



UNIVERSITA' degli STUDI ROMA TRE

AREA TECNICA

VIA OSTIENSE N°159 - 00154 ROMA

LAVORI DI MANUTENZIONE DEI SISTEMI DI SICUREZZA E ANTINCENDIO A SERVIZIO DI EDIFICI UNIVERSITARI

LOTTO 02 - OST236

Via OSTIENSE n.236 - 00154 - ROMA

LAVORI DI MANUTENZIONE DEI SISTEMI DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA DEL COMPLESSO



PROGETTISTI

EVOLUTION ENGINEERING & DESIGN

Via Pegaso, 2/E
06134 Perugia (PG)

Ing. Luca Rossi

N. ELABORATO:

02.01.01

NOME FILE:

SCALA:

DATA:

03 - LUG - 2019

TITOLO ELABORATO:

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

LOCALIZZAZIONE:

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO DA :	VERIFICATO DA :
00	03/07/2019	EMISSIONE		
01	26/07/2019	REVISIONE 1		
02	23/09/2019	REVISIONE 2		

EMESSO PER:

☐ COMMENTI

☐ APPROVAZIONE

☐ CANTIERE

☐ COME COSTRUITO (AS BUILT)

Sommario

1. OGGETTO	2
1.1. INQUADRAMENTO	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3. CRITERI E SCELTE PROGETTUALI.....	5
4. ATTIVITA' GENERALI.....	7
4.1. SEZIONE ELETTRICA.....	7
4.1.1. ALIMENTAZIONE ELETTRICA DEL SOCCORRITORE.....	10
4.1.2. ADEGUAMENTO QUADRI ELETTRICI ESISTENTI.....	10
4.1.3. DISTRIBUZIONE ELETTRICA.....	11
4.2. SEZIONE CIVILE	13
5. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA.....	14
5.1. CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI	16
5.2. CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI.....	20
5.3. CALCOLI ILLUMINOTECNICI.....	21

1. OGGETTO

L'oggetto di questa relazione tecnica è il progetto per la manutenzione dei sistemi di illuminazione di emergenza a servizio del complesso universitario di Via Ostiense, 234-236 – Roma facente parte del patrimonio immobiliare dell'Università degli Studi Roma Tre.

I principali interventi previsti saranno:

- smantellamento vecchie lampade del sistema di illuminazione di emergenza;
- ripristino lampade per la sola illuminazione ordinaria;
- installazione di un soccorritore per i locali università;
- adeguamento quadri elettrici tramite l'aggiunta di contatti ausiliari nei quadri esistenti;
- passaggio linee principali di alimentazione soccorritore dalla cabina mt/bt;
- installazione lampade di illuminazione e segnalazione vie di fuga;
- realizzazione di apposita distribuzione elettrica;
- individuazione e segnalazione delle aree di raccolta esterne;
- programmazione dell'intero impianto.

Allo stato di fatto il sistema di illuminazione di emergenza si presenta con oltre 500 lampade che svolgono sia la funzione di illuminazione ordinaria che di emergenza grazie ad un ballast integrato (circa la metà), sia con apposite lampade di segnalazione e illuminazione delle vie di fuga sempre accese.

La prima necessità nell'attività di progettazione è stata quella di fornire un sistema in grado di controllare automaticamente e da remoto, l'intero impianto di illuminazione di emergenza e tutti i singoli apparecchi di illuminazione del sito in oggetto. Per raggiungere l'obiettivo è stato quindi progettato un sistema che prevede un soccorritore con il quale è possibile programmare liberamente la modalità di attivazione di ciascun apparecchio di illuminazione collegato all'interno di una rete di alimentazione da 50/60 Hz. Ne consegue che su uno stesso circuito elettrico è possibile attivare il funzionamento misto degli apparecchi in modalità permanente, permanente con interruttore e non permanente, senza dover aggiungere alcuna linea dati supplementare ma semplicemente attraverso il cavo di alimentazione.

L'unità di controllo provvista di memoria programmabile non volatile è in grado di sorvegliare e comandare il sistema ad alimentazione centralizzata, controllare automaticamente tutte le funzioni dei dispositivi e degli apparecchi di illuminazione di emergenza collegati ed inviare segnalazioni nel caso si verifichi un guasto.

Una funzione di ricerca integrata consente poi di riconoscere automaticamente tutti i moduli indirizzati durante l'installazione e gli apparecchi di illuminazione collegati al sistema attraverso un'apposita interfaccia.

Con l'occasione sarà inoltre individuato ed opportunamente segnalato, il "punto di raccolta" ovvero una zona sicura all'esterno dell'edificio, presso la quale verranno dirette le persone evacuate in caso di emergenza.

Per l'installazione degli impianti trattati si dovranno seguire le indicazioni relative alle caratteristiche tecniche, costruttive e funzionali desumibili dalla presente relazione e dai suoi relativi allegati. Ciò non esclude l'eventualità che, al di là di quanto previsto negli elaborati componenti la documentazione di progetto, alcuni particolari e modalità di posa dell'impianto debbano essere affinati e corretti in corso d'opera previa autorizzazione della D.L. Il progetto è stato elaborato con particolare riferimento alle tematiche inerenti la sicurezza degli impianti, le caratteristiche tecniche che questi devono possedere in relazione all'ambiente dove vengono utilizzati, alle modalità d'impiego, nonché sui requisiti che questi devono avere nei confronti delle altre tipologie d'impianti con i quali sono interconnessi.

1.1. INQUADRAMENTO

Il sito di Via Ostiense 234-236 ospita il Dipartimento di Filosofia, Comunicazione e Spettacolo. L'edificio si sviluppa su quattro livelli fuori terra per una superficie complessiva di circa 20.000 mq, ai quali si aggiungono i locali tecnici interrati. Il piano terra e il piano primo, approssimativamente della stessa superficie, ospitano per lo più le aule, i laboratori, la biblioteca ed i vari locali accessori, mentre il piano secondo e il piano terzo, con una superficie sensibilmente ridotta, sono adibiti agli uffici del personale docente.



Figura 1 - Inquadramento Via Ostiense 234-236

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

“Gli impianti elettrici devono essere eseguiti a regola d’arte” (legge 189 del 01/03/1968). La regola d’arte non necessariamente si identifica con la norma CEI. Seguire la norma CEI è comunque condizione sufficiente, ma non necessaria, per costruire un apparecchio o realizzare un impianto a regola d’arte.

L’impianto in oggetto deve essere realizzato in conformità a quanto disposto dalle Regole Tecniche Antincendio (se disponibili) e a quanto indicato nelle norme impianti. Le prestazioni dell’impianto (autonomia, illuminamento, uniformità, posizioni degli apparecchi, ecc...), indipendentemente dalle soluzioni adottate, sono oggetto di prescrizioni normative europee e di Decreti Ministeriali relativi a specifiche applicazioni (es. ospedali, scuole, ecc...). Di seguito si riportano i principali riferimenti normativi:

CEI 64-8	“Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 [V] in corrente alternata e a 1500 [V] in corrente continua.”
CEI 64-52	“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 edifici scolastici.”
CEI EN 50172	“Sistemi di illuminazione d'emergenza.”
DM del 26/08/1992	“Norme di prevenzione incendi per l’edilizia scolastica.”
DM del 22/02/2006	“Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici.”
DM 37 del 22/01/2008	“Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11- <i>quaterdecies</i> , comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici.”
EN 60598-1 (CEI 34-21)	“Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove.”
UNI 10840	“Luce e illuminazione locali scolastici: criteri generali per l’illuminazione artificiale e naturale.”
UNI 11222	“Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici. Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione, il collaudo.”
UNI EN 1838	“Applicazione dell’illuminotecnica – Illuminazione di emergenza.”

3. CRITERI E SCELTE PROGETTUALI

Il presente paragrafo ha lo scopo di descrivere il percorso e le scelte adottate ai fini del raggiungimento dell'obiettivo, finalizzato a garantire la sicurezza delle persone in un ambiente o in un edificio, qualora si presentino situazioni di pericolo. Il ruolo dell'illuminazione di emergenza è infatti essenziale alla sicura fruizione delle vie d'esodo e dei luoghi sicuri durante l'evacuazione di un edificio; la sua importanza è altresì confermata dall'obbligatorietà espressamente stabilita da leggi e regole tecniche.

Partendo quindi dalla necessità che soprattutto nei luoghi con elevata presenza di persone, la sicurezza in caso di emergenza assume un particolare rilievo al fine di garantire l'incolumità degli occupanti in tutte le condizioni di pericolo, si è deciso di installare un sistema ad alimentazione centralizzata per garantire l'autonomia necessaria alla gestione di un'emergenza e avere un controllo centralizzato dell'impianto dato di un edificio così complesso.

Gli apparecchi di illuminazione di sicurezza (autonomi o centralizzati), devono garantire due funzioni fondamentali:

- **Illuminazione antipanico:** ridurre le probabilità che si scateni il panico assicurando orientamento e condizioni visive sufficienti in modo da evitare le situazioni di pericolo panico durante un'evacuazione e identificare agevolmente e in sicurezza le vie di esodo, facilitando altresì l'intervento dei soccorsi. A tale scopo l'illuminazione antipanico dovrebbe emettere luce direttamente verso il basso ed evidenziare gli ostacoli fino a due metri sopra il piano di riferimento.
- **Illuminazione di segnalazione:** garantire l'evacuazione degli occupanti attraverso le vie di fuga e le uscite di sicurezza, assicurando orientamento e condizioni visive sufficienti nelle vie di fuga e nelle zone di pericolo illuminando i percorsi, gli ostacoli ed i cambi di direzione o di livello.

All'illuminazione di sicurezza deve quindi l'opportuna segnalazione dei percorsi di evacuazione: le due funzioni, illuminazione e segnalazione, sono complementari e vanno integrate fra loro.

Gli apparecchi di illuminazione di sicurezza inviano la luce verso il piano orizzontale, il pavimento o il riferimento di lavoro, creando un illuminamento omogeneo, che deve aiutare le persone ad individuare eventuali pericoli ed a muoversi in modo sicuro lungo i percorsi di esodo.

Gli apparecchi per segnalazione di sicurezza devono invece garantire a tutti i presenti l'individuazione immediata delle vie più brevi per raggiungere un luogo ritenuto sicuro.

Un'accurata progettazione, che rispetti le norme tecniche di riferimento, innalza il livello di sicurezza e mantiene i requisiti richiesti nel tempo, assicurando la salvaguardia delle persone in caso di eventi critici.

La sicurezza che l'impianto rimanga adeguato nel tempo deve essere confermata attraverso verifiche e manutenzioni periodiche, che attestino la funzionalità del sistema. Gli interventi di manutenzione periodica e le

azioni correttive sono indispensabili per eliminare guasti e malfunzionamenti rilevati a seguito delle verifiche, così da mantenere l'intero impianto in condizioni di efficienza.

Le lavorazioni prevedono perciò l'installazione di un soccorritore da posizionare in un locale tecnico al piano terra, alimentato direttamente dalla cabina elettrica MT/BT, al quale sarà collegato poi tutto il nuovo sistema di lampade. In particolare il soccorritore sarà installato in un luogo appropriato e accessibile solo a persone addestrate (locale tecnico dati), separato dalla cabina elettrica che lo alimenta, in modo che un incendio non metta fuori servizio anche l'illuminazione di sicurezza.

