonché la relativa quota parte d'impianto.

Da intendersi incluso il collegamento e cablaggio al pulsante di sgancio da posizionare esternamente come previsto a progetto.

▪ **Impianto di chiamata di soccorso bagni disabili.**

L'impianto di CHIAMATA SOCCORSO per servizio igienico, sarà costituito da n. 1 pulsante a tirante, n. 1 pulsante di reset, n. 1 segnalazione ottico-acustica di allarme, completo di placche, scatole 3 moduli, coprifori, in esecuzione a vista in esterno, quota parte d'impianto per derivazione da dorsale principale da quadro di zona realizzato con tubo rigido in PVC diam. minimo 25 mm, corda tipo FS17 sez. 1,5mmq, compreso ogni altro accessorio per dare l'opera finita, funzionante a regola d'arte, escluso assistenze murarie.

▪ **Impianto di segnalazione allarme incendio.**

L'impianto a progetto sarà escluso dalla fornitura, in quanto oggetto di futura installazione.

L'impianto sarà gestito e controllato da una centrale di tipo indirizzato posizionata nel locale magazzino.

Dovrà essere di tipo espandibile, minimo a 2 loop e rispondere alle caratteristiche di seguito elencate.

Sistema indirizzabile a 2 loop con protocollo Advanced e CLIP con display 7" Touch a colori. Espandibile a 4 loop. Ogni scheda può gestire fino a 700 indirizzi logici associati ai singoli componenti dei sensori e moduli ognuno con numerazione fisica fino a 159+159. Possibilità di configurare ogni loop anche in modalità CLIP (99+99) compatibile con sensori e moduli con questo protocollo. 750mA per ogni loop. Alimentatore interno da 5,5 A incluso. Grado di protezione: IP 30. Certificata in conformità alla normativa EN 54-2 e EN 54-4. Batterie 2x12V 17Ah incluse.

Saranno posizionate targhe ottico-acustiche e pulsanti di segnalazione manuale in corrispondenza delle uscite di sicurezza in posizione strettamente collegata alle vie di esodo individuate.

Tipici di collegamento allegati alla presente.

La programmazione dei componenti dovrà essere concordata con il Committente, sulla base di quanto previsto nel piano di emergenza previsto per l'intero complesso.

Tutte le apparecchiature saranno collegate mediante cavo di loop resistente al fuoco e a bassa emissione di fumo, mediante tubazioni rigide in PVC a vista in esterno; le derivazioni saranno effettuate mediante scatole in PVC, tubazioni rigide e guaine flessibili sino agli utilizzatori.

▪ **Protezione contro i contatti indiretti.**

La protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata mediante:

- ☒ interruzione automatica dell'alimentazione:
 - ☐ mediante dispositivi di protezione contro le sovracorrenti;
 - ☒ mediante dispositivi di protezione a corrente differenziale;
- ☒ protezione mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente;
- ☐ protezione mediante luoghi non conduttori;
- ☐ protezione mediante collegamento equipotenziale locale non connesso a terra;
- ☐ protezione per separazione elettrica:
 - ☐ SELV;
 - ☐ PELV;
 - ☐ FELV;
- ☒ protezione combinata contro i contatti diretti e indiretti.

▪ **Protezione fisica contro i contatti diretti.**

La protezione contro i contatti diretti sarà realizzata mediante:

- ☒ isolamento delle parti attive¹;
- ☒ involucri o barriere² rimovibili solo:
 - ☒ con l'uso di una chiave o di un attrezzo;
 - ☐ se, dalla rimozione al ripristino delle barriere, si interblocchi l'alimentazione delle parti attive;
 - ☒ se, tra la barriera e le parti attive sia installata una barriera con grado di protezione IP4X od IP4XB rimovibile solo con chiave o attrezzo.
- ☐ ostacoli³;
- ☒ protezione aggiuntiva mediante interruttori differenziali⁴ con $I_{dn} \leq 30\text{mA}$;

I quadri elettrici sono di tipo modulare, in lamiera verniciata con resine epossidiche e/o in materiale termoplastico autoestinguente.

¹ Le parti attive devono essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione. Tale isolamento deve essere in grado di resistere alle influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio.

² Involucri o barriere utilizzate come protezione contro i contatti diretti devono garantire un grado di protezione minimo IP2X od IPXXB; le superfici superiori orizzontali delle barriere a portata di mano devono avere grado di protezione minimo IP4X od IPXXD.

³ Sono considerati ostacoli per es. corrimano e schermi grigliati che possono essere rimossi anche senza l'uso di chiavi o attrezzi ma devono essere fissati in modo da impedirne la rimozione accidentale.

⁴ Tale misura di protezione è riconosciuta come protezione aggiuntiva contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione o di incuria da parte degli utilizzatori; di conseguenza non può pertanto essere l'unica applicata.

Tutte le utilizzazioni saranno alimentate attraverso circuiti protetti e singolarmente sezionabili facenti capo ai quadri elettrici come chiaramente visibile sugli schemi allegati.

I quadri comprenderanno tutte le protezioni necessarie per l'alimentazione delle linee dell'impianto in oggetto.

Le parti attive dell'impianto devono essere poste entro involucri tali da assicurare un grado di protezione non inferiore ad IP40. Tale grado assicura la protezione contro il contatto diretto con parti attive dell'impianto (1).

Classificazione degli ambienti.

La classificazione degli ambienti si rende necessaria per individuare tutti i possibili fattori vincolanti ai fini di una corretta progettazione e realizzazione a regola d'arte degli impianti elettrici.

Detti fattori possono riguardare essenzialmente:

- condizioni ambientali ovvero sia le condizioni climatiche e atmosferiche (temperatura, umidità, presenza di polveri o gas corrosivi, ecc.) sia quelle relative ai disturbi elettromagnetici ed alle radiazioni. Per quanto riguarda la presenza di agenti contaminanti (polveri, specialmente se metalliche, gas o altri vapori corrosivi), i provvedimenti da prendere consistono in una adeguata chiusura (grado di protezione); se risulta necessaria una circolazione d'aria per il raffreddamento all'interno dell'involucro, detta aria dovrà essere prelevata dall'esterno mediante canalizzazioni. In presenza di atmosfere comportanti pericolo di esplosione, occorre fare riferimento alle Norme CEI 31-87 e 31-35. Circa la compatibilità elettromagnetica (EMC), occorre considerare sia l'attitudine dell'apparecchiatura a funzionare in presenza di disturbi generati da altre apparecchiature (misurate al livello 3 della pubblicazione IEC 801), sia i disturbi emessi dall'apparecchiatura stessa, che devono essere conformi alle Norme Europee EN 55011, 55014 e 55022 (Norme CEI 110-6, 110-1 e 110-5).
- utilizzo dei locali, per i quali la destinazione d'uso e l'affollamento devono essere considerati quali fattori aggravanti dei normali indici di rischio e necessitano del rispetto di particolari prescrizioni progettuali e realizzative affinché il fattore di rischio dato dall'impianto elettrico sia comunque mantenuto al di sotto della soglia del rischio massimo accettabile.
- rischi meccanici, ovvero realizzazione di impianti in ambienti in cui per la particolarità delle operazioni compiute gli impianti sono soggetti a vibrazioni o urti, oppure a danneggiamenti meccanici (per movimentazione di parti ad esempio) che possano compromettere l'integrità, la funzionalità e la sicurezza degli impianti stessi e dell'ambiente di lavoro.

⁽¹⁾ Norma CEI 64-6 Articolo 412.2; le parti attive devono essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB (il dito di prova non può toccare parti in tensione). Le superfici superiori orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano devono avere un grado di protezione non inferiore ad IPXXD (il filo di prova del diametro di 1mm non può toccare parti in tensione).

Il grado di protezione dell'involucro (Norma CEI 70-1, Sezione 4) è indicato con il codice IP seguito da due sino a quattro caratteri alfanumerici che variano secondo il grado di protezione, nel modo seguente:

Elemento	Cifre o lettere	Significato per la protezione dell'apparecchiatura	Significato per la protezione delle persone
Lettere caratteristiche	IP		
Prima cifra caratteristica	0 1 2 3 4 5 6	Contro la penetrazione dei corpi estranei: (non protetto) ≥ 50mm di diametro ≥ 12,5mm di diametro ≥ 2,5mm di diametro ≥ 1,0mm di diametro protetto contro la polvere totalmente protetto contro la polvere	
Seconda cifra caratteristica	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Contro la penetrazione di acqua con effetti dannosi: (non protetto) caduta verticale caduta di gocce d'acqua (inclinazione 15°) pioggia spruzzi d'acqua getti d'acqua getti potenti immersione temporanea immersione continua Getti ad alta pressione e a temperatura elevata	
Lettera addizionale (opzionale)	A B C D		Contro l'accesso a parti pericolose con: dorso della mano dito attrezzo filo
Lettera supplementare (opzionale)	H M S W	Informazioni supplementari relativa a: Apparecchiature ad alta tensione Prova con acqua con apparecchiatura in moto Prova con acqua con apparecchiatura non in moto Condizioni atmosferiche	

In relazione, invece, alla tipologia dei locali, alla loro destinazione d'uso ed al grado di affollamento degli stessi, si dovrà fare riferimento alla norma CEI 64-8 sez.7, in cui si individuano i provvedimenti da adottare sugli impianti elettrici da realizzare nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio, in modo da non costituire causa di innesco e/o propagazione dell'incendio.

Sono definiti **luoghi a maggior rischio in caso di incendio**, tutti quegli ambienti che, rispetto agli ambienti ordinari, presentano nei confronti dell'incendio un rischio maggiore.

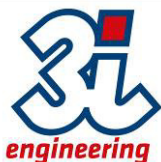
I parametri da analizzare per la definizione del tipo di ambiente sono i seguenti:

- densità di affollamento;
- massimo affollamento ipotizzabile;
- capacità di deflusso del sistema di vie di esodo;
- entità del danno per animali e/o cose;
- comportamento al fuoco delle strutture dell'edificio;
- presenza di materiali combustibili;
- tipo di utilizzazione dell'ambiente;
- situazione organizzativa per quanto riguarda la protezione antincendio (adeguati mezzi di segnalazione ed estinzione incendi, piano di emergenza e sfollamento, addestramento del personale, distanza dal più vicino distaccamento del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, esistenza di Vigili del fuoco aziendali ecc...).

I luoghi così identificati come M.A.R.C.I. (maggior rischio in caso di incendio), possono essere distinti in tre categorie (CEI 64-8_7 art. 751.03.01):

- Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose (rientrano in questo caso ad esempio gli ospedali, le carceri, i locali sotterranei frequentati dal pubblico).
- Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio in quanto aventi strutture portanti combustibili (rientrano in questi ambienti gli edifici costruiti interamente in legno senza particolari requisiti antincendio, come ad esempio le baite).
- Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di detti materiali (per gli ambienti dove sono presenti materiali esplosivi, fluidi infiammabili, polveri infiammabili, od anche liquidi infiammabili o combustibili soggetti a lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito con modalità tali da consentire il loro contatto con l'aria ambiente a temperature uguali o superiori a quella d'infiammabilità [diminuita di 5 K], devono essere rispettate le prescrizioni delle Norme del CT 31.