La logica adottata per l'installazione delle lampade è stata quella di prevedere lampade di emergenza sopra la porta per tutti gli uffici o locali simili (anche per dimensione) e installazione sia di lampade per garantire un'illuminazione diffusa che lampade di segnalazione della via di fuga per tutti i locali ad alta frequentazione (aule, laboratori, corridoi, biblioteca, ecc....).

Le scelte progettuali sono infine state guidate anche dalla necessità di ridondare in maniera opportuna il sistema distribuendo opportunamente le linee di alimentazione delle lampade in campo in maniera alternata (vedere Tav. 02.03.03A, 02.03.03B, 02.03.03C, 02.03.03D). Tale scelta consentirà di avere in ogni zona almeno due circuiti di emergenza distinti tra loro per assicurare una maggiore sicurezza e continuità di servizio.

Le lavorazioni seguiranno il Cronoprogramma allegato alla presente documentazione in cui sono esposte tutte le fasi delle lavorazioni considerando consequenzialità, sicurezza ed eventuali sovrapposizioni per garantire la funzionalità in modo costante.

4. ATTIVITA' GENERALI

Per attività generali si intendono tutte quelle lavorazioni che sono complementari alla realizzazione delle opere sopra descritte.

Nello specifico il presente paragrafo può essere suddiviso in:

- SEZIONE ELETTRICA;
- SEZIONE CIVILE.

4.1. SEZIONE ELETTRICA

In questa sezione rientrano tutte quelle lavorazioni che riguardano l'alimentazione elettrica del soccorritore, la nuova distribuzione elettrica alle lampade e l'intervento sui quadri esistenti in modo che siano in grado di avvertire l'assenza di tensione sugli interruttori relativi all'illuminazione e far scattare così l'impianto suddetto.

L'impianto elettrico attualmente in uso nell'immobile è un impianto in bassa tensione (400/230V a 50Hz), alimentato dal Power Center esistente all'interno della cabina MT/BT posta a nord dell'edificio.

L'impianto dovrà essere realizzato "a regola d'arte", sia per quanto riguarda le caratteristiche di componenti e materiali, sia per quel che concerne l'installazione. A tal fine dovranno essere rispettate le norme, prescrizioni e regolamentazioni emanate dagli organismi competenti in relazione alle diverse parti dell'impianto stesso, alcune delle quali verranno richiamate, laddove opportuno, nella presente relazione. Sono comunque preliminarmente richiamate le principali leggi, norme e regolamenti cui il presente progetto si uniforma.

Per maggiori dettagli vedere gli elaborati grafici facenti parte dell'intera documentazione di progetto.

Protezione contro i cortocircuiti e sovraccarichi

La protezione dai sovraccarichi, effettuata con interruttori magnetotermici che rispettino le norme CEI 23-3 (per correnti nominali inferiori a 125 A) o CEI 17-5 (per correnti nominali superiori a 125 A), deve rispettare la seguente relazione:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

dove:

- I_b è la corrente di impiego della linea;
- I_n è la corrente nominale dell'interruttore;
- I_z è la portata del cavo.

Si ricava in tal modo la corrente nominale dei dispositivi di interruzione utilizzati. Il potere di interruzione di ciascun dispositivo (massima corrente che l'interruttore può interrompere) deve essere superiore alla corrente di corto circuito massima (all'inizio della linea). In alternativa è possibile far riferimento alla protezione di back-up e scegliere gli interruttori posti a protezione delle singole partenze con un potere di interruzione inferiore a quello di cui sopra, a patto che l'interruttore a monte sia adeguatamente coordinato. In questo caso è necessario

far riferimento a tabelle di filiazione che ciascun costruttore definisce per i propri dispositivi. Per tutti gli interruttori dei quadri, ove non diversamente specificato, occorrerà avere un potere di interruzione non inferiore a 6kA. La verifica per correnti di corto circuito minime (di fondo linea) non è in questo caso necessaria, in quanto tutte le linee sono protette dai sovraccarichi (Norma CEI 64-8). Per tutti gli interruttori la caratteristica di intervento da impiegare, la corrente nominale, il potere di interruzione, le correnti di taratura e l'eventuale ritardo intenzionale saranno indicati negli elaborati di progetto.

La protezione contro i contatti indiretti è assicurata dalla presenza di moduli differenziali in posizione opportuna. La protezione dai contatti indiretti, come previsto dalla CEI 64-8, è eseguita per interruzione automatica dell'alimentazione entro:

- 0,4 s per tutti i circuiti terminali;
- 5 s per tutti i circuiti che alimentano carichi fissi purché non si manifestino sulle masse tensioni superiori a 50 V.

Poiché tutti i circuiti a valle del quadro generale di bassa tensione sono protetti da protezione differenziale il tempo di intervento è sempre inferiore 0,4 s.

Prescrizioni riguardanti i circuiti

La Norma CEI UNEL 35016 fissa, sulla base delle prescrizioni normative installative CENELEC e CEI, le quattro classi di reazione al fuoco per i cavi elettrici in relazione al Regolamento Prodotti da Costruzione (UE 305/2011), che consentono di rispettare le prescrizioni installative nell'attuale versione della Norma CEI 64-8.

La Norma CEI UNEL si applica a tutti i cavi elettrici, siano essi per il trasporto di energia o di trasmissione dati con conduttori metallici o dielettrici, per installazioni permanenti negli edifici e opere di ingegneria civile con lo scopo di supportare progettisti ed utilizzatori nella scelta del cavo adatto per ogni tipo di installazione.

CLASSIFICAZIONE DI REAZIONE AL FUOCO				LUOGHI	CAVI
Requisito principale	Classificazione aggiuntiva			Tipologie degli ambienti di installazione	Designazione CPR (Cavi da utilizzare)
Fuoco (1)	Fumo (2)	Gocce (3)	Acidità (4)		
B2ca	s1a	d1	a1	AEREOSTAZIONI • STAZIONI FERROVIARIE • STAZIONI MARITTIME • METROPOLITANE IN TUTTO O IN PARTE SOTTERRANEE • GALLERIE STRADALI DI LUNGHEZZA SUPERIORE AI 500M • FERROVIE SUPERIORI A 1000M.	FG 18OM16 1- 0,6/1 kV FG 18OM18 - 0,6/1 kV
Cca	s1b	d1	a1	STRUTTURE SANITARIE CHE EROGANO PRESTAZIONI IN REGIME DI RICOVERO OSPEDALIERO E/O RESIDENZIALE A CICLO CONTINUATIVO E/O DIURNO • CASE DI RIPOSO PER ANZIANI CON OLTRE 25 POSTI LETTO • STRUTTURE SANITARIE CHE EROGANO PRESTAZIONI DI ASSISTENZA SPECIALISTICA IN REGIME AMBULATORIALE, IVI COMPRESSE QUELLE RIABILITATIVE, DI DIAGNOSTICA STRUMENTALE E DI LABORATORIO • LOCALI DI SPETTACOLO E DI INTRATTENIMENTO IN GENERE IMPIANTI E CENTRI SPORTIVI, PALESTRE, SIA DI CARATTERE PUBBLICO CHE PRIVATO • ALBERGHI • PENSIONI • MOTEL • VILLAGGI ALBERGO • RESIDENZE TURISTICO-ALBERGHIERE • STUDENTATI • VILLAGGI TURISTICI • AGRITURISMI • OSTELLI PER LA GIOVENTÙ • RIFUGI ALPINI • BED & BREAKFAST • DORMITORI • CASE PER FERIE CON OLTRE 25 POSTI LETTO • STRUTTURE TURISTICO-RICETTIVE ALL'ARIA APERTA (CAM-	FG16OM16 - 0,6/1 kV FG17 - 450/750 V H07Z1-N Type2 450/750 V

				PEGGI, VILLAGGI TURISTICI, ECC.) CON CAPACITÀ RICETTIVA SUPERIORE A 400 PERSONE • SCUOLE DI OGNI ORDINE, GRADO E TIPO, COLLEGI, ACCADEMIE CON OLTRE 100 PERSONE PRESENTI • ASILI NIDO CON OLTRE 30 PERSONE PRESENTI • LOCALI ADIBITI AD ESPOSIZIONE E/O VENDITA ALL'INGROSSO AL DETTAGLIO, FIERE E QUARTIERI FIERISTICI • AZIENDE ED UFFICI CON OLTRE 300 PERSONE PRESENTI • BIBLIOTECHE • ARCHIVI • MUSEI • GALLERIE • ESPOSIZIONI • MOSTRE • EDIFICI DESTINATI AD USO CIVILE, CON ALTEZZA ANTINCENDIO SUPERIORE A 24M.	
Cca	s3	d1	a3	EDIFICI DESTINATI AD USO CIVILE, CON ALTEZZA ANTINCENDIO INFERIORE A 24M • SALE D'ATTESA • BAR • RISTORANTI • STUDI MEDICI.	FG16OR16 - 0,6/1 kV
					FS17 - 450/750 V
Eca	-	-	-	ALTRE ATTIVITÀ: INSTALLAZIONI NON PREVISTE NEGLI EDIFICI DI CUI SOPRA E DOVE NON ESISTE RISCHIO DI INCENDIO E PERICOLO PER PERSONE E/O COSE.	H05RN – F; H07RN - F H07V-K; H05VV-F

Dal momento che l'intervento in oggetto riguarda una tipologia di ambiente ricadente all'interno delle scuole di ogni ordine, grado e tipo con oltre 100 persone presenti, le condutture dovranno essere costituite da cavi in rame isolati tipo FG16OM16 - 0,6/1kV per tutte le porzioni di linea passanti per tragitti esterni alla struttura e per i collegamenti tra gli apparecchi ma sempre all'interno di corrugati.

Le canalizzazioni protettive destinate a ospitare i circuiti di derivazione saranno costituite da tubo isolante rigido o flessibile in PVC, serie pesante, marchiato, autoestinguente, rispondente alle norme CEI 23-14. Le sezioni tipo sono riportate negli elaborati di progetto (vedere Tav. 02.03.05), e sono state scelte in funzione del numero e della sezione dei cavi che devono contenere, tenendo conto dei suggerimenti della norma CEI 64-8 e in modo tale da garantire la sfilabilità dei cavi. Le tubazioni protettive saranno del tipo isolante rigido in PVC, serie pesante (colore grigio), marchiato, autoestinguente, rispondenti alle norme CEI 23-14. Il diametro interno dei tubi protettivi sarà non inferiore a 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio di cavi contenuto e, comunque, mai inferiore a 16 mm. Si utilizzeranno tubazioni separate per le linee forza motrice e per l'illuminazione ovvero canali con setti separatori al loro interno.

Il conduttore di protezione (PE) dovrà essere distribuito in tutto l'impianto e sarà unico su ciascuna dorsale, con sezione pari alla massima sezione presente nella dorsale stessa (CEI 64-8). La sezione minima del conduttore neutro è dimensionata in base alla CEI 64-8 secondo la seguente tabella:

Sezione fase	Sezione neutro
$S_f \leq 16 \text{ mm}^2$	$S_n = S_f$
$16 \text{ mm}^2 \leq S_f \leq 35 \text{ mm}^2$	$S_f = 16 \text{ mm}^2$
$S_f > 35 \text{ mm}^2$	$S_f = S_f / 2$

Per tutti i conduttori devono essere rispettati i codici di colore previsti dalle norme: grigio, marrone o nero per i conduttori di fase, blu chiaro per il neutro e giallo-verde per il PE. Per la realizzazione degli impianti, nel caso in cui fossero impiegate cassette, esse saranno in materiale termoplastico autoestinguente resistente al calore anormale ed al fuoco fino a 650 °C (norma CEI 50/11) resistente agli urti. L'utilizzazione delle cassette sarà prevista per ogni derivazione o smistamento dei conduttori, mantenendo la separazione dei circuiti (FM,

illuminazione) mediante sdoppiamento delle cassette stesse o l'uso di setti divisori al loro interno. Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite in modo ordinato e dovranno essere facilmente individuabili. Le connessioni avvengono mediante morsettiere componibili a vite; non sono ammesse connessioni a cappuccio o tipo mammut.

4.1.1.ALIMENTAZIONE ELETTRICA DEL SOCCORRITORE

Nello specifico sarà installato un nuovo interruttore da 40 A, nella sezione più scarica della Cabina attuale, dal quale partirà una nuova linea elettrica che seguirà il percorso cavi esistente. La nuova linea passerà tramite la calata cavi esistente attraverso il piano interrato, adibito a locale tecnico meccanico, in canalina in vista anch'essa esistente e riemergerà a piano terra nel locale tecnico dell'ascensore adiacente alla locale in cui verrà installato il soccorritore (vedere Tav. 02.03.03A, 02.03.03B). Anche in questo caso il passaggio cavi è presente dal momento che al suo interno si trovano già le colonne montanti che verranno altresì utilizzate per la distribuzione dell'impianto di nuova realizzazione ai vari piani.

Per garantire la massima efficienza del sistema la linea di alimentazione del soccorritore verrà inserita sulla sezione preferenziale alimentata dal gruppo elettrogeno; in questo modo in caso di black-out della linea 'NORMALE' l'impianto di illuminazione di emergenza sarà alimentato dal Gruppo Elettrogeno non appena in funzione. Solo nei periodi di mancata presenza RETE NORMALE e di malfunzionamento/non funzionamento del Gruppo Elettrogeno, il soccorritore fornirà corrente ai punti luce in CC tramite le batterie.

Le sezioni dei conduttori tipo FG16OM16 sono state scelte, secondo le indicazioni della norma CEI 64-8, imponendo una portata superiore alla corrente di impiego della linea e una caduta di tensione percentuale inferiore al 1% per ogni tratta in quanto dorsali che poi devono alimentare altre utenze o dorsali per l'alimentazione di strumentazione funzionale al servizio di locali tecnici.

La linea è quindi stata così dimensionata:

Linea	sez. cavo (mm ²)	lunghezza (m)	caduta di tensione (%)
Cabina MT/BT – Soccorritore	5x25	115	0,98

4.1.2.ADEGUAMENTO QUADRI ELETTRICI ESISTENTI

L'impianto elettrico del sito in oggetto è strutturato con quadri di zona che gestiscono delle macro aree ed eventuali sottoquadri per utenze specifiche. L'impianto in questione è piuttosto recente e si è dunque pensato di andare ad intervenire direttamente sull'esistente invece che installare nuove carpenterie.

Secondo lo schema a blocchi proposto (vedere Tav. 02.03.04) verranno quindi installati dei contatti ausiliari nei quadri esistenti da collegarsi a tutte le linee luci presenti.

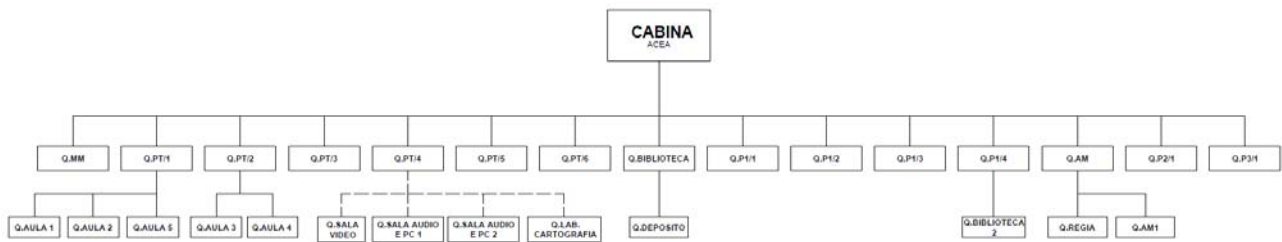


Figura 2 - Schema a blocchi attuale

4.1.3.DISTRIBUZIONE ELETTRICA

In generale la distribuzione interna attuale avviene, dove possibile, in canalina metallica passante all'interno di controsoffitto. Le canaline esistenti non subiranno modifiche o sostituzioni, i tubi corrugati contenenti i nuovi cavi di distribuzione verranno eventualmente ancorati alla canalina esistente previa verifica di fattibilità in campo. Nei casi in cui i locali da servire siano sprovvisti di controsoffitto si procederà con canalizzazione a vista.

La norma CEI 64-8 art.563.1 definisce: "I circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza devono essere indipendenti dagli altri circuiti"; più circuiti sono tra loro indipendenti se "un guasto elettrico, un intervento, una modifica su un circuito non compromette il corretto funzionamento di un altro circuito. Il circuito di sicurezza deve essere fisicamente separato dagli altri circuiti (entro certi limiti) in modo da non compromettere l'integrità del circuito di sicurezza causa di un guasto o un intervento sugli altri circuiti.

Sono considerati indipendenti i circuiti costituiti da:

- cavi posati in tubi, canali e passerelle separate;
- cavi unipolari posati nello stesso canale con setto separatore;
- cavi multipolari o cavi con guaina anche se posati nel medesimo sistema di posa.

Non sono considerati indipendenti invece i circuiti così costituiti:

- cavi multipolari nello stesso tubo protettivo o canale senza setto separatore;
- sbarre appartenenti allo stesso condotto sbarre (in assenza setti di separazione);
- anime facenti parte di uno stesso cavo multipolare.

La separazione deve essere mantenuta in tutti i punti della condotta (cassette di derivazione, ecc...)

Sono ritenuti sufficienti 25 cm affinché due cavi in aria libera non costituiscano un fascio (CEI 64-8 art. 751.04.2.8)

Se il circuito è costituito da cavi resistenti al fuoco per costruzione FTG10(O)M1 0,6/1 kV non si pone il problema della sua indipendenza da altri circuiti anche se posati nello stesso tubo o canale.

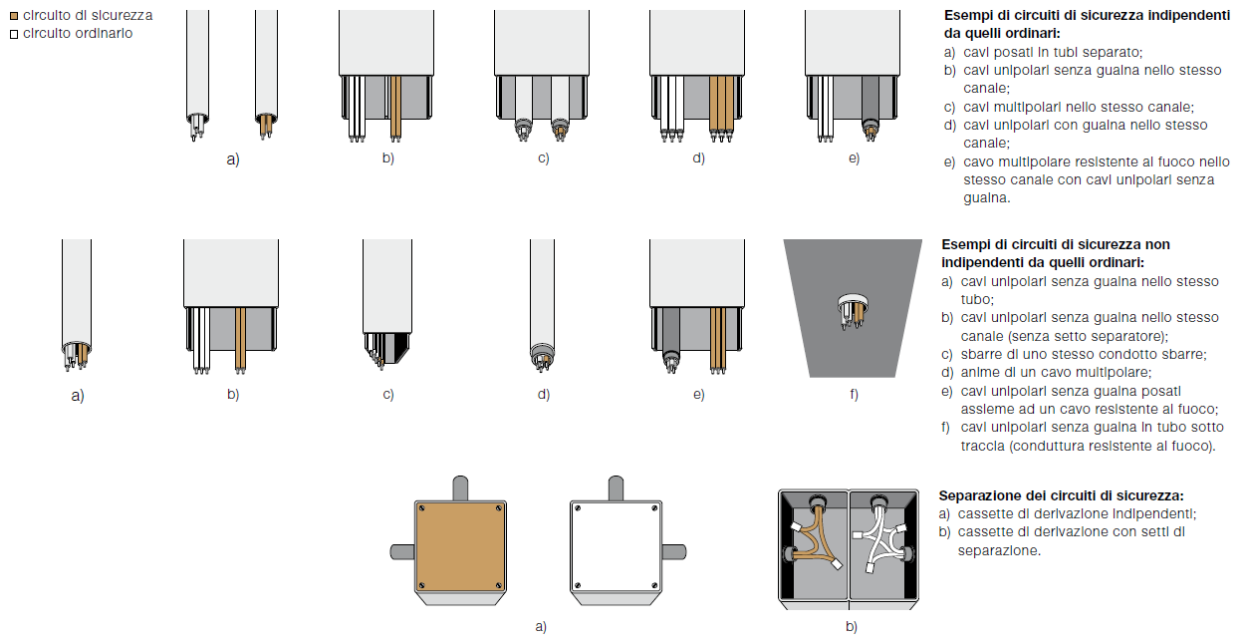


Figura 3 – Posa dei circuiti

La realizzazione delle dorsali di alimentazione principali e degli stacchi alle nuove lampade prevedrà quindi la posa in opera, mediante infilaggio nelle tubazioni di nuova realizzazione già citate, di cavi multipolari tipo FG16OM16, classificati come non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi.

Le sezioni dei conduttori, per i quali è stato deciso di utilizzare la sezione di 2,5 mm² per uniformità d'impianto, sono state 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). A titolo di esempio si riporta di seguito il calcolo effettuato per la linea più sfavorevole dell'impianto, quella più lunga e con il carico maggiore (vedere Tav. 02.03.03B).

Linea	sez. cavo (mm ²)	lunghezza (m)	caduta di tensione (%)
Piano Terra - Linea 5	3x2,5	350	1,36

In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

La derivazioni delle dorsali principali verso i singoli punti luce avverranno entro le apposite scatole secondo la disposizione denominata comunemente "entra-esci" con attestazione sulla morsettiera di ingresso.

Le singole linee aventi origine da ciascuna scatola di derivazione e termine entro l'apparecchio illuminante, saranno realizzate in cavo tipo FG16OM16 in formazione 2x1,5 mm².

4.2. SEZIONE CIVILE

La Sezione Civile prevede le lavorazioni specifiche che riguardano l'adeguamento del locale dati al piano terra nel quale verrà installato il soccorritore. Data la finalità del locale, esso non è ad oggi compartimentato in nessun modo per la resistenza al fuoco. Per tale ragione e per quanto espresso in precedenza si ritiene necessario applicare una vernice di tipo intumescente che garantisca un grado di resistenza al fuoco minima EI60 su tutte le superfici del locale.

5. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

Fondamentale per la progettazione è redatta dall'UNI è la Norma Europea UNI EN 1838 "Applicazioni dell'Illuminotecnica – Illuminazione di Emergenza", nella quale sono specificati gli aspetti applicativi degli Impianti di Illuminazione di Emergenza.

In campo nazionale sono in vigore leggi, decreti e norme tecniche che regolano le varie attività; indicano dove è prescritta e quali caratteristiche deve avere l'illuminazione di sicurezza.