Gli ambienti facenti parte del presente progetto si classificano quali luoghi di pubblico spettacolo e di intrattenimento.



3i engineering S.r.l.
PROGETTAZIONE IMPIANTI
CONSULENZA E FORMAZIONE
AMBIENTE, QUALITÀ, SICUREZZA

Divisione  Impianti Elettrici

Ing. Giancarlo Blengio
Via Galimberti, 34
15100 Alessandria (AL)
tel. 0131.226300
fax 0131.226200

Disposizioni legislative e norme tecniche di riferimento per gli impianti ed i componenti.

Tutti gli interventi di installazione, ed eventuali successivi adeguamenti o varianti, relativi agli impianti della struttura in oggetto dovranno essere eseguiti nel pieno rispetto delle disposizioni legislative e delle normative tecniche di riferimento vigenti.

Gli impianti realizzati ed i componenti utilizzati dovranno essere conformi alla regola dell'arte (Legge n.186, del 1 marzo 1968).

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, dovranno, inoltre, risultare conformi alle norme di Legge e di regolamenti vigenti alla data odierna ed in particolare a:

D.M.	22/01/2008	n. 37	"Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a), della legge 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno di edifici"
D.P.R.	22/10/2001	n. 462	"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."
D.Lgs.	09/04/2008	n. 81	"Testo unico sulla sicurezza."
D.P.R.	23/03/1998	n. 126	"Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 94/9/CE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva."
Legge	01/03/1968	n. 186	"Disposizioni concernenti materiali e impianti elettrici ai fini del conseguimento della regola d'arte"
DM	10/03/1998		"PREVENZIONE INCENDI - Norme generali - Prevenzione e Protezione"
D.P.R.	01/08/2011	N.151	"Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'art. 49, comma 4-quater, del decreto legge 31 Maggio 2010, n.78, convertito, con modificazione, dalla legge 31/07/2010, n.122"

Principali norme UNI relative agli impianti elettrici per edifici residenziali, per strutture commerciali e del terziario e dell'industria:

UNI EN	2013	1838	Applicazione dell'illuminotecnica. Illuminazione d'emergenza
UNI	2013	11222	"Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici - Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo"
UNI	2007	11248	"Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche"
UNI	2007	10840	"Luce e illuminazione - Locali scolastici - Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale"
UNI EN	2011	12464-1	"Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni"

Principali norme UNI relative agli impianti elettrici di rilevazione, segnalazione e spegnimento antincendio:

UNI EN	2009	12845	"Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione"
UNI	2013	9795	"Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio - Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore, rivelatori ottici lineari di fumo e punti di segnalazione manuali"
UNI	2007	10779	"Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio"
UNI EN	Vari	54	"Sistemi di rilevazione e segnalazione incendio"
UNI	1999	10752	"Sicurezza attiva per impianti industriali - Sistemi di rilevamento di fluidi pericolosi - Requisiti e criteri di installazione"
UNI EN	2011	11224	"Sistemi fissi di rilevazione, segnalazione manuale e di allarme incendio"

Principali norme CEI relative agli impianti elettrici per edifici residenziali, per strutture commerciali e del terziario e dell'industria:

0-2	vari	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
0-10	vari	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici
0-13	vari	Protezione contro i contatti elettrici. Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature.
0-21	vari	Regola di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
11-11	Varo	Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 3: interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili. (CEI EN 60947-3)
11-17	2011	Impianti elettrici di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo"
11-37	Vari	Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1kV.
11-48	Vari	Esercizio degli impianti elettrici
11-64	Vari	Installazione ed esercizio degli impianti elettrici di prova. (CEI EN 50191)
17-13/4	Vari	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 4: prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC). (CEI EN 60439-4)
17-41	Vari	Contattori elettromeccanici per usi domestici o similari (CEI EN 61095)
17-45	Vari	Apparecchiature a bassa tensione. Parte 5-1: dispositivi per circuiti di comando ed elemtni di manovra. Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando. (CEI EN 60947-5-1)
17-5	2010	"Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici" (CEI EN 60947-2)
17-113	2012	"Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)". Parte 1: regole generali. CEI EN 61439-1
20-19	vari	"Cavi isolati in gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V"
20-20	vari	"Cavi isolati in polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V"
20-21	vari	Cavi elettrici. Calcolo della portata di corrente.
20-22	Vari	Prove d'incendio su cavi elettrici.
20-35	vari	Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni di incendio. (CEI EN 603321/2)
20-37/2	vari	Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio. prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi. (CEI EN 50267)
20-37/3	vari	Misura della densità di fumo emesso dai cavi che bruciano in condizioni definite. (CEI EN 61034)
20-38	vari	Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali Uo/U non superiori a 0,6/1kV.
20-39	vari	"Cavi per energia ad isolamento minerale e loro terminazioni con tensione di esercizio non superiore a 750V." (CEI EN 60702)
20-40	vari	Guida per l'uso dei cavi armonizzati a bassa tensione
20-45	vari	Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale Uo/U di 0,6/1kV
20-65	vari	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e 1500V in cc. metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente.
21-39	vari	Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni. (CEI EN 50272)
23-3	vari	"Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari". (CEI EN 60898-1) Parte 1: Prescrizioni generali"
23-9	vari	Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare. (CEI EN 60669-1) Parte 1: Prescrizioni generali"
23-12	vari	Spine e prese per uso industriale. (CEI EN 60309-1) Parte 1: Prescrizioni generali"
23-20	vari	Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari. Parte 1: prescrizioni generali. (CEI EN 60998-1)
23-42	vari	"Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali". (CEI EN 61008-1)
23-43	vari	"Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 2: applicabilità delle prescrizioni generali agli interruttori differenziali con funzionamento indipendente dalla tensione di rete. (CEI EN 61008-2-1)
23-44	vari	"Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali" (CEI EN 61009-1)
23-45	vari	"Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 2: applicabilità delle prescrizioni generali agli interruttori differenziali con funzionamento indipendente dalla tensione di rete. (CEI EN 61009-2-1)
23-48	Vari	Scatole e involucri per apparecchi elettrici per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali. (CEI EN 60670)
23-50	Vari	"Spine e prese per uso domestico e similare. Parte 1: Prescrizioni generali"
23-57	2011	"Spine e prese per uso domestico e similare. Parte 2: Requisiti particolari per adattatori"
23-58	Vari	Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Generalità. (CEI EN 50085-1)
23-76	Vari	Sistemi di canalizzazioni e accessori per cavi. - Sistemi per passerelle porta cavi a fondo

		continuo e traversini. (CEI EN 61537)
23-80	Vari	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali. (CEI EN 61386-1)
23-102	Vari	Dispositivi per la connessione di apparecchi d'illuminazione per usi domestici e similari. (CEI EN 61995-1)
23-114	Vari	Interruttori differenziali di tipo B con e senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. (CEI EN 62423)
23-116	Vari	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 24: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati. (CEI EN 61386-24)
27-1	2011	"Sicurezza negli impianti elettrotermici. Parte 1: norma generale"
31-33	2010	"Atmosfere esplosive. Parte 14: Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici". (CEI EN 60079-14)
31-34	2008	Atmosfere esplosive. Parte 17: Verifica e manutenzione degli impianti elettrici". (CEI EN 60079-17)
31-35	2012	"Atmosfere esplosive. Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI 31-87"
31-52	2003	"Costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polvere combustibile Parte 3: Classificazione dei luoghi dove sono o possono essere presenti polveri combustibili"
31-55	2003	"Elettrostatica. Guida e raccomandazioni per evitare i pericoli dovuti all'elettricità statica"
31-56		"Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di polvere combustibile. Guida all'applicazione della norma CEI 31-66"
31-87	2010	"Atmosfere esplosive. Parte 10-1: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas"
31-88	2010	"Atmosfere esplosive. Parte 10-2: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili"
34-17	Vari	Sistemi di alimentazione a binario elettrificato per apparecchi di illuminazione. (CEI EN 60570)
34-22	1999	"Apparecchi di illuminazione Parte 2-22: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza"
34-37	Vari	"Apparecchi di illuminazione Parte 2-20: Prescrizioni particolari. Catene luminose." (CEI EN 60598-2-20)
34-111	2006	"Sistemi di illuminazione di emergenza"
34-115	Vari	Unità di alimentazione di lampada. Parte 2-13: prescrizioni particolari per unità di alimentazione elettroniche alimentate in c.c. o c.a. per moduli LED.
37-8	Vari	Limitatori di sovratensione di bassa tensione. Parte 11: limitatori connessi a sistemi di bassa tensione. - Prescrizioni e prove. (CEI EN 61643-11)
44-5	Vari	Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine. Parte 1: regole generali. (CEI EN 60204-1)
61-69	vari	Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare. Parte 2: norme particolari per pompe. (CEI EN 60335-2-41)
61-198	vari	Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare. Parte 2: norme particolari per apparecchi di riscaldamento per sauna. (CEI EN 60335-2-53)
61-200	vari	Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare. Parte 2: norme particolari per vasche idromassaggio e per piscine tipo SPA. (CEI EN 60335-2-60)
61-241	vari	Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare. Parte 2: norme particolari per le cabine doccia multifunzione. (CEI EN 60335-2-105)
62-5	vari	Apparecchi elettromedicali. Parte 1: norme generali per la sicurezza.
62-39	vari	Apparecchi elettrici per uso estetico. Guida generale per la sicurezza. (CEI EN 60601-1)
64-7	vari	Impianti di illuminazione situati all'esterno
64-8	vari	"Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"
64-12	2009	"Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario"
64-14	Vari	Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori
64-15	Vari	Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica
64-17	vari	Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri edili.
64-50	vari	"Edilizia residenziale. Guida per l'esecuzione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri generali"
64-51	vari	"Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei centri commerciali"
64-52	vari	"Guida alla esecuzione degli impianti elettrici negli edifici scolastici"
64-53	vari	"Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale"
64-54	vari	"Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per i locali di pubblico spettacolo"
64-55	vari	"Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti"

		elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per le strutture alberghiere"
64-56	vari	"Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per locali ad uso medico"
70-1	vari	"Gradi di protezione degli involucri (codice IP). (CEI EN 60529)
74-2	vari	Apparecchiature per la tecnologia dell'informazione. Sicurezza - Parte 1: requisiti generali. (CEI EN 60950)
81-6	Vari	Tensioni nominali dei sistemi elettrici di distribuzione pubblica a bassa tensione
81-10/1	CEI EN 62305-1	"Protezione di strutture contro i fulmini". Parte 1 - Principi generali.
81-10/2	CEI EN 62305-2	"Protezione di strutture contro i fulmini". Parte 2 - Valutazione del rischio
81-10/3	CEI EN 62305-3	"Protezione di strutture contro i fulmini". Parte 3 - Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
81-10/4	CEI EN 62305-4	"Protezione di strutture contro i fulmini". Parte 4 - Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
82-25	Vari	Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.
85-22	Vari	Sicurezza elettrica nei sistemi di distribuzione a bassa tensione fino a 1000V c.a. e 1500V c.c. - Apparecchi per prove, misure o controllo dei sistemi di protezione. Parte 1: prescrizioni generali. (CEI EN 61557-1)
85-23	Vari	Sicurezza elettrica nei sistemi di distribuzione a bassa tensione fino a 1000V c.a. e 1500V c.c. - Apparecchi per prove, misure o controllo dei sistemi di protezione. Parte 2: resistenza di isolamento. (CEI EN 61557-2)
85-29	Vari	Sicurezza elettrica nei sistemi di distribuzione a bassa tensione fino a 1000V c.a. e 1500V c.c. - Apparecchi per prove, misure o controllo dei sistemi di protezione. Parte 6: efficacia dei dispositivi di protezione differenziale (RCD) in sistemi TT, TN e IT. (CEI EN 61557-6)
99-2	2011	"Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.". (CEI EN 61936-1)
99-3	2011	"Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.". (CEI EN 50522)
100-55	2007	"Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza"
109-1	Vari	Coordinamento dell'isolamento per le apparecchiature nei sistemi a bassa tensione. Parte 1: principi, prescrizioni e prove.
110-1	Vari	Compatibilità elettromagnetica. Prescrizioni per gli elettrodomestici, gli utensili elettrici e gli apparecchi similari. (CEI EN 55014-1)
110-6	Vari	Apparecchi industriali, scientifici e medicali (ISM). Caratteristiche di radiodisturbo. Limiti e metodi di misura. (CEI EN 55011)
CEI EN 61000	Vari	Compatibilità elettromagnetica (EMC)



Dati dimensionali relativi all'illuminazione artificiale generale e localizzata.

Illuminazione normale.

I sistemi di illuminazione variano a seconda della destinazione d'uso e delle attività svolte all'interno dei locali in oggetto.

Gli illuminamenti di esercizio previsti per i vari tipi di locale e attività sono riportati dalla norma UNI 12464-1, che fornisce le prescrizioni relative all'esecuzione, l'esercizio e la verifica degli impianti di illuminazione artificiale negli ambienti interni civili ed industriali, con esclusione di ambienti e zone per cui esistono specifiche normative.

Un ambiente interno deve essere dotato di illuminazione generale allo scopo di creare nelle varie zone del locale condizioni visive equivalenti ed omogenee (*illuminazione generale*).

Se le esigenze visive si differenziano notevolmente da una zona all'altra del locale, può essere opportuno adattare l'illuminazione alle esigenze specifiche di ogni zona. Per locali con posti fissi di lavoro, si raccomanda una stabile coordinazione tra gli apparecchi di illuminazione installati ed i posti di lavoro. Lo spostamento dei posti di lavoro deve comportare un riesame della condizione preesistente (*illuminazione generale orientata sul posto di lavoro*).

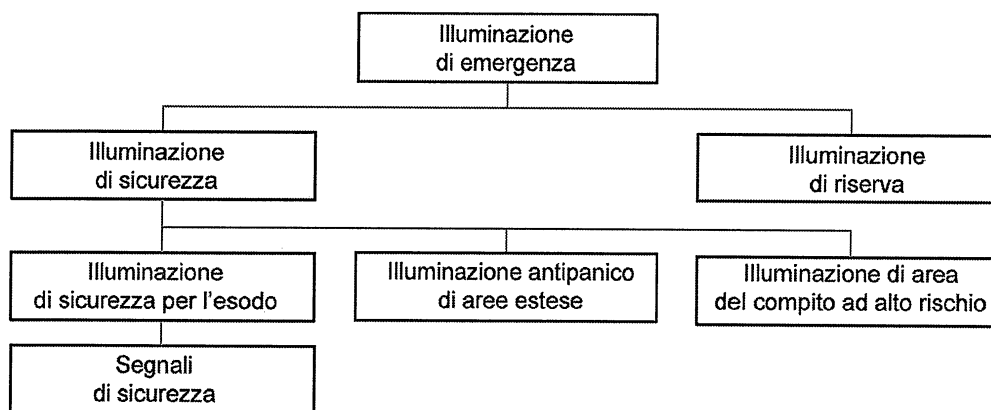
L'illuminazione localizzata del singolo posto di lavoro è ammessa solo se coordinata con l'illuminazione generale del locale. L'illuminazione supplementare per un singolo posto di lavoro può essere necessaria solo se esistono esigenze particolari, cioè:

- per attività in cui siano presenti compiti visivi impegnativi e per i quali il lavoro si svolga essenzialmente in aree ristrette e ben determinate del locale;
- per compiti visivi che richiedano l'identificazione di contrasti, contorni, forme e strutture. In tal caso la luce deve provenire da direzioni stabilite, fisse o variabili, e deve avere caratteristiche cromatiche particolari o deve essere idonea a creare determinati livelli di luminanza;
- in posti di lavoro dove l'illuminazione generale è insufficiente;
- quando viene eseguito un determinato tipo di lavoro su oggetti con superfici con elevato grado di riflessione.

Illuminazione d'emergenza.

L'illuminazione di emergenza è prevista per essere utilizzata in caso di mancanza di alimentazione dell'illuminazione normale ed è, quindi, alimentata da una sorgente di energia indipendente.

Il termine illuminazione di emergenza ha un significato generico, di cui esistono numerose applicazioni specifiche, come illustrato nella figura seguente.



Lo Scopo dell'illuminazione di sicurezza è consentire l'esodo sicuro da un luogo in caso di mancanza della normale alimentazione.

Scopo dell'illuminazione di **sicurezza per l'esodo** è facilitare l'esodo sicuro da un luogo per gli occupanti, fornendo appropriate condizioni di visibilità e indicazioni adeguate sulle vie di esodo ed in luoghi particolari, nonché di assicurare l'agevole localizzazione e/o l'impiego dei dispositivi di sicurezza e antincendio.

Lo scopo dell'illuminazione di emergenza dei **segnali di sicurezza** delle vie di esodo è fornire le condizioni visuali e le indicazioni adeguate per individuare ed utilizzare tempestivamente le vie di esodo.

Scopo dell'illuminazione **antipanico di aree estese** è la riduzione della probabilità di insorgenza del panico e di consentire agli occupanti di raggiungere in sicurezza le vie di esodo, fornendo condizioni di visibilità idonee all'individuazione della direzione di uscita. Il flusso della luce per l'illuminazione delle vie di esodo dovrebbe essere diretto dall'alto verso il piano di riferimento e dovrebbe illuminare ogni ostacolo fino a 2m di altezza al di sopra del piano.

Scopo dell'illuminazione nelle **aree di compito ad alto rischio** è quello di contribuire alla sicurezza delle persone impegnate in situazioni o processi potenzialmente pericolosi, nonché di consentire l'effettuazione di corrette procedure di terminazione dei processi, in funzione della sicurezza di altri occupanti del luogo.

Scopo dell'**illuminazione di riserva** è quello di consentire la normale attività senza sostanziali cambiamenti; qualora l'illuminazione di riserva venga utilizzata con funzioni di illuminazione di sicurezza, essa deve essere conforme ai requisiti previsti nello specifico caso. Se si utilizza un livello di illuminazione di riserva minore rispetto a quello dell'illuminazione normale minima, questa deve essere utilizzata solo per chiudere o terminare l'attività in corso.

Le principali normative che riguardano l'illuminazione di emergenza sono nel dettaglio:

- CEI 64-8 – impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- UNI EN 1838 – illuminazione di emergenza.
- EN 50172 (CEI 34-111) – sistemi di illuminazione di emergenza.
- CEI UNI 11222 – impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici. Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il controllo.

L'obbligo di realizzare l'illuminazione di sicurezza discende dalle disposizioni legislative, regolamentari e normative, ma definire lo scopo e le prestazioni è compito del responsabile della sicurezza dell'edificio.

Quanto sopra è particolarmente importante nei luoghi di lavoro ai fini della sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza, oggetto del DM 10 marzo 1998. In particolare gli artt. 3, 12 e 3.13 dell'allegato III al decreto suddetto dispongono:

- “le vie di uscita e le uscite di piano devono essere chiaramente indicate tramite segnaletica conforme alla vigente normativa;
- Tutte le vie di uscita, inclusi anche i percorsi interni, devono essere adeguatamente illuminati per consentire la loro percorribilità in sicurezza fino all'uscita su luogo sicuro;
- Nelle aree prive di illuminazione naturale, od utilizzate in assenza di illuminazione naturale, deve essere previsto un sistema di illuminazione di sicurezza con inserimento automatico in caso di interruzione dell'alimentazione di rete.

SEGNALI DI SICUREZZA

Tutti i segnali e le indicazioni richiedono illuminazione tale da assicurarne la leggibilità e la visibilità, che possono essere raggiunte utilizzando illuminazione esterna o interna al segnale stesso.

I segnali di sicurezza comprendono i segnali di indicazione delle vie di esodo, i segnali delle uscite di emergenza e altri segnali di sicurezza che, in base alla Valutazione dei rischi, devono essere leggibili in condizioni di illuminazione di emergenza.

La durata minima dell'illuminazione dei segnali di sicurezza deve essere 1h.

I segnali di sicurezza devono fornire il 50% del livello minimo di illuminamento entro 5 secondi dal mancare dell'illuminazione ordinaria e raggiungere il livello di illuminamento prescritto entro 60 secondi.

ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Per consentire l'evacuazione da un locale affollato, l'illuminazione di sicurezza deve permettere alle persone presenti di riconoscere le uscite di sicurezza e di percorrere la via di esodo in modo sicuro.

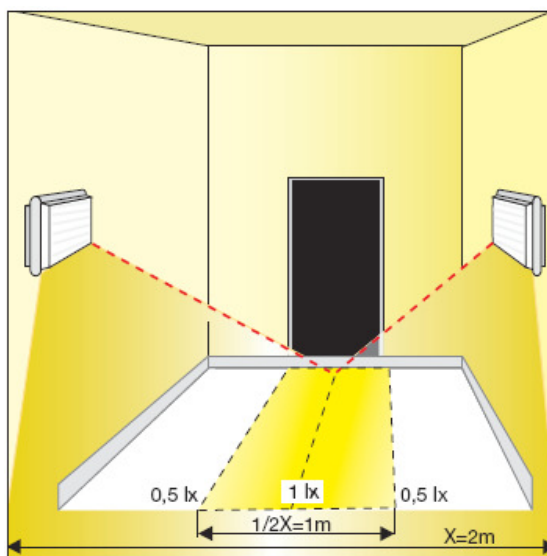
A tal fine, la via di esodo deve essere identificata mediante un'opportuna segnaletica di sicurezza e adeguatamente illuminata fino al luogo sicuro. Per illuminazione di sicurezza per l'esodo si intende l'insieme della segnaletica e dell'illuminazione.

La segnaletica di sicurezza ha il compito di trasmettere messaggi a chi si trova in condizioni di emergenza; nel caso specifico indica la via di esodo.

L'illuminazione di sicurezza ha il fine di illuminare le vie di esodo in modo che queste siano percorribili in sicurezza.