Nella tabella a seguire vengono indicati gli ambienti per i quali sono previste caratteristiche particolari in relazione ad autonomia e illuminamento:

Luoghi con prescrizioni particolari		
Uffici	DM 22/2/2006	Alimentazione di sicurezza ad interruzione breve; ($\leq 0,5$ sec.); tempo di ricarica 12 h; autonomia 2 h; illuminamento non inferiore a 5 lux ad 1m di altezza lungo le vie di uscita.
Edifici e locali adibiti a scuole	DM 26/8/1992	Illuminazione di sicurezza con tempo di ricarica 12 h, autonomia 30'; illuminamento non inferiore a 5 lux

L'illuminazione di sicurezza dovrà essere garantita in tutti gli ambienti al chiuso con presenza di persone. In detti locali le uscite dovranno avere un illuminamento sufficiente alla loro individuazione, così come negli ambienti di lavoro.

Requisiti dell'illuminazione di sicurezza

- Condizioni di visibilità necessarie per misure di evacuazione
- Installazione degli apparecchi ad almeno 2 m sopra il pavimento per essere ben visibili
- Pittogrammi segnaletici illuminati o retroilluminati lungo la via di fuga
- Indicazioni sulla direzione da prendere per raggiungere l'uscita di emergenza
- Mantenimento dell'uniformità
- Evitare l'abbagliamento fisiologico

Gli apparecchi per l'illuminazione di sicurezza dovranno essere conformi alle norme EN60598-1 e EN 60598-2-22. I cavi di alimentazione saranno conformi alla norma CEI 20-45 (resistenti all'incendio) negli attraversamenti in compartimenti diversi.

L'impianto sarà conforme a EN 1838, mentre i pittogrammi saranno conformi alle norme ISO 3864. Gli apparecchi per l'illuminazione di sicurezza dovranno essere conformi alle norme EN60598-1 e EN 60598-2-22.

La sorgente centralizzata di alimentazione dei servizi di sicurezza dovrà essere installata e posta fissa in un luogo appropriato accessibile solo a persone addestrate (CEI 64-8 art. 562.2) e non dovrà inoltre essere influenzata negativamente dai guasti all'alimentazione ordinaria (CEI 64-8 art. 562.1).

Per garantire il rispetto di tali condizioni, la sorgente deve essere installata in un locale possibilmente dedicato ad essa, separato dalla cabina elettrica (cabina di trasformazione e/o locale quadri) in modo che un incendio nella cabina non metta fuori servizio anche l'illuminazione di sicurezza.

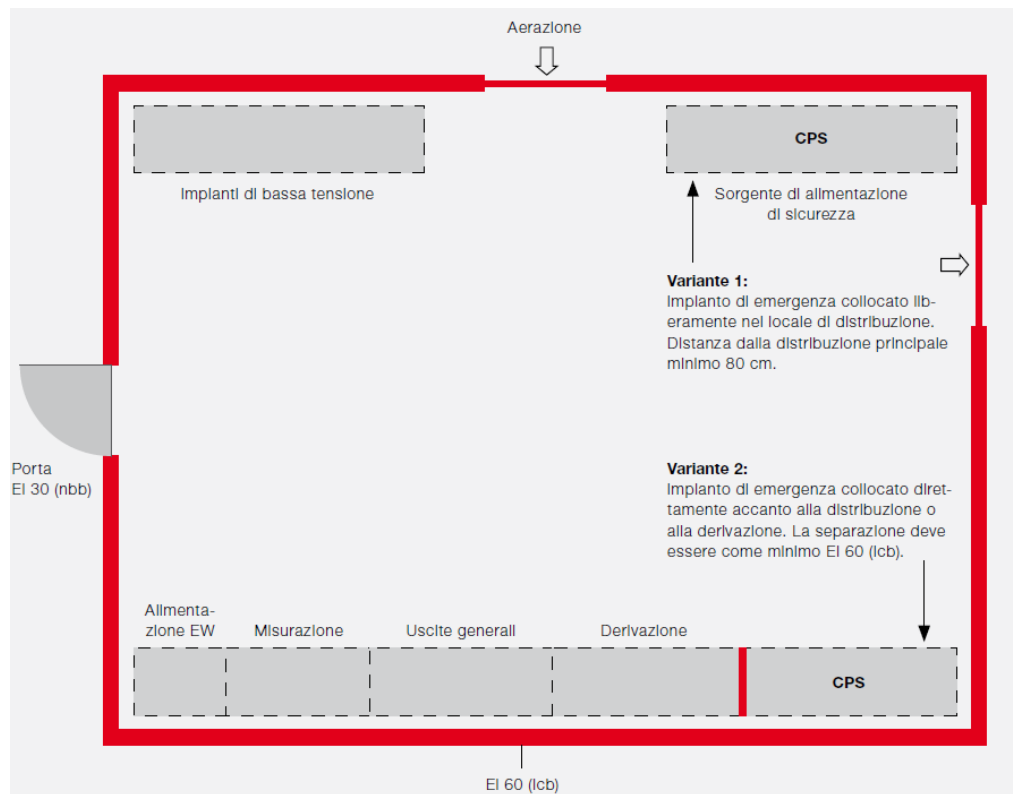


Figura 4 - Posizionamento del soccorritore

Livelli di illuminamento previsti

- Lungo le vie di uscita: con coeff. Uniformità $U_d=1:40$ misurato a 2 cm da terra
- Ambienti accessibili al pubblico: con coeff. Uniformità $U_d=1:40$ misurato a 2 cm da terra
- L'illuminamento non sarà inferiore a 5 lux medi sulle uscite e 1 lux medi sulle vie di esodo

L'impianto dovrà garantire il valore d'illuminazione richiesto dalle normative vigenti onde permettere al personale ed al pubblico di raggiungere l'uscita di sicurezza più vicina in caso di emergenza (illuminazione antipanico UNI-EN1838).

Tale valore sarà di: minimo 5 lux in corrispondenza di uscite di sicurezza, porte, scale, e percorsi di fuga e 2 lux nelle altre zone comunque accessibili dal pubblico, valori ad 1 metro dal piano di calpestio (CEI 64-8); valori minimi comunque da rispettare a livello del piano di calpestio per vie di esodo di larghezza 2m: 1 lux sulla linea mediana della via di esodo e 0,5 lux nella fascia pari alla metà della sua larghezza (UNI-EN1838).

L'accensione delle plafoniere dovrà avvenire in caso di mancanza dell'energia elettrica e/o in caso di guasto dei vari circuiti d'alimentazione dell'illuminazione.

Nei pressi delle uscite di sicurezza, degli sbarchi degli ascensori e dei pianerottoli delle scale le lampade d'emergenza dovranno necessariamente essere a servizio permanente.

Il bagno destinato all'uso da parte delle persone diversamente abili ed il relativo antibagno devono essere dotati di illuminazione d'emergenza.

In particolare all'interno dell'area di intervento si distingueranno tre zone servite diversamente come di seguito esplicitato.

Distribuzione dell'impianto

L'impianto di illuminazione di emergenza sarà costituito da un soccorritore centralizzato, omologato per lo scopo, e da apposite lampade per l'illuminazione in caso di emergenza.

Attraverso il sistema di gestione scelto sarà possibile programmare il funzionamento degli apparecchi all'interno dei vari scenari previsti e, grazie a contatti di rilevamento presenza tensione e/o guasto sul circuito luce ordinario connessi alla centralina, azionare le lampade collegate al soccorritore. Mentre le lampade di segnalazione delle vie di fuga funzioneranno in modalità SA (sempre accesa) in caso di emergenza si azioneranno anche le altre in modalità SE (solo emergenza) alla potenza massima.

Il soccorritore da installare sarà avrà un'autonomia minima di 1h e tempo di ricarica del pacco batterie di 12h. Il gruppo potrà connettersi alla rete LAN dell'edificio e venire così monitorato da remoto.

5.1. CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI

Sistema ad alimentazione centralizzata

La finalità del sistema ad alimentazione centralizzata è quella di garantire, in condizione di emergenza, una riserva di energia per l'alimentazione di dispositivi normalmente destinati alla sicurezza. Un soccorritore è composto da un'unità elettronica di potenza, e da una o più unità batterie. In presenza di rete quindi, il sistema provvede alla ricarica ed al mantenimento delle batterie, mentre alla mancanza della stessa fornisce energia ai carichi ed alle utenze collegate prelevandola dagli accumulatori precedentemente caricati.

Il dimensionamento è stato effettuato considerando il carico relativo al totale delle lampade da installare in campo per garantire i livelli di illuminamento previsti dalle norme.

La tecnologia utilizzata dal sistema offre la possibilità di utilizzare diverse modalità di attivazione in un unico circuito, dove la modalità di attivazione di ogni singolo apparecchio di illuminazione può essere riprogrammata in qualsiasi momento. Questa tecnologia offre quindi la sicurezza e la flessibilità durante la pianificazione di un

impianto, adattabile nel tempo alle diverse modifiche costruttive apportate a un edificio complesso come quello oggetto dell'intervento.

In questo modo il numero dei circuiti finali viene drasticamente ridotto, poiché le modalità di funzionamento permanente, non permanente e permanente con interruttore vengono realizzate sullo stesso circuito.

Ciò consente tratte di cavo inferiori, riduce i costi di installazione e il potenziale carico di incendio.

Le caratteristiche generali del sistema sono esposte di seguito:

- Nr.1 Armadio in acciaio con pannello frontale, dimensioni: H= 2050 mm, L= 800 mm, P= 600 mm
- Classe contenitore: IP21, Classe Sicurezza I
- Entrata cavi nella parte superiore ed inferiore
- Pannello frontale con cardini sulla destra e dispositivo di chiusura
- Finiture: vernice epossidica
- Colore: RAL 7035 grigio chiaro
- Autonomia di funzionamento: 1 h
- Tempo di ricarica: 12 h
- Max 60 linee di uscita - 20 lampade per linea
- Modulo di controllo a microprocessore con possibilità di salvare memoria eventi e configurazione di sistema su SD Card. Bus dati bidirezionale. Sistema di ricarica gestito dal microprocessore per il controllo dei moduli di carica batteria necessari secondo i requisiti di sistema in conformità agli standard
- Pronto al collegamento mediante morsettiera con attacco PE per cavi di sezione sino a 4 mmq
- Possibilità di inserire sino ad un massimo di 18 moduli di controllo e protezione linea
- Dotato di nr.1 blocco batteria da 39,8Ah/216V e nr. 1 caricatore CM 3,4A (comprensivo di adattatore).