La norma UNI EN 1838 prevede nelle vie di esodo di larghezza fino a 2 metri un illuminamento minimo sul pavimento, calcolato in assenza di riflessioni, di:

- 1 lx sulla linea mediana della via di esodo;
- 0.5 lx in una fascia centrale della via di esodo pari alla metà della sua larghezza.



Vie di esodo superiori a 2m devono essere considerate come insieme di percorsi larghi 2m o provvisti di illuminazione antipanico.

L'illuminazione di sicurezza per l'esodo deve raggiungere il 50% del livello minimo di illuminamento entro 5 secondi dal mancare dell'illuminazione ordinaria e raggiungere il livello di illuminamento prescritto entro 60 secondi, UNI EN 1838.

L'autonomia minima prevista per l'illuminazione di sicurezza per l'esodo è di 60 minuti, UNI EN 1838.

Per quanto riguarda il tempo di ricarica, alcune disposizioni di prevenzione incendi stabiliscono il tempo entro il quale il dispositivo di ricarica degli accumulatori deve assicurare la ricarica completa (tempo per cui l'energia accumulata è sufficiente a fornire l'autonomia di funzionamento richiesta); tale valore è 12 ore.

Criteri di dimensionamento e scelta dei componenti elettrici.

Verifica della portata dei conduttori.

La portata dei conduttori è desunta dalle tabelle CEI-UNEL e IEC (portata dei cavi in regime permanente), con riferimento al tipo di cavo ed alle modalità di posa, applicando opportuni coefficienti di riduzione in relazione alla temperatura ambiente ed al raggruppamento di più cavi affiancati.

Sezioni minime e cadute di tensione massime ammesse.

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) sono state scelte fra quelle unificate.

In ogni caso in fase di progetto non sono stati superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL. Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime dei conduttori in rame ammesse sono:

1,5 mm² per illuminazione;

2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina e per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW;

Sezione dei conduttori di neutro.

La sezione dei conduttori neutri sarà non inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase, ad eccezione delle linee di sezione superiore ai 35 mm² che ammettono conduttore di neutro con sezione 1/2 della sezione del corrispondente conduttore di fase (con un minimo di 16 mm²).

Coordinamento fra condutture e dispositivi di protezione.

Ogni circuito elettrico derivato dal quadro generale e/o dai sottoquadri risulterà sezionato dall'alimentazione per mezzo di un dispositivo in grado di interrompere tutti i conduttori attivi del circuito (fasi/e e neutro).

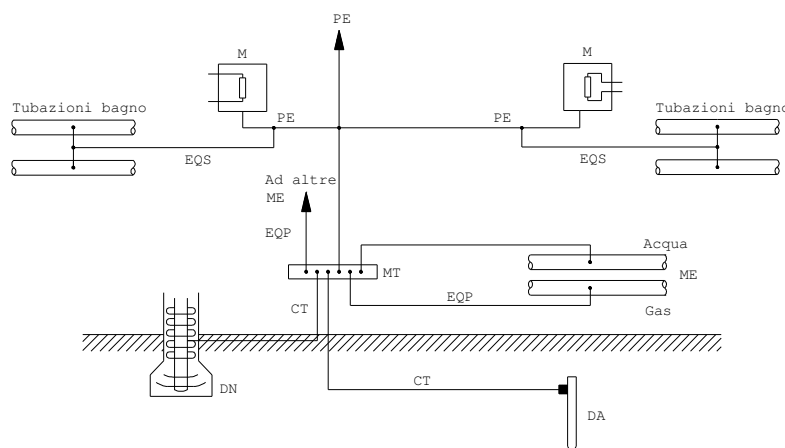
Allo stesso modo i conduttori attivi risulteranno protetti da uno o più dispositivi che interrompono automaticamente il circuito quando si produce un sovraccarico (sovracorrente di lieve entità superiore alla portata in regime permanente del cavo) o un cortocircuito (sovracorrente di grossa entità che si verifica in un circuito a seguito di un guasto ad impedenza trascurabile).

Impianto di dispersione.

Sezione dei conduttori di terra e protezione.

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non sarà inferiore alla sezione del conduttore di fase se sono facenti parte dello stesso cavo o infilati nello stesso tubo del conduttore di fase; oppure, se non sono facenti parte dello stesso cavo o infilati nello stesso tubo del conduttore di fase, la sezione minima sarà 2,5 mm² se protetti meccanicamente o 4 mm² se non protetti meccanicamente.

Schema di collegamento di un impianto di terra.



Legenda:	EQS =	Conduttore equipotenziale supplementare	DA =	Dispendere intenzionale
	PE =	Conduttore di protezione	DN =	Dispendere di fatto
	MT =	Collettore (nodo) principale di terra	CT =	Conduttore di terra
	M =	Massa	EQP =	Conduttore equipotenziale principale
	ME =	Massa estranea		

Collegamenti di terra.

L'impianto di messa a terra, necessario per garantire la protezione dai contatti indiretti dei locali a progetto con le masse che potrebbero andare in tensione, dovrà risultare coordinato con i dispositivi di protezione installati, che dovranno avere una corrente di intervento differenziale tale da garantire la relazione: $R_t \leq 50/I_{dn}$ (art. 413.1.4.2 Norme CEI 64-8).

Dovrà essere realizzato, in accordo con le specifiche norme tecniche in materia, il collegamento del conduttore di protezione alle utenze elettriche dei locali a progetto.

Dovrà essere predisposto un opportuno nodo di terra per il collegamento, all'impianto di messa a terra sovraccitato del conduttore di protezione delle utenze elettriche e dei collegamenti equipotenziali, di tutti i sistemi di tubazioni metalliche di adduzione, distribuzione e scarico delle acque gas o altro, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione.

Dovranno essere collegate al suddetto impianto di terra le plafoniere di illuminazione generale e di emergenza (sempre che non siano stati utilizzati corpi illuminanti di classe II) e le prese a spina presenti. Saranno protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse e masse estranee) (Norma CEI 64-8/4).

La protezione sarà realizzata mediante dispositivi differenziali ad alta sensibilità coordinati con l'impianto di terra.



3i engineering S.r.l.
PROGETTAZIONE IMPIANTI
CONSULENZA E FORMAZIONE
AMBIENTE, QUALITÀ, SICUREZZA

Divisione  Impianti Elettrici

Ing. Giancarlo Blengio
Via Galimberti, 34
15100 Alessandria (AL)
tel. 0131.226300
fax 0131.226200

Tipologie degli impianti e dei componenti elettrici principali.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati nella realizzazione degli impianti elettrici dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati ed devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute alla umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Tutti i materiali e gli apparecchi devono rispondenti alle relative Norme CEI e tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistono e alla Legge 791/77.

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria (per l'alimentazione di tutti gli utilizzatori) devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_o/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07.

Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05.

Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adeguati alla tensione nominale maggiore.

I cavi non propaganti l'incendio si comportano come autoestinguenti anche se installati in fascio e con percorso verticale secondo le condizioni di prova stabilite nella norma CEI 20-22.

Essi devono portare il contrassegno CEI 20-22 II oppure CEI 20-22 III stampigliato sull'isolante. Il numero romano (II e III) corrisponde, in relazione al tipo di cavo, al quantitativo di materiale combustibile presente in un metro del fascio di prova.

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL. In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

Obblighi e responsabilità.

Il D.M. 37/08, "Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a), della legge 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici", indica come soggetti all'applicazione (art. 1):

- *gli impianti di produzione, di trasporto, di distribuzione e di utilizzazione dell'energia, impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, nonché gli impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere elettriche all'interno degli edifici a partire dal punto di consegna dell'energia fornita dall'ente distributore ,comma 2, punto a);*
- *impianti radiotelevisivi, le antenne e gli impianti elettronici in genere, comma 2, punto b);*
- *impianti di protezione antincendio,, comma 2, punto g);*
- *gli impianti, di cui al comma 1 punto a), relativi agli immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario e ad altri usi.*

E' opportuno evidenziare, nello specifico campo di applicazione, gli obblighi e le responsabilità che competono alle figure del committente, dell'installatore e, non ultimo, del progettista.

Obblighi dei committenti.

Il D.M. 37/08 (art. 8) precisa che la funzione di committente può essere esercitata da chiunque si trovi ad avere potere e/o necessità di decidere di ordinare ed affidare l'esecuzione dei lavori previsti dalla legge, proprietario oppure amministratore o ancora responsabile.

art. 8 - Il committente o il proprietario è tenuto ad affidare i lavori di installazione, di trasformazione, di ampliamento o di manutenzione degli impianti [...] ad imprese abilitate [...].

Obblighi del committente sono in sintesi:

- affidare la realizzazione di un progetto ad un professionista abilitato (in caso di progettazione obbligatoria);
- affidare i lavori di esecuzione dell'impianto elettrico ad imprese installatrici abilitate;
- affiggere ben visibile il cartello di cantiere;
- provvedere all'adeguamento degli impianti già realizzati;
- conservare la documentazione tecnica rilasciata dall'impresa, dandone copia alla persona che utilizza i locali.

Obblighi delle imprese installatrici.

Con riferimento alle responsabilità, l'installatore risponderà per quanto da lui eseguito e quindi dichiarato. Eventuali grossolani errori che comunque non inficiano l'esecuzione degli impianti secondo la regola d'arte, presenti nella progettazione, dovranno essere segnalati.

Se si verificasse che gli errori di progettazione sono tali da non permettere l'esecuzione degli impianti secondo la regola d'arte, l'installatore deve rifiutarsi di eseguirli, altrimenti si rende corresponsabile con il progettista.

Gli obblighi delle Imprese installatrici si possono riassumere in sintesi:

- possedere l'abilitazione;
- realizzare gli impianti secondo la regola d'arte;
- redigere la dichiarazione di conformità completa degli allegati obbligatori;
- rilasciare al proprio committente la dichiarazione di conformità;
- depositare presso lo sportello unico la dichiarazione di conformità.



3i engineering S.r.l.
PROGETTAZIONE IMPIANTI
CONSULENZA E FORMAZIONE
AMBIENTE, QUALITÀ, SICUREZZA

Divisione  Impianti Elettrici

Ing. Giancarlo Blengio
Via Galimberti, 34
15100 Alessandria (AL)
tel. 0131.226300
fax 0131.226200

Obblighi dei progettisti.

I progettisti devono redigere i progetti secondo la buona tecnica professionale; si considerano redatti secondo la buona tecnica i progetti redatti in conformità alle indicazioni delle guide del CEI.

Gli obblighi, in sintesi, sono:

- essere iscritti ai rispettivi Albi Professionali;
- esercitare la professione nell'ambito delle rispettive competenze;
- redigere progetti secondo la buona tecnica professionale (la realizzazione del progetto secondo la Guida CEI 0-2 garantisce la buona tecnica professionale).

Disposizioni di sicurezza, operative e di manutenzione, conseguenti alle scelte progettuali.

Ad impianti ultimati la ditta installatrice rilascerà idonea dichiarazione di conformità secondo quanto indicato all'art. 7 del D.M. 37/08 e secondo il modulo indicato nel DM del 19/05/2010.

Ad impianto ultimato si dovrà provvedere alle seguenti verifiche:

- rispondenza alle disposizioni di Legge;
- rispondenza alle prescrizioni dei VV.F.;
- rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenza alle Norme CEI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto.

Dovrà essere eseguita a lavori ultimati una ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle Norme generali, delle Norme degli impianti di terra e delle Norme particolari riferenti all'impianto installato secondo progetto.

Tra i controlli a vista dovranno essere effettuati i controlli relativi a:

- protezioni;
- misura di distanze nel caso di protezione con barriere;
- presenza di adeguati dispositivi di sezionamento e interruzione;
- polarità;
- scelta del tipo di apparecchiature e misure di protezione adeguate alle influenze esterne;
- identificazioni dei conduttori di neutro e di protezione;
- fornitura di schemi cartelli ammonitori;
- identificazione di comandi e protezioni;
- collegamenti dei conduttori.

Questi esami inizieranno durante il corso dei lavori



3i engineering S.r.l.
PROGETTAZIONE IMPIANTI
CONSULENZA E FORMAZIONE
AMBIENTE, QUALITÀ, SICUREZZA

Divisione  Impianti Elettrici

*Ing. Giancarlo Blengio
Via Galimberti, 34
15100 Alessandria (AL)
tel. 0131.226300
fax 0131.226200*

Allegato – calcoli illuminotecnici.

EX BOCCIODROMO- CASSINE

Responsabile:
No. ordine:
Ditta:
No. cliente:

Data: 18.12.2018
Redattore:



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Indice

Progetto 1	
Copertina progetto	1
Indice	2
ex Bocciodromo Cassine	
Riepilogo	3
Lampade (planimetria)	4
Rendering 3D	5
Rendering colori sfalsati	6
Superfici locale	
Superficie utile	
Isolinee (E)	7
Grafica dei valori (E)	8

Cloud HIGH BAY LIGHT L100147

Scheda prodotto



Liicht
Professional Lighting

Catatteristiche Principali

EAN	8020295035862
Tipo di apparecchio	Corpo illuminante a Led per ambienti industriali
Settori di impiego	Magazzini, impianti di produzione, ambienti umidi ed esterni coperti, palestre
Gruppo ottico	Ottica simmetrica 120° con lastra terminale in vetro di sicurezza
Sistema LED	Sistema costituito da un modulo LED montato sul corpo in alluminio
Classe sicurezza fotobiologica	EXEMPT GROUP
Temperatura di colore	4000K (3000K Optional)
Deprezzamento del flusso	L80/B10/C0 : 60.000 ore
Tolleranza del colore	Elissi di Mac Adam Valore < 2
Color Rendering Index	RA >80
Flusso della sorgente	15.823 lm
Flusso dell'apparecchio	14.385 lm
Peso	5,85 kg
Dimensione	Vedere sezione technical drawing
Montaggio	Installazione a sospensione (con staffa dedicata optional)
Temperatura di esercizio	Temp -40°C / +50°C
Cablaggio	Connessione elettrica tramite connettore IP67 esterno
Norme di riferimento	EN 60598 - 2-5:2015, EN 60598-2-24:2013 EN 60598-1:2015, EN 62493:2015, EN 62471



Caratteristiche elettriche

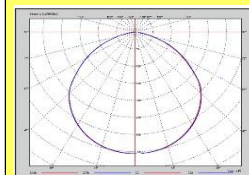
Alimentazione	220÷240V 50/60Hz
Potenza	100W
Fattore di potenza	0,98
Classe di isolamento	Classe I
Sistema di controllo	Dimmerabile e programmabile 1/10V

Materiali

Attacco	Gancio di sospensione in acciaio zincato
Corpo	Pressofusione di alluminio verniciato a polvere
Dissipatori	In alluminio pressofuso
Sostegno gruppo ottico	In pressofusione di alluminio
Schermo	Vetro temperato ad elevata trasparenza
Guarnizioni	In silicone antinvecchiamento
Colore apparato	Nero

Note

Ottica Xextra Wide Simmetrica

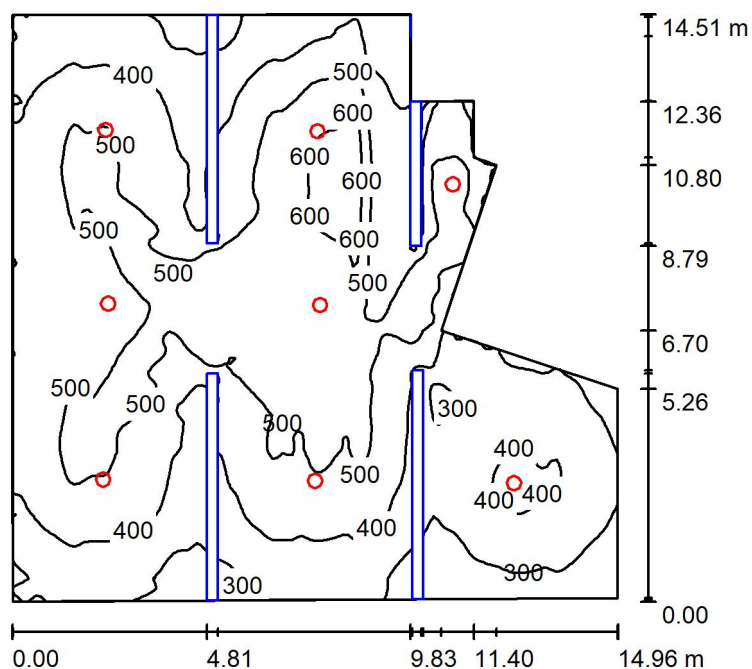


Tutti i dati fotometrici pubblicati, sono stati rilevati in conformità alle norme UNI EN 13032-4 e IES 79-08

www.liicht.it

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

ex Bocciodromo Cassine / Riepilogo



Altezza locale: 7.890 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:187

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	433	221	690	0.509
Pavimento	20	375	72	569	0.191
Soffitto	70	129	118	166	0.914
Pareti (10)	68	231	67	2113	/

Superficie utile:

Altezza: 0.800 m
Reticolo: 128 x 128 Punti
Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

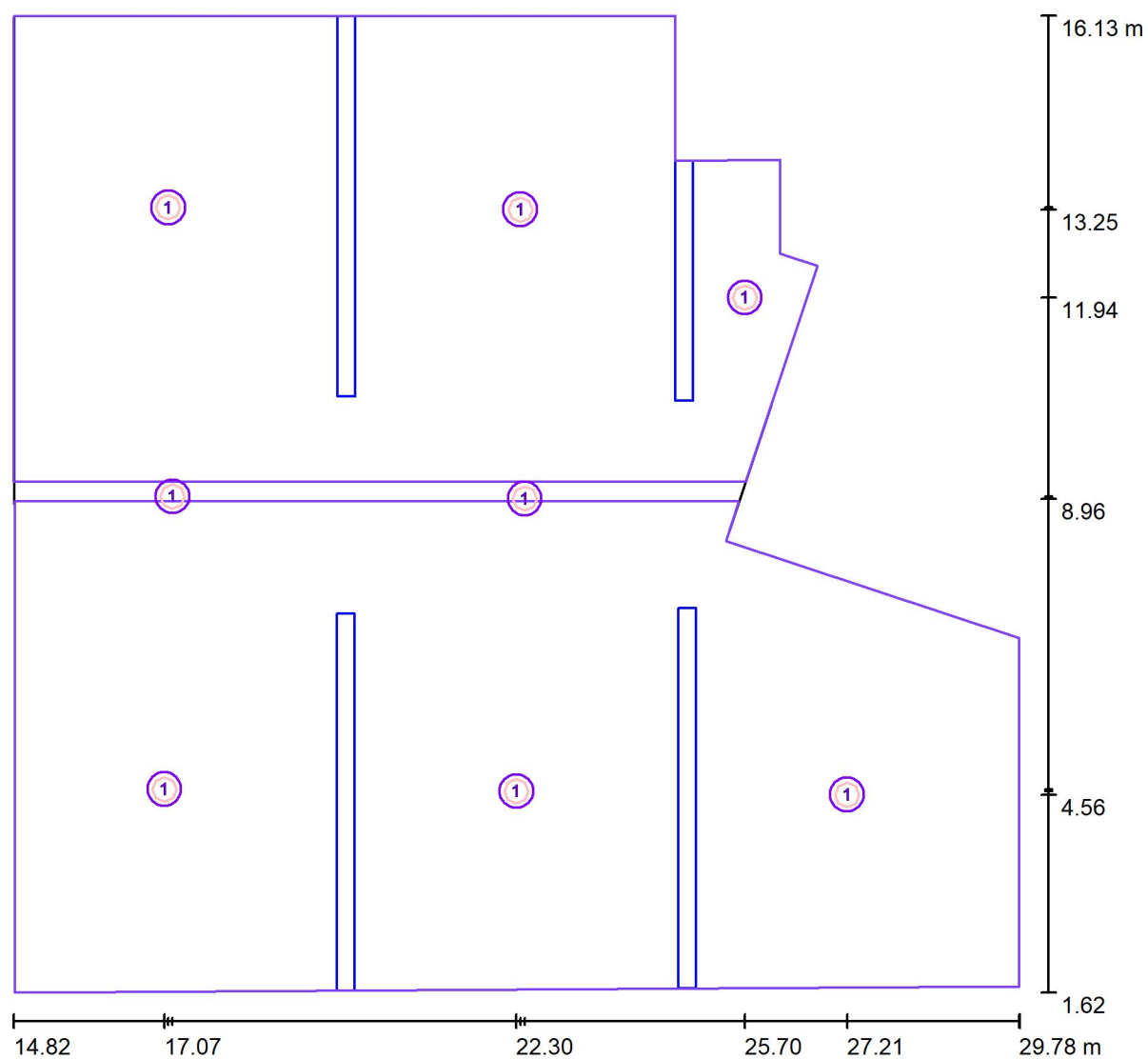
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	8	LIICHT L100147 (1.000)	14381	14384	100.5
Totale:			115050	115072	804.2

Potenza allacciata specifica: $4.43 \text{ W/m}^2 = 1.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 181.43 m^2)



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

ex Bocciodromo Cassine / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 107