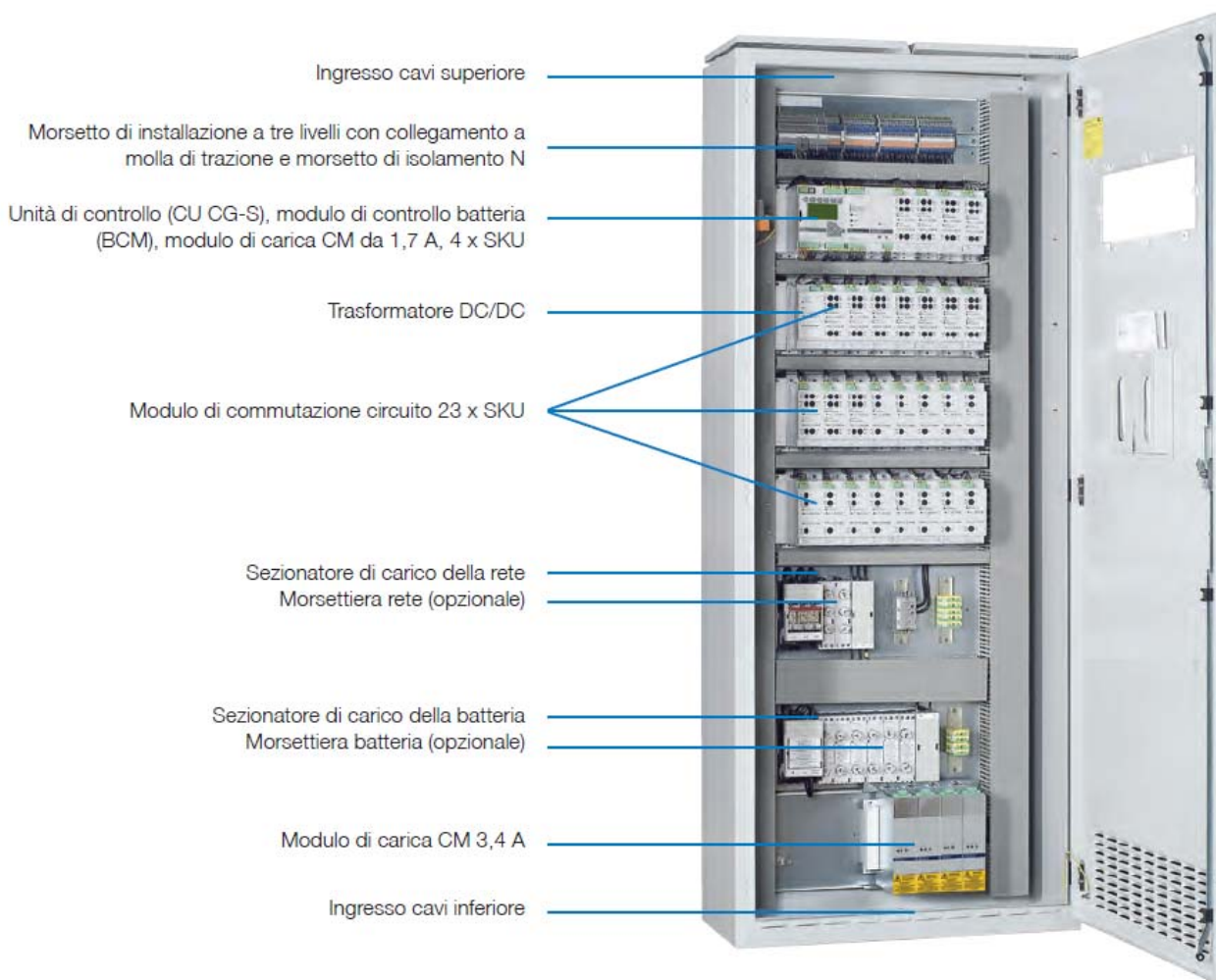


Figura 5 - Sistema ad alimentazione centralizzata

Vantaggi:

- Tempi e costi di ispezione ridotti grazie al controllo di funzionamento automatico per un massimo di 20 apparecchi di illuminazione per circuito elettrico;
- Costi di installazione ridotti grazie al funzionamento misto liberamente programmabile delle modalità di attivazione per singolo apparecchio di illuminazione in un circuito elettrico;
- Funzione di ricerca automatica degli apparecchi di illuminazione;
- Visualizzazione con testo in chiaro sull'unità di controllo fino all'ultimo apparecchio di illuminazione;
- Memoria dati flessibile per la configurazione degli impianti e dei registri controlli tramite scheda di memoria;
- Tecnologia di caricamento modulare in un intervallo compreso tra 5,5 e 1.000 Ah;
- Risparmio energetico e prolungamento della durata operativa grazie all'attivazione alternata dei moduli di carica e all'efficienza ottimizzata.

Apparecchi illuminanti

A fronte di quanto sopra, si è tenuto conto di utilizzare le seguenti tipologie di apparecchi illuminanti:

- Apparecchio di emergenza per l'illuminazione di sicurezza flusso luminoso 500lm con grado di protezione IP40 - IK03, conforme alla norma UNI EN 1838. Sorgente luminosa LED con ciclo di vita 50.000 ore di funzionamento continuo. Corpo in polycarbonato bianco con diffusore trasparente predisposto per installazione a soffitto, parete, controsoffitto, incasso murale, in superficie. Avente le seguenti caratteristiche: alimentazione 220/240Vac 50/60Hz - 176/275Vcc, assorbimento 8W, completo di alimentatore con interfaccia CG-S a 20 indirizzi e tecnologia STAR, certificazione ENEC e morsettiera ad innesto rapido per conduttori rigidi e flessibili fino a 2,5mmq, temperatura di funzionamento da -10 a +40°C.
- Apparecchio di emergenza per l'illuminazione di sicurezza flusso luminoso 500lm con grado di protezione IP65 - IK07, conforme alla norma UNI EN 1838. Sorgente luminosa LED con ciclo di vita 50.000 ore di funzionamento continuo. Corpo in polycarbonato bianco con diffusore trasparente predisposto per installazione a soffitto o parete. Avente le seguenti caratteristiche: alimentazione 220/240Vac 50/60Hz - 176/275Vcc, assorbimento 8W, completo di alimentatore con interfaccia CG-S a 20 indirizzi, certificazione ENEC e morsettiera ad innesto rapido per conduttori rigidi e flessibili fino a 2,5mmq, temperatura di funzionamento da -10 a +40°C.
- Apparecchio di emergenza per l'illuminazione di sicurezza flusso luminoso 250lm con grado di protezione IP40 - IK03, conforme alla norma UNI EN 1838. Sorgente luminosa LED con ciclo di vita 50.000 ore di funzionamento continuo. Corpo in polycarbonato bianco con diffusore trasparente predisposto per installazione a soffitto, parete, controsoffitto, incasso murale, in superficie. Avente le seguenti caratteristiche: alimentazione 220/240Vac 50/60Hz - 176/275Vcc, assorbimento 4W, completo di alimentatore con interfaccia a 20 indirizzi, certificazione ENEC e morsettiera ad innesto rapido per conduttori rigidi e flessibili fino a 2,5mmq, temperatura di funzionamento da -10 a +40°C.
- Apparecchio di emergenza per segnalazione di sicurezza 20m con pittogramma ISO7010, grado di protezione IP40 - IK03, conforme alla norma UNI EN 1838. Sorgente luminosa LED con ciclo di vita 50.000 ore di funzionamento continuo. Corpo in polycarbonato bianco con diffusore trasparente predisposto per installazione a parete, incasso murale oppure in superficie. Avente le seguenti caratteristiche: alimentazione 220/240Vac 50/60Hz - 176/275Vcc, flusso 250lm, assorbimento 4W, completo di alimentatore con interfaccia a 20 indirizzi. Certificazione ENEC e morsettiera ad innesto rapido per conduttori rigidi e flessibili fino a 2,5mmq. Temperatura di funzionamento da -10 a +40°C.
- Apparecchio di emergenza per segnalazione di sicurezza bifacciale 30m con pittogramma bifacciale ISO7010, grado di protezione IP40 - IK03, conforme alla norma UNI EN 1838. Sorgente luminosa LED con ciclo di vita 50.000 ore di funzionamento continuo. Corpo in polycarbonato bianco predisposto per

installazione a soffitto, controsoffitto, incasso murale oppure in superficie. Avente le seguenti caratteristiche: alimentazione 220/240Vac 50/60Hz - 176/275Vcc, flusso 250lm, assorbimento 4W, completo di alimentatore con interfaccia a 20 indirizzi. Certificazione ENEC e morsettiera ad innesto rapido per conduttori rigidi e flessibili fino a 2,5mmq. Temperatura di funzionamento da -10 a +40°C.

Si raccomanda di ottemperare alle prescrizioni del costruttore in riferimento alla manutenzione programmata.

5.2. CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI

In definitiva l'illuminazione di emergenza della presente opera prevede la posa in opera di:

Piano Seminterrato

- n. 2 apparecchi di emergenza per l'illuminazione di sicurezza flusso luminoso 250lm, IP40.
- n. 4 apparecchi di emergenza per segnalazione di sicurezza 20m con pittogramma ISO7010, IP40, flusso 250lm.
- n. 4 apparecchi di emergenza per segnalazione di sicurezza bifacciale 30m con pittogramma bifacciale ISO7010, grado di protezione IP40, flusso 250lm.
- n. 26 apparecchi di emergenza per l'illuminazione di sicurezza flusso luminoso 500lm, IP40.

Piano Terra

- n. 79 apparecchi di emergenza per l'illuminazione di sicurezza flusso luminoso 250lm, IP40.
- n. 62 apparecchi di emergenza per segnalazione di sicurezza 20m con pittogramma ISO7010, IP40, flusso 250lm.
- n. 3 apparecchi di emergenza per segnalazione di sicurezza bifacciale 30m con pittogramma bifacciale ISO7010, grado di protezione IP40, flusso 250lm.
- n. 173 apparecchi di emergenza per l'illuminazione di sicurezza flusso luminoso 500lm, IP40.
- n. 22 apparecchi di emergenza per l'illuminazione di sicurezza flusso luminoso 500lm, IP65.

Piano Primo

- n. 82 apparecchi di emergenza per l'illuminazione di sicurezza flusso luminoso 250lm, IP40.
- n. 27 apparecchi di emergenza per segnalazione di sicurezza 20m con pittogramma ISO7010, IP40, flusso 250lm.
- n. 3 apparecchi di emergenza per segnalazione di sicurezza bifacciale 30m con pittogramma bifacciale ISO7010, grado di protezione IP40, flusso 250lm.
- n. 96 apparecchi di emergenza per l'illuminazione di sicurezza flusso luminoso 500lm, IP40.
- n. 1 apparecchi di emergenza per l'illuminazione di sicurezza flusso luminoso 500lm, IP65.

Piano Secondo

- n. 52 apparecchi di emergenza per l'illuminazione di sicurezza flusso luminoso 250lm, IP40.

- n. 4 apparecchi di emergenza per segnalazione di sicurezza 20m con pittogramma ISO7010, IP40, flusso 250lm.

Piano Terzo

- n. 42 apparecchi di emergenza per l'illuminazione di sicurezza flusso luminoso 250lm, IP40.
- n. 9 apparecchi di emergenza per segnalazione di sicurezza 20m con pittogramma ISO7010, IP40, flusso 250lm.
- n. 1 apparecchi di emergenza per segnalazione di sicurezza bifacciale 30m con pittogramma bifacciale ISO7010, grado di protezione IP40, flusso 250lm.

5.3. CALCOLI ILLUMINOTECNICI

I calcoli sono stati effettuati tramite programma elettronico che applica il metodo di calcolo punto per punto CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) verificato in un reticolo per il rilievo delle curve rilevate con lampada tarata a 1000 ore di funzionamento, e perciò con caratteristica già deprezzata del fattore di invecchiamento della lampada.

Di seguito sono riportati i calcoli di dimensionamento illuminotecnico realizzati per alcune aree campione del sito in oggetto.

In alcune situazioni si riscontrano valori di illuminamento al di sotto della media di legge, si precisa che queste sono zone marginali non generalmente occupate da persone, lontane delle uscite di sicurezza e al di fuori delle vie di esodo.

Ad ultimazione dei lavori dovrà essere effettuata, da parte dell'impresa esecutrice, una verifica illuminotecnica certificata per ciascuna tipologia di impianto.

LAVORI DI MANUTENZIONE DEI SISTEMI DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA DEL COMPLESSO

LOTTO 02 - OST236

Evolution Engineering & Design

Redattore Ing. Luca Rossi

Telefono

Fax

e-Mail

Via Pegaso 2/E

06134 Perugia (PG)

Indice

LAVORI DI MANUTENZIONE DEI SISTEMI DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA DE...

Copertina progetto	1
Indice	2
5 ddUFYWW]c`X]`Ya Yf[YbnU @8`dYf`J`i a]bUh]cbY`X]`g]W fYnnU &) \$`a	
Scheda tecnica apparecchio	4
5 ddUFYWW]c`X]`Ya Yf[YbnU @8`dYf`J`i a]bUh]cbY`X]`g]W fYnnU) \$\$`a	
Scheda tecnica apparecchio	5
Ingresso	
Lampade (planimetria)	6
Oggetti (planimetria)	7
Elementi del locale (planimetria)	8
Superfici di calcolo (lista coordinate)	9
Scene luce	
Scena luce di emergenza	
Riepilogo	10
Rendering colori sfalsati	11
Superfici locale	
Superficie utile	
Isolinee (E)	12
Livelli di grigio (E)	13
Corridoio sx	
Lampade (planimetria)	14
Scene luce	
Scena luce di emergenza	
Riepilogo	15
Passaggi di sicurezza (sintesi dei risultati)	16
Rendering colori sfalsati	17
Superfici locale	
Superficie utile	
Isolinee (E)	18
Livelli di grigio (E)	19
Via di fuga 1	
Isolinee (E)	20
Livelli di grigio (E)	21
Via di fuga 2	
Isolinee (E)	22
Livelli di grigio (E)	23
Biblioteca	
Lampade (planimetria)	24
Oggetti (planimetria)	25
Elementi del locale (planimetria)	26
Scene luce	
Scena luce di emergenza	
Riepilogo	27
Rendering colori sfalsati	28
Superfici locale	
Superficie utile	
Isolinee (E)	29
Livelli di grigio (E)	30
Superficie antipánico 1	
Isolinee (E, perpendicolare)	31
Livelli di grigio (E, perpendicolare)	32
Corridoio nord-est	
Lampade (planimetria)	33

Evolution Engineering & Design

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail

Indice

Scene luce	
Scena luce di emergenza	
Riepilogo	34
Passaggi di sicurezza (sintesi dei risultati)	35
Rendering colori sfalsati	36
Superfici locale	
Superficie utile	
Isolinee (E)	37
Livelli di grigio (E)	38
Via di fuga 1	
Isolinee (E)	39
Livelli di grigio (E)	40
Aula 1	
Lampade (planimetria)	41
Oggetti (planimetria)	42
Scene luce	
Scena luce di emergenza	
Riepilogo	43
Rendering colori sfalsati	44
Superfici locale	
Superficie utile	
Isolinee (E)	45
Livelli di grigio (E)	46
Superficie antipánico 1	
Isolinee (E, perpendicolare)	47
Livelli di grigio (E, perpendicolare)	48

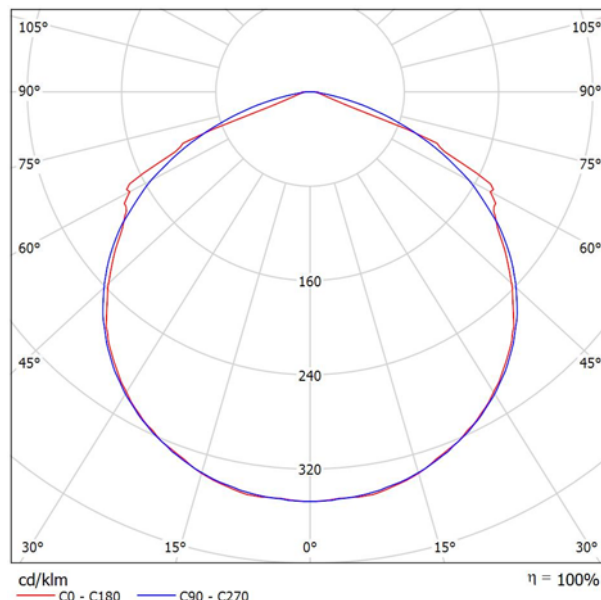
Evolution Engineering & Design

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail

5 ddUFYWW [c`XJ`Ya Yf[YbnU @8 `dYf`J`i a [bUn]cbY`XJ`g]W fYnnU&) \$`a / Scheda tecnica

Emissione luminosa 1:

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 48 82 98 100 100

Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
p Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p 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	16.8	18.1	17.1	18.4	18.6	16.5	17.8	16.8	18.1	18.3
	3H	18.0	19.1	18.3	19.4	19.7	17.8	19.0	18.1	19.2	19.5
	4H	17.9	19.0	18.3	19.3	19.6	18.2	19.3	18.5	19.6	19.9
	6H	17.9	18.9	18.2	19.2	19.5	18.4	19.4	18.7	19.7	20.0
	8H	17.8	18.8	18.2	19.1	19.5	18.4	19.3	18.7	19.7	20.0
4H	12H	17.8	18.7	18.2	19.1	19.4	18.4	19.3	18.7	19.6	19.9
	2H	17.5	18.6	17.8	18.9	19.2	17.2	18.3	17.6	18.6	18.9
	3H	18.8	19.7	19.1	20.0	20.3	18.7	19.6	19.0	19.9	20.3
	4H	18.7	19.6	19.1	19.9	20.3	19.2	20.0	19.6	20.3	20.7
	6H	18.7	19.4	19.1	19.8	20.2	19.4	20.1	19.8	20.5	20.9
8H	8H	18.7	19.3	19.1	19.7	20.1	19.4	20.1	19.9	20.5	20.9
	12H	18.7	19.3	19.1	19.7	20.1	19.4	20.0	19.9	20.4	20.9
	4H	18.9	19.5	19.3	19.9	20.3	19.3	19.9	19.7	20.3	20.7
	6H	18.8	19.4	19.3	19.8	20.2	19.5	20.1	20.0	20.5	21.0
	8H	18.8	19.3	19.3	19.7	20.2	19.6	20.1	20.1	20.5	21.0
12H	12H	18.8	19.2	19.3	19.7	20.2	19.6	20.0	20.1	20.5	21.0
	4H	18.8	19.4	19.3	19.8	20.3	19.3	19.8	19.7	20.3	20.7
	6H	18.8	19.3	19.3	19.7	20.2	19.5	20.0	20.0	20.4	20.9
	8H	18.8	19.2	19.3	19.7	20.2	19.6	20.0	20.1	20.4	20.9
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		1.4					2.1				
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 250lm Flusso luminoso sferico											

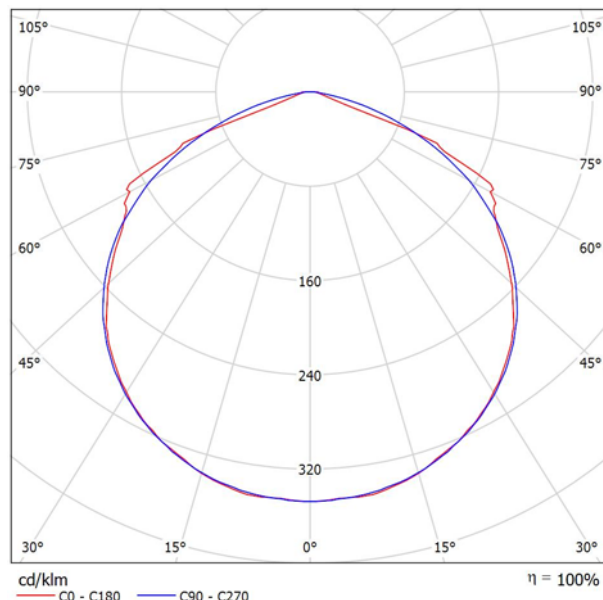
Evolution Engineering & Design

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail

5 ddUfYWW [c`Xj`Ya Yf[YbnU @8`dYf`j`i a]bUn]cbY`Xj`g]W fYnnU) \$\$`a / Scheda tecnica

Emissione luminosa 1:

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 48 82 98 100 100

Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
p Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p 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	19.2	20.5	19.5	20.8	21.0	18.9	20.2	19.2	20.5	20.7
	3H	20.4	21.5	20.7	21.8	22.1	20.2	21.4	20.5	21.7	21.9
	4H	20.3	21.4	20.7	21.7	22.0	20.6	21.7	20.9	22.0	22.3
	6H	20.3	21.3	20.6	21.6	21.9	20.8	21.8	21.1	22.1	22.4
	8H	20.2	21.2	20.6	21.5	21.9	20.8	21.8	21.1	22.1	22.4
4H	12H	20.2	21.2	20.6	21.5	21.8	20.8	21.7	21.1	22.0	22.4
	2H	19.9	21.0	20.2	21.3	21.6	19.6	20.7	20.0	21.0	21.3
	3H	21.2	22.1	21.5	22.4	22.8	21.1	22.0	21.4	22.3	22.7
	4H	21.1	22.0	21.5	22.3	22.7	21.6	22.4	22.0	22.7	23.1
	6H	21.1	21.8	21.5	22.2	22.6	21.8	22.5	22.2	22.9	23.3
8H	12H	21.1	21.7	21.5	22.1	22.6	21.8	22.5	22.3	22.9	23.3
	2H	21.1	21.7	21.5	22.1	22.5	21.8	22.4	22.3	22.8	23.3
	4H	21.3	21.9	21.7	22.3	22.7	21.7	22.3	22.1	22.7	23.2
	6H	21.2	21.8	21.7	22.2	22.7	22.0	22.5	22.4	22.9	23.4
	8H	21.2	21.7	21.7	22.1	22.6	22.0	22.5	22.5	22.9	23.4
12H	12H	21.2	21.6	21.7	22.1	22.6	22.0	22.4	22.5	22.9	23.4
	4H	21.2	21.8	21.7	22.2	22.7	21.7	22.3	22.1	22.7	23.1
	6H	21.2	21.7	21.7	22.1	22.6	21.9	22.4	22.4	22.8	23.3
	8H	21.2	21.6	21.7	22.1	22.6	22.0	22.4	22.5	22.9	23.4
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		3.8					4.5				
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 500lm Flusso luminoso sferico											

Evolution Engineering & Design

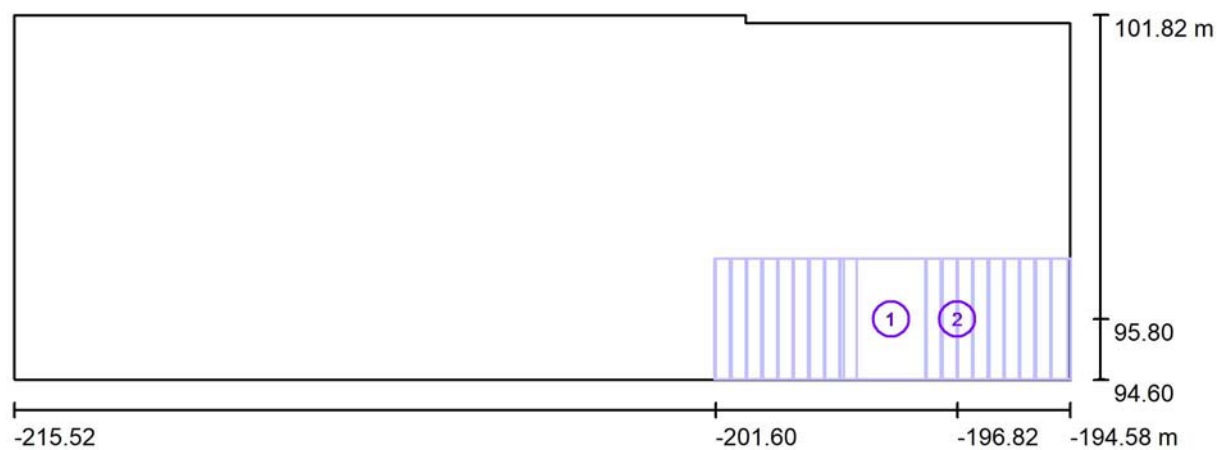
Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail**Ingresso / Lampade (planimetria)**