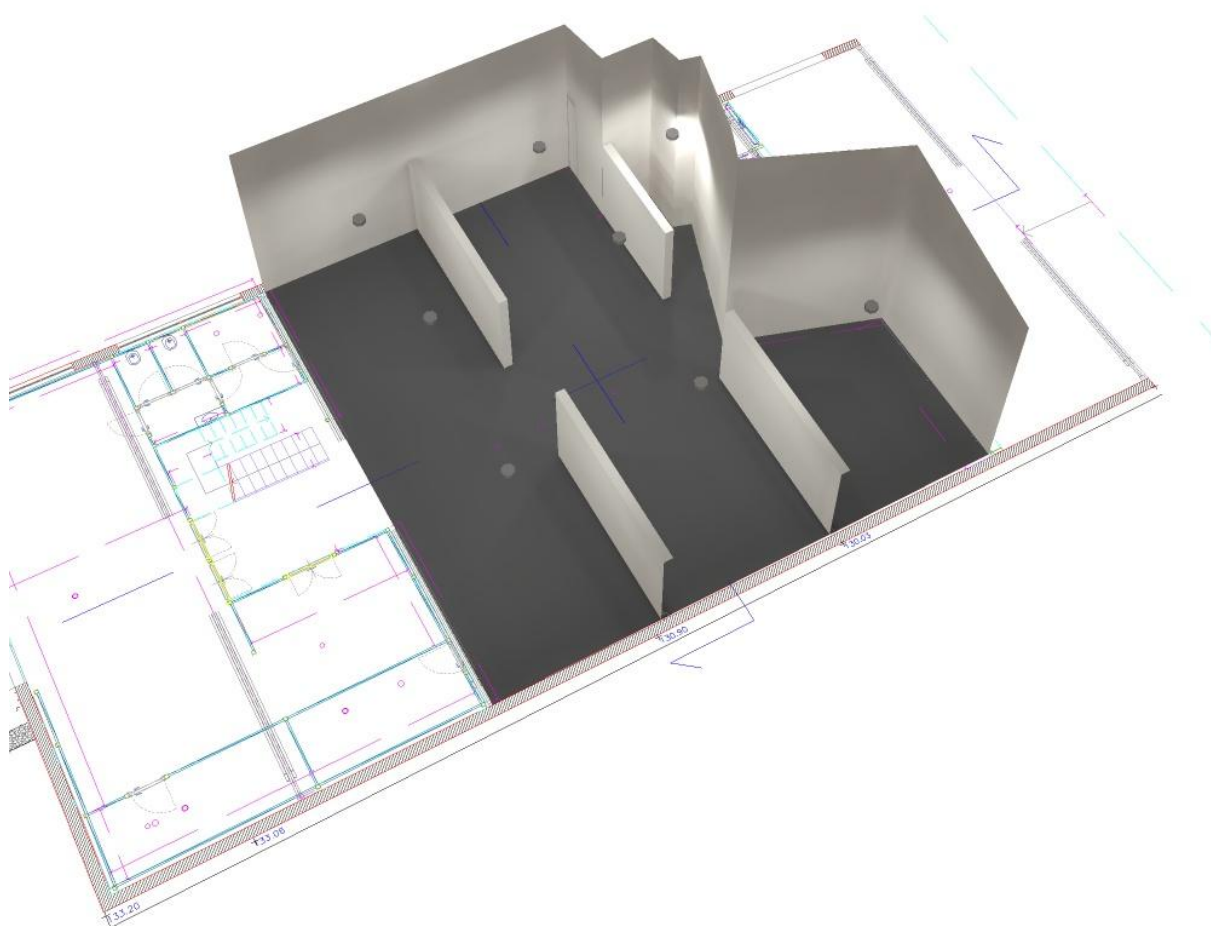
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	8	LIICHT L100147



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

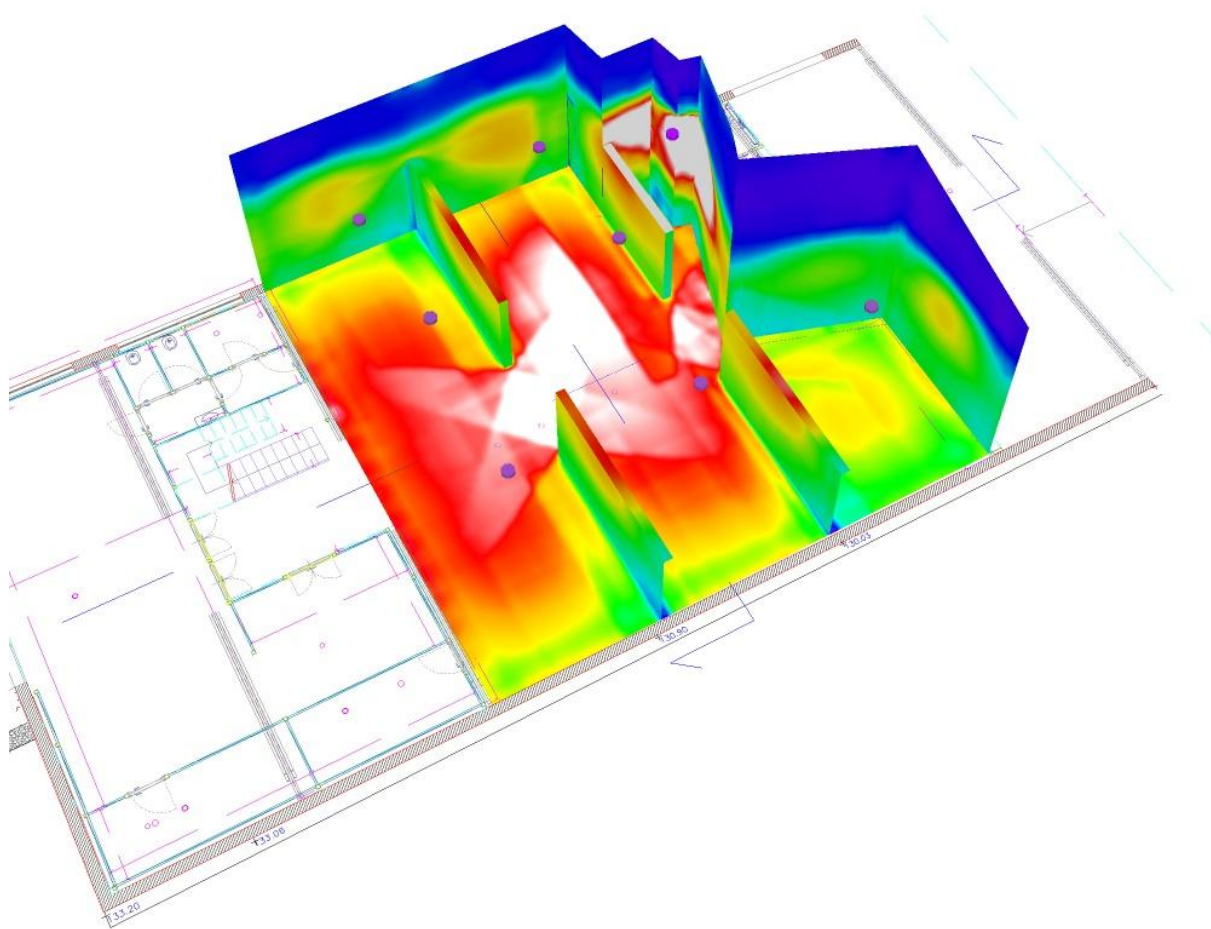
ex Bocciodromo Cassine / Rendering 3D





Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

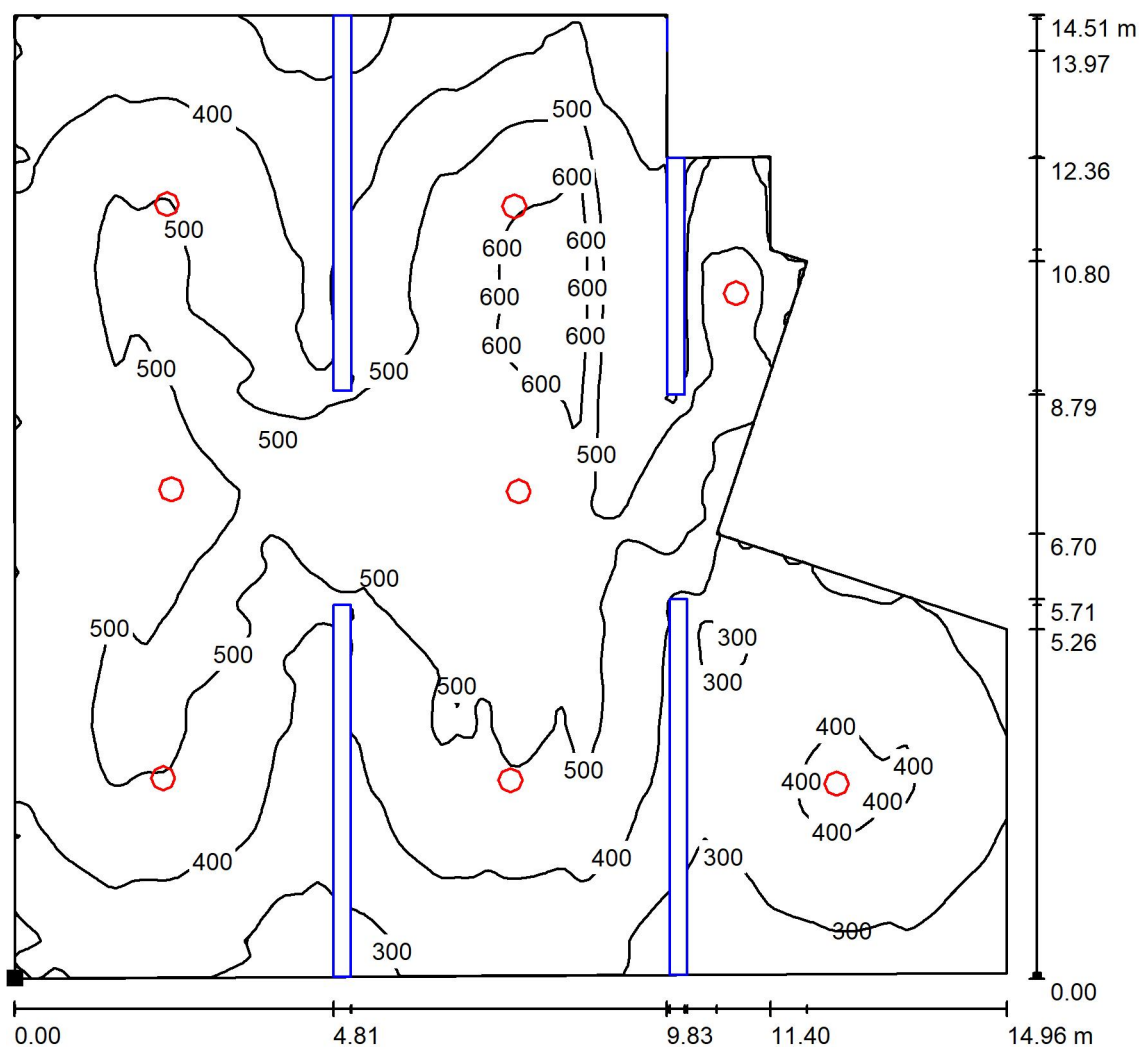
ex Bocciodromo Cassine / Rendering colori falsati





Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

ex Bocciodromo Cassine / Superficie utile / Isolinee (E)

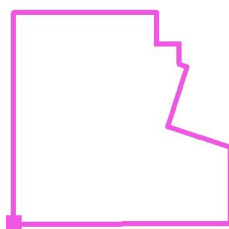


Valori in Lux, Scala 1 : 114

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(14.842 m, 1.618 m, 0.800 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
433