Scala 1 : 150

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	2	Apparecchio di emergenza LED per illuminazione di sicurezza 250lm
2	3	Apparecchio di emergenza LED per illuminazione di sicurezza 500lm

Evolution Engineering & Design

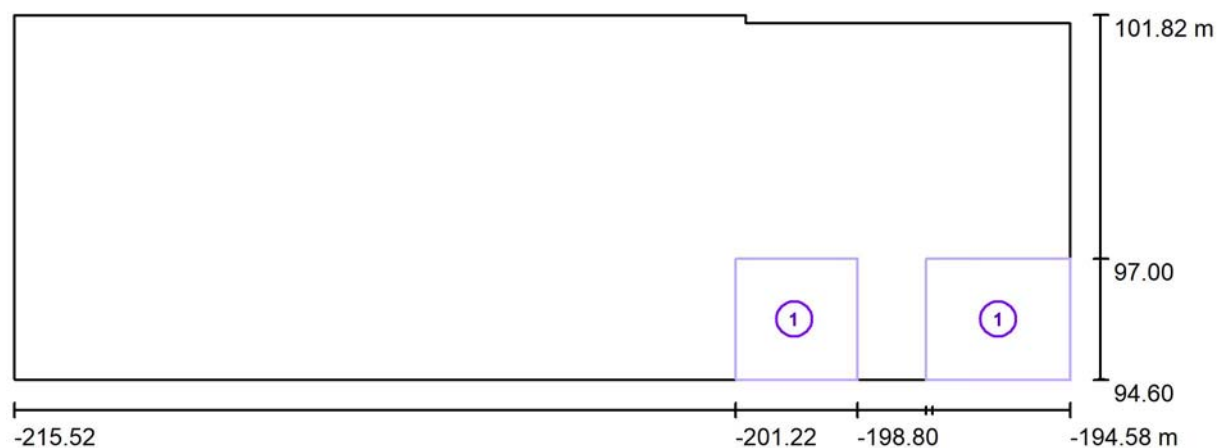
Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail**Ingresso / Oggetti (planimetria)**

Scala 1 : 150

Lista oggetti

No.	Pezzo	Denominazione
1	1	a due rampe dritta
2	1	Parallelepipedo

Evolution Engineering & Design

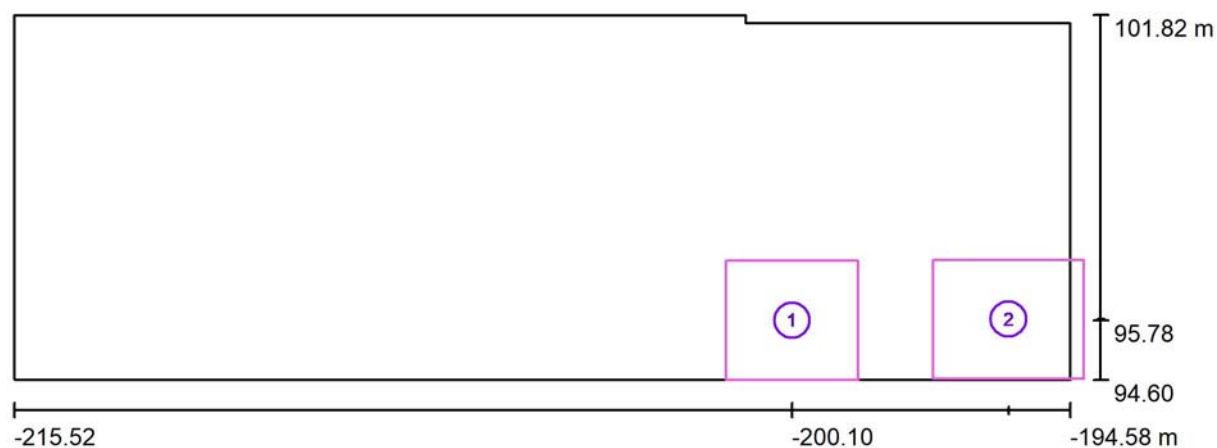
Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail**Ingresso / Elementi del locale (planimetria)**

Scala 1 : 150

Lista pezzi elementi del locale

No.	Pezzo	Denominazione
1	2	Rampa

Evolution Engineering & Design

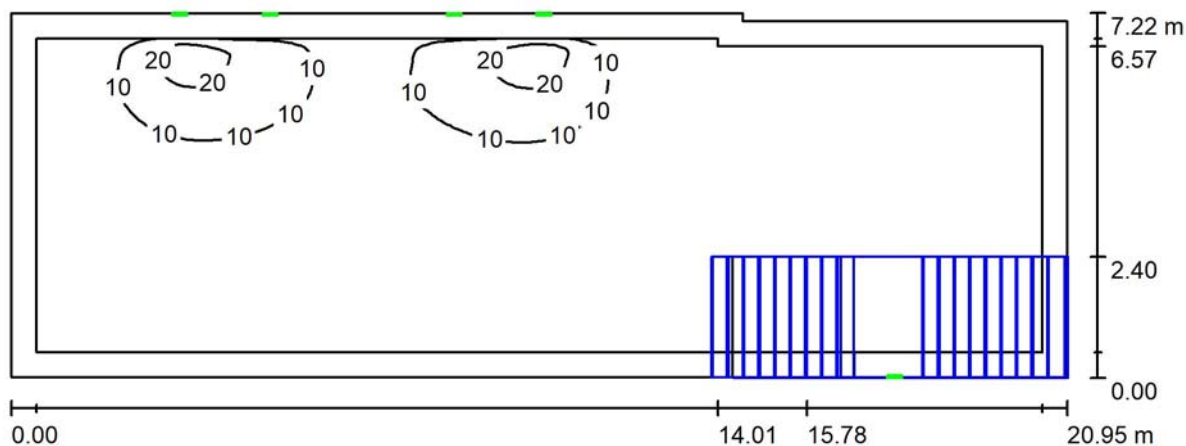
Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail**Ingresso / Superfici di calcolo (lista coordinate)**

Scala 1 : 150

Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Posizione [m]			Dimensioni [m]		Rotazione [°]		
		X	Y	Z	L	P	X	Y	Z
1	Rampa 1	-200.097	95.778	1.591	3.017	2.357	0.000	-30.000	0.000
2	Rampa 2	-195.800	95.800	3.200	3.454	2.357	0.000	-30.000	0.000

Evolution Engineering & Design

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail**Ingresso / Scena luce di emergenza / Riepilogo**

Altezza locale: 6.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:150

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	4.58	0.06	25	0.014
Pavimento	20	2.98	0.00	11	0.000
Soffitto	70	2.51	0.04	11	0.014
Pareti (6)	50	2.14	0.00	5.87	/

Superficie utile:

Altezza: 1.000 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.500 m

Scena illuminazione di emergenza (EN 1838):

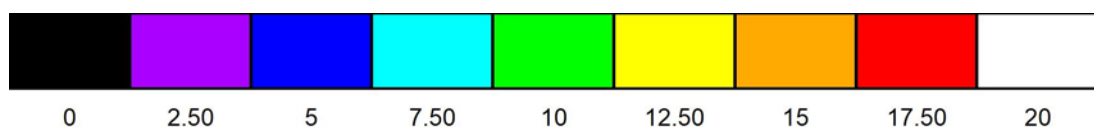
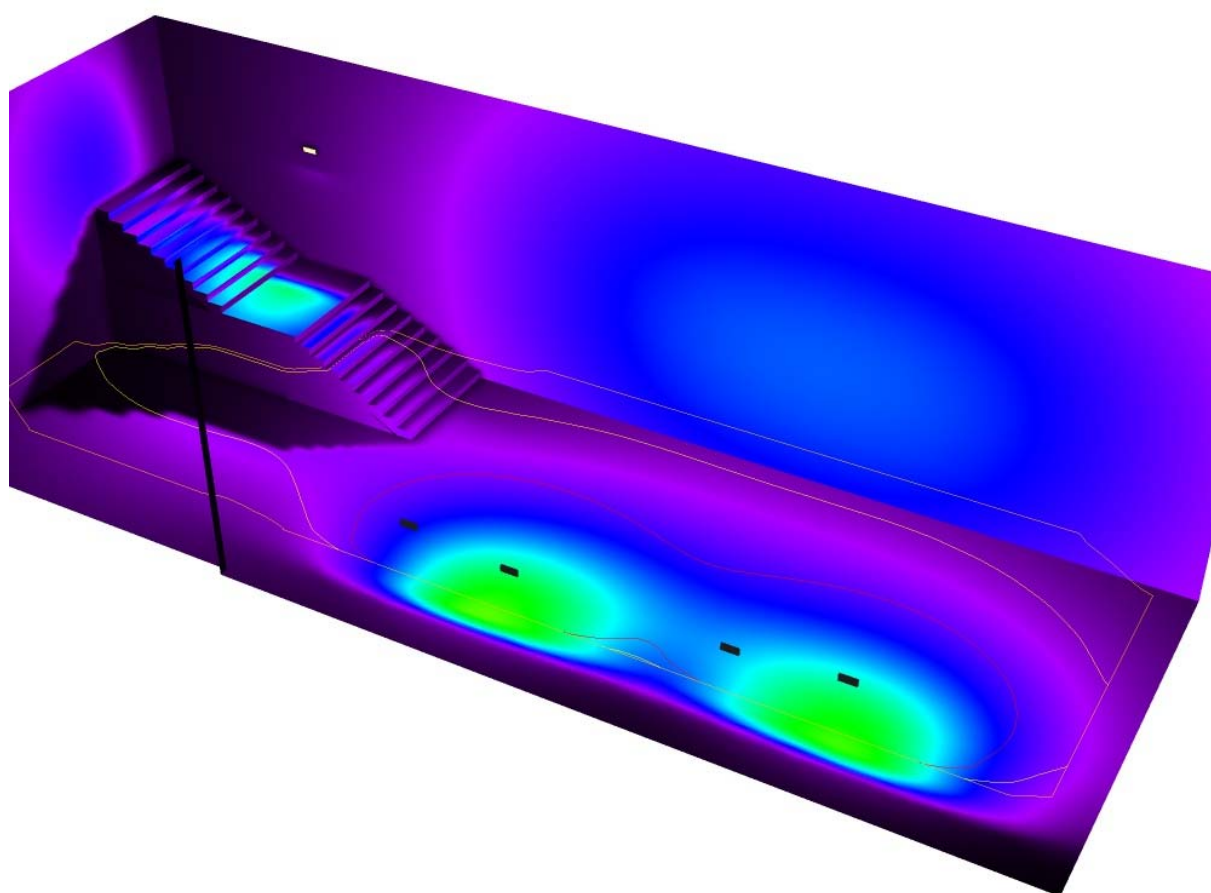
Viene calcolata solo la luce diretta. Apporto luce riflessa non considerato.

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	2	Apparecchio di emergenza per illuminazione di sicurezza 250lm (1.000)	250	250	4.0
2	3	Apparecchio di emergenza per illuminazione di sicurezza 500lm (1.000)	500	500	7.0
Totale:			2000	Totale: 2000	29.0

Potenza allacciata specifica: $0.19 \text{ W/m}^2 = 4.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 150.16 m^2)

Evolution Engineering & Design

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail**Ingresso / Scena luce di emergenza / Rendering colori sfalsati**

lx

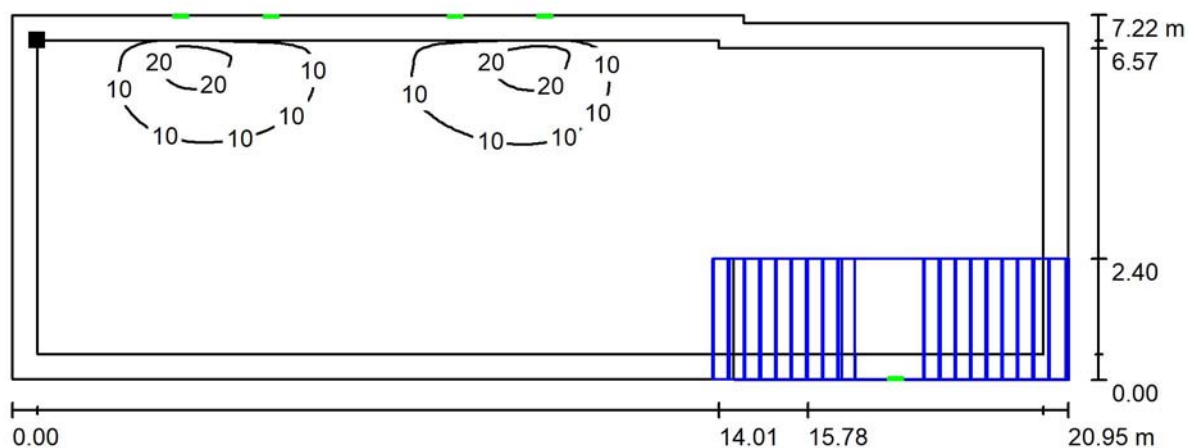
Evolution Engineering & Design

Redattore Ing. Luca Rossi

Telefono

Fax

e-Mail

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)**Ingresso / Scena luce di emergenza / Superficie utile / Isolinee (E)**

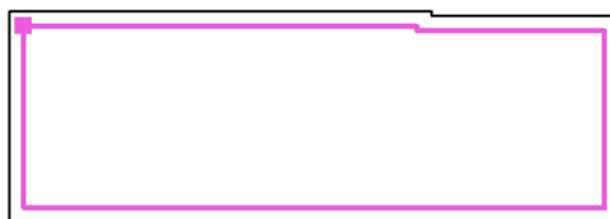
Valori in Lux, Scala 1 : 150

Posizione della superficie nel locale:

Superficie utile con 0.500 m Zona
margine

Punto contrassegnato:

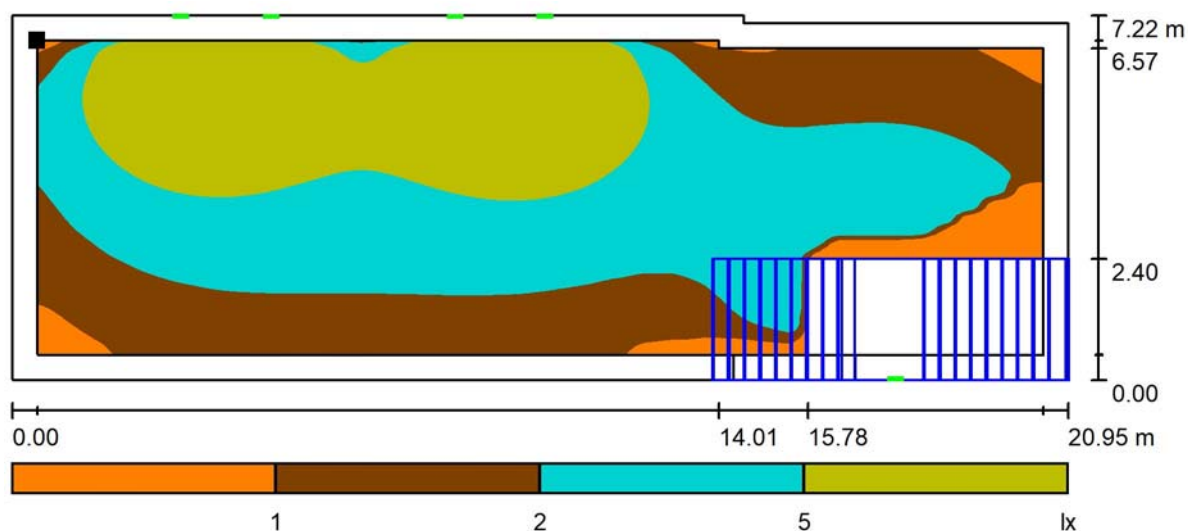
(-215.023 m, 101.320 m, 1.000 m)



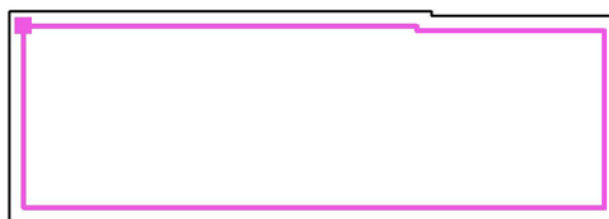
Reticolo: 128 x 128 Punti

 E_m [lx]
4.58 E_{min} [lx]
0.06 E_{max} [lx]
25 E_{min} / E_m
0.014 E_{min} / E_{max}
0.002

Evolution Engineering & Design

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail**Ingresso / Scena luce di emergenza / Superficie utile / Livelli di grigio (E)**

Posizione della superficie nel locale:
Superficie utile con 0.500 m Zona
margine
Punto contrassegnato:
(-215.023 m, 101.320 m, 1.000 m)



Scala 1 : 150

Reticolo: 128 x 128 Punti

 E_m [lx]
4.58

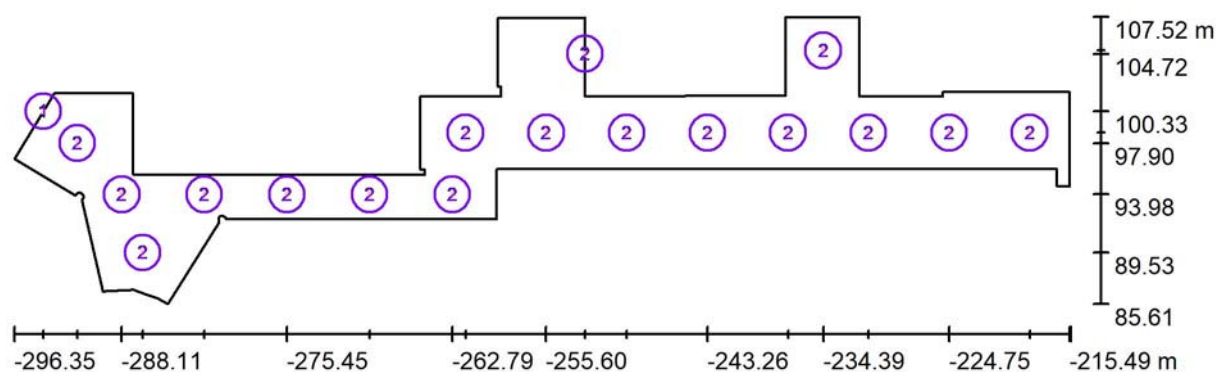
 E_{min} [lx]
0.06

 E_{max} [lx]
25

 E_{min} / E_m
0.014

 E_{min} / E_{max}
0.002

Evolution Engineering & Design

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail**Corridoio sx / Lampade (planimetria)**

Scala 1 : 579

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	1	Apparecchio di emergenza per illuminazione di sicurezza 250lm
2	17	Apparecchio di emergenza per illuminazione di sicurezza 500lm

Evolution Engineering & Design

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail**Corridoio sx / Scena luce di emergenza / Riepilogo**

Altezza locale: 2.800 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:579

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	12	0.08	66	0.007
Pavimento	20	9.21	0.00	25	0.000
Soffitto	70	0.49	0.00	234	0.000
Pareti (50)	50	2.47	0.00	19	/

Superficie utile:

Altezza: 1.000 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.200 m

Scena illuminazione di emergenza (EN 1838):

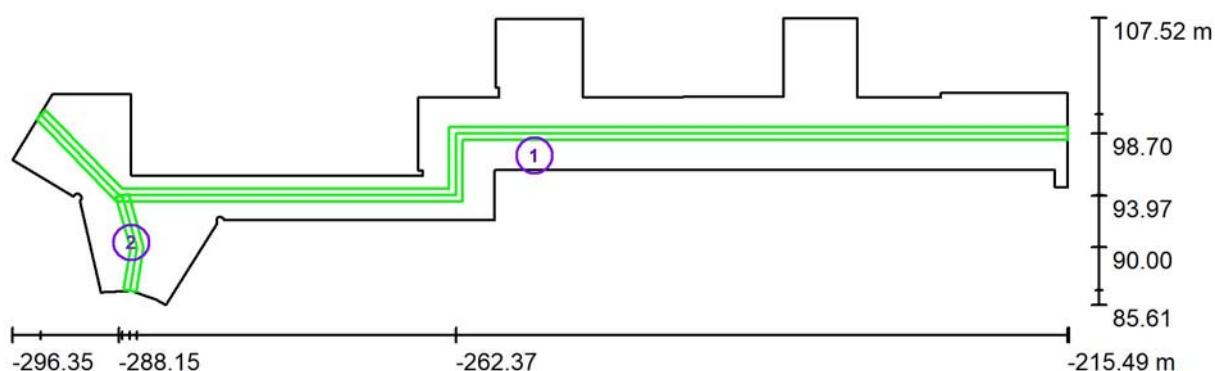
Viene calcolata solo la luce diretta. Apporto luce riflessa non considerato.

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	Apparecchio di emergenza per illuminazione di sicurezza 250lm (1.000)	250	250	4.0
2	17	Apparecchio di emergenza per illuminazione di sicurezza 500lm (1.000)	500	500	7.0
Totale:			8750	8750	123.0

Potenza allacciata specifica: $0.22 \text{ W/m}^2 = 1.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 561.58 m^2)

Evolution Engineering & Design

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail**Corridoio sx / Scena luce di emergenza / Passaggi di sicurezza (sintesi dei risultati)**

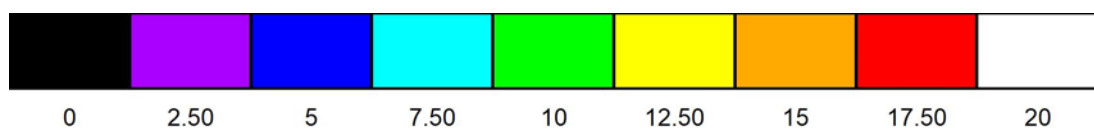