E_{min} [lx]
221

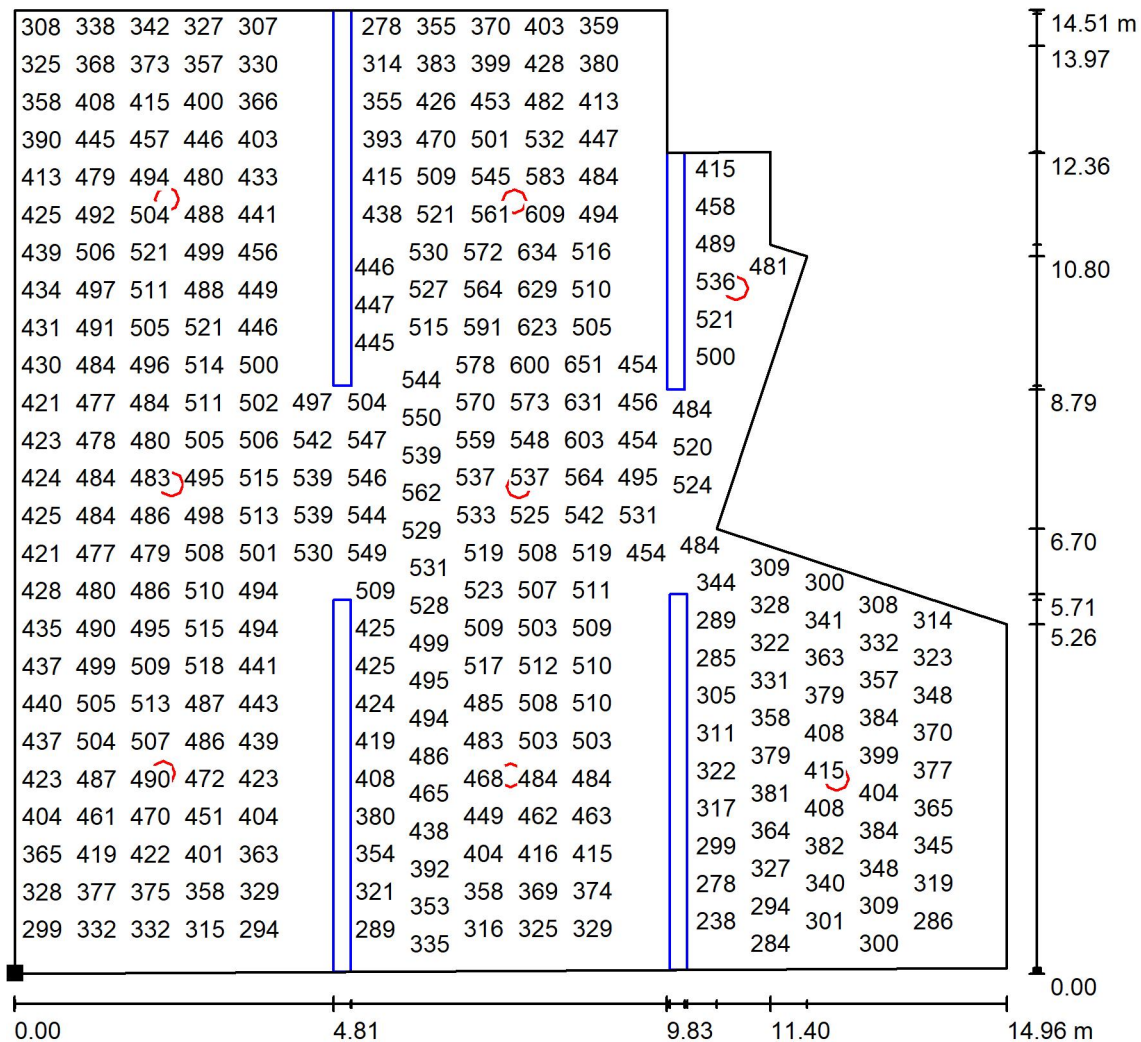
E_{max} [lx]
690

E_{min} / E_m
0.509

E_{min} / E_{max}
0.319

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

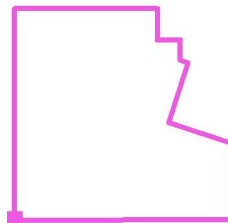
ex Bocciodromo Cassine / Superficie utile / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 114

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:
Punto contrassegnato:
(14.842 m, 1.618 m, 0.800 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
433

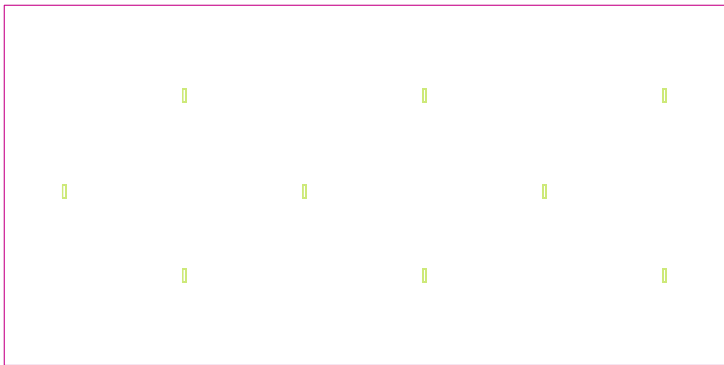
E_{min} [lx]
221

E_{max} [lx]
690

E_{min} / E_m
0.509

E_{min} / E_{max}
0.319

Superficie utile 1

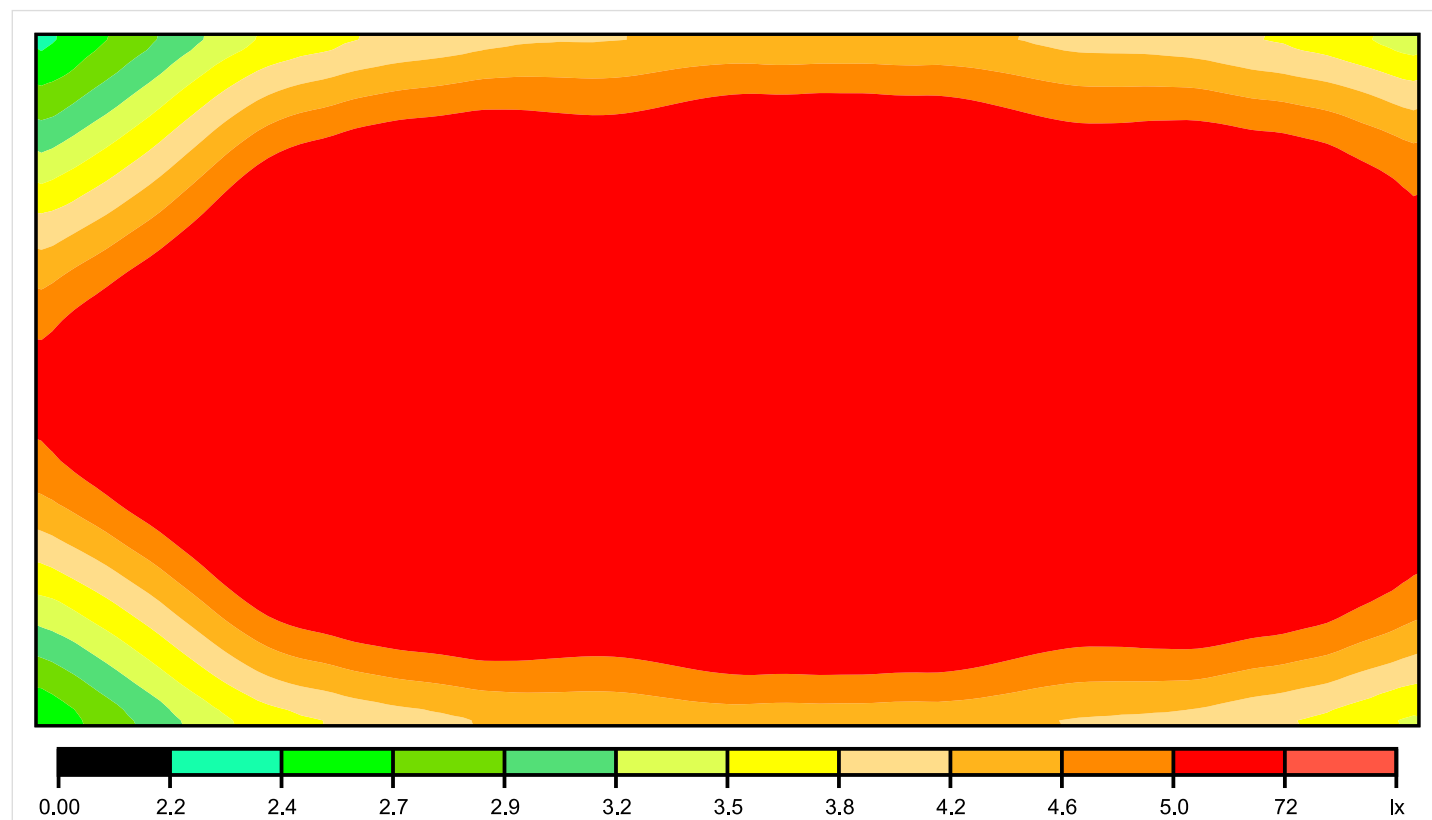


Altezza della superficie utile: 0.800 m , Zona margine: 0.000 m

Risultato	Medio (nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
Illuminamento perpendicolare [lx]	5.70 (5.00)	2.39	7.66	0.42	0.31
Altezza della superficie utile: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m					

Profilo: Settore pubblico - teatri, sale da concerto, cinema, luoghi di intrattenimento, Aree allestibili con sedie - manutenzione, pulizia

Superficie utile 1



Scala: 1 : 164

Illuminamento perpendicolare (Superficie)

Medio (effettivo): 5.70 lx, Min: 2.39 lx, Max: 7.66 lx, Min/Medio: 0.42, Min/Max: 0.31

Altezza della superficie utile: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m

Superficie utile 1

+2.6	+3.0	+3.4	+3.7	+4.0	+4.1	+4.3	+4.4	+4.4	+4.5	+4.5	+4.5	+4.6	+4.6	+4.6	+4.5	+4.3	+4.3	+4.3	+4.1	+4.0	+3.7
+3.1	+3.5	+4.0	+4.5	+4.8	+5.1	+5.2	+5.3	+5.2	+5.2	+5.4	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	+5.2	+5.1	+5.1	+5.1	+5.0	+4.8	+4.5
+3.7	+4.2	+4.7	+5.3	+5.7	+5.9	+6.0	+6.1	+6.0	+6.0	+6.2	+6.4	+6.4	+6.3	+6.3	+6.1	+5.8	+5.8	+5.9	+5.7	+5.5	+5.2
+4.4	+4.8	+5.3	+5.9	+6.2	+6.4	+6.6	+6.8	+6.6	+6.7	+6.9	+7.0	+6.9	+6.9	+6.9	+6.7	+6.5	+6.5	+6.4	+6.1	+5.8	+5.4
+5.0	+5.5	+6.0	+6.4	+6.5	+6.6	+6.9	+7.2	+7.2	+7.2	+7.4	+7.3	+7.1	+7.1	+7.3	+7.2	+7.1	+7.0	+6.7	+6.2	+5.7	+5.3
+5.3	+5.9	+6.3	+6.6	+6.6	+6.7	+7.0	+7.4	+7.5	+7.6	+7.6	+7.5	+7.2	+7.2	+7.5	+7.5	+7.4	+7.2	+6.9	+6.2	+5.7	+5.2
+5.2	+5.7	+6.1	+6.6	+6.6	+6.7	+7.0	+7.4	+7.4	+7.4	+7.6	+7.4	+7.2	+7.2	+7.4	+7.4	+7.2	+7.1	+6.9	+6.3	+5.8	+5.4
+4.6	+5.1	+5.6	+6.1	+6.4	+6.6	+6.8	+7.0	+6.8	+6.9	+7.1	+7.1	+7.1	+7.0	+7.1	+6.9	+6.7	+6.7	+6.6	+6.2	+5.9	+5.4
+3.9	+4.4	+5.0	+5.5	+5.9	+6.1	+6.2	+6.3	+6.2	+6.2	+6.4	+6.5	+6.5	+6.5	+6.5	+6.2	+6.0	+6.0	+6.0	+5.9	+5.6	+5.2
+3.3	+3.7	+4.2	+4.7	+5.0	+5.2	+5.3	+5.5	+5.4	+5.4	+5.5	+5.6	+5.6	+5.7	+5.6	+5.4	+5.2	+5.2	+5.3	+5.1	+4.9	+4.6
+2.7	+3.1	+3.5	+3.9	+4.1	+4.3	+4.4	+4.6	+4.6	+4.6	+4.7	+4.6	+4.7	+4.7	+4.7	+4.6	+4.4	+4.4	+4.4	+4.2	+4.1	+3.8

Scala: 1 : 167

Illuminamento perpendicolare (Superficie)
Medio (effettivo): 5.70 lx, Min: 2.39 lx, Max: 7.66 lx, Min/Medio: 0.42, Min/Max: 0.31
Altezza della superficie utile: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m



3i engineering S.r.l.
PROGETTAZIONE IMPIANTI
CONSULENZA E FORMAZIONE
AMBIENTE, QUALITÀ, SICUREZZA

Divisione  Impianti Elettrici

*Ing. Giancarlo Blengio
Via Galimberti, 34
15100 Alessandria (AL)
tel. 0131.226300
fax 0131.226200*

Allegato – verifiche linee elettriche principali.

AVQ-->QG

Risultati del dimensionamento

Tipo di circuito:	Trifase in ca
Tensione di esercizio:	400 V
Frequenza di rete:	50 Hz
Fattore di potenza:	0.8
Stato del neutro:	distribuito
Massima caduta di tensione:	4 %
Tipo di conduttore:	Unipolare con guaina
Tipo di cavo selezionato:	General Cavi - FG16R16 0.6/1 KV
Lunghezza cavo:	30 m
Temperatura ambiente:	30 °C
Tipo di posa:	Cavi unipolari in tubo interrato
Resistività del terreno:	1.0 °K*m/W
Distanza tra i circuiti:	0.5 m
Numero conduttori in parallelo:	1
Numero di circuiti per strato:	1
Numero di strati:	1
Tempo di intervento delle protezioni:	0.3
Sezione conduttore (S):	70 mm ²
Portata conduttore (*):	166.000 A
Fattore di correzione k1:	0.93
Fattore di correzione k2:	1.000
Fattore di correzione kf:	1

Strato 1

Profondità della posa:	0.5
Fattore di correzione K3:	1.02
Fattore di correzione K4:	1.2
Fattore di correzione Ks:	1
Fattore di correzione totale:	1.138
Portata conduttore/i (Iz):	188.961 A
Caduta di tensione perc. T=Tf:	0.709 %
Temperatura di funzionamento:	84.70 °C
Caduta di tensione perc. T=Tf:	0.709 %

Corrente di impiego (Ib):	180.422 A
Potenza attiva (P):	100.000 KW
Potenza reattiva (Q):	75.000 KVAR
Potenza apparente (A):	125.000 KVA
Temperatura Max di funzionamento:	90.0 °C
Temperatura Max di cortocircuito:	250.0 °C
Resistenza di fase a 20 °C:	7.286 mOhm
Reattanza di fase a 20 °C:	2.895 mOhm
Energia specifica passante (I ² t):	100.200 (KA) ² s
Corrente massima di cc:	18.276 KA

(*) Riferimento Tabella C pag 6 - Supplemento TNE 02/2002

QG-->PRED. CUCINA

Risultati del dimensionamento

Tipo di circuito:	Trifase in ca
Tensione di esercizio:	400 V
Frequenza di rete:	50 Hz
Fattore di potenza:	0.8
Stato del neutro:	distribuito
Massima caduta di tensione:	4 %
Tipo di conduttore:	Multipolare
Tipo di cavo selezionato:	General Cavi - FG160R16 0.6/1 KV
Lunghezza cavo:	30 m
Temperatura ambiente:	30 °C
Tipo di posa:	Cavi in tubo incassato in parete isolante
Numero conduttori in parallelo:	1
Numero di circuiti per strato:	1
Numero di strati:	1
Tempo di intervento delle protezioni:	0.3
Sezione conduttore (S):	25 mm ²
Portata conduttore (*):	89.000 A
Fattore di correzione k1:	1.00
Fattore di correzione k2:	1.000
Fattore di correzione totale:	1.000
Portata conduttore/i (Iz):	89.000 A
Caduta di tensione perc. T=Tf:	0.657 %
Temperatura di funzionamento:	69.45 °C
Corrente di impiego (Ib):	72.169 A
Potenza attiva (P):	40.000 KW
Potenza reattiva (Q):	30.000 KVAR
Potenza apparente (A):	50.000 KVA
Temperatura Max di funzionamento:	90.0 °C
Temperatura Max di cortocircuito:	250.0 °C
Resistenza di fase a 20 °C:	20.400 mOhm
Reattanza di fase a 20 °C:	2.439 mOhm
Energia specifica passante (I ² t):	12.781 (KA) ² s
Corrente massima di cc:	6.527 KA

(*) Riferimento Tabella UNEL 35024 o costruttore

QG-->GRUPPI PRESE SALA

Risultati del dimensionamento

Tipo di circuito:	Trifase in ca
Tensione di esercizio:	400 V
Frequenza di rete:	50 Hz
Fattore di potenza:	0.8
Stato del neutro:	distribuito
Massima caduta di tensione:	4 %
Tipo di conduttore:	Multipolare
Tipo di cavo selezionato:	General Cavi - FG160R16 0.6/1 KV
Lunghezza cavo:	20 m
Temperatura ambiente:	30 °C
Tipo di posa:	Cavi in tubo in aria
Numero conduttori in parallelo:	1
Numero di circuiti per strato:	1
Numero di strati:	1
Tempo di intervento delle protezioni:	0.3
Sezione conduttore (S):	6 mm ²
Portata conduttore (*):	44.000 A
Fattore di correzione k1:	1.00
Fattore di correzione k2:	1.000
Fattore di correzione totale:	1.000
Portata conduttore/i (Iz):	44.000 A
Caduta di tensione perc. T=Tf:	0.869 %
Temperatura di funzionamento:	70.35 °C
Corrente di impiego (Ib):	36.084 A
Potenza attiva (P):	20.000 KW
Potenza reattiva (Q):	15.000 KVAR
Potenza apparente (A):	25.000 KVA
Temperatura Max di funzionamento:	90.0 °C
Temperatura Max di cortocircuito:	250.0 °C
Resistenza di fase a 20 °C:	56.667 mOhm
Reattanza di fase a 20 °C:	1.910 mOhm
Energia specifica passante (I ² t):	0.736 (KA) ² s
Corrente massima di cc:	1.566 KA

(*) Riferimento Tabella UNEL 35024 o costruttore

QG-->LUCI - ACCENSIONI 1-4

Risultati del dimensionamento

Tipo di circuito:	Monofase in ca
Tensione di esercizio:	230 V
Frequenza di rete:	50 Hz
Fattore di potenza:	0.9
Massima caduta di tensione:	4 %
Tipo di conduttore:	Multipolare
Tipo di cavo selezionato:	General Cavi - FG160R16 0.6/1 KV
Lunghezza cavo:	60 m
Temperatura ambiente:	30 °C
Tipo di posa:	Cavi in tubo in aria
Numero conduttori in parallelo:	1
Numero di circuiti per strato:	1
Numero di strati:	1
Tempo di intervento delle protezioni:	0.3
Sezione conduttore (S):	2.5 mm ²
Portata conduttore (*):	30.000 A
Fattore di correzione k1:	1.00
Fattore di correzione k2:	1.000
Fattore di correzione totale:	1.000
Portata conduttore/i (Iz):	30.000 A
Caduta di tensione perc. T=Tf:	3.431 %
Temperatura di funzionamento:	36.67 °C
Corrente di impiego (Ib):	10.000 A
Potenza attiva (P):	2.070 KW
Potenza reattiva (Q):	1.003 KVAR
Potenza apparente (A):	2.300 KVA
Temperatura Max di funzionamento:	90.0 °C
Temperatura Max di cortocircuito:	250.0 °C
Resistenza di fase a 20 °C:	408.000 mOhm
Reattanza di fase a 20 °C:	6.540 mOhm
Energia specifica passante (I ² t):	0.128 (KA) ² s
Corrente massima di cc:	0.653 KA

(*) Riferimento Tabella UNEL 35024 o costruttore

QG-->PRESE BAR

Risultati del dimensionamento

Tipo di circuito:	Monofase in ca
Tensione di esercizio:	230 V
Frequenza di rete:	50 Hz
Fattore di potenza:	0.9
Massima caduta di tensione:	4 %
Tipo di conduttore:	Multipolare
Tipo di cavo selezionato:	General Cavi - FG160R16 0.6/1 KV
Lunghezza cavo:	20 m
Temperatura ambiente:	30 °C
Tipo di posa:	Cavi in tubo in aria
Numero conduttori in parallelo:	1
Numero di circuiti per strato:	1
Numero di strati:	1
Tempo di intervento delle protezioni:	0.3
Sezione conduttore (S):	1.5 mm ²
Portata conduttore (*):	22.000 A
Fattore di correzione k1:	1.00
Fattore di correzione k2:	1.000
Fattore di correzione totale:	1.000
Portata conduttore/i (Iz):	22.000 A
Caduta di tensione perc. T=Tf:	3.326 %
Temperatura di funzionamento:	61.74 °C
Corrente di impiego (Ib):	16.000 A
Potenza attiva (P):	3.312 KW
Potenza reattiva (Q):	1.604 KVAR
Potenza apparente (A):	3.680 KVA
Temperatura Max di funzionamento:	90.0 °C
Temperatura Max di cortocircuito:	250.0 °C
Resistenza di fase a 20 °C:	226.667 mOhm
Reattanza di fase a 20 °C:	2.360 mOhm
Energia specifica passante (I²t):	0.046 (KA) ² s
Corrente massima di cc:	0.392 KA

(*) Riferimento Tabella UNEL 35024 o costruttore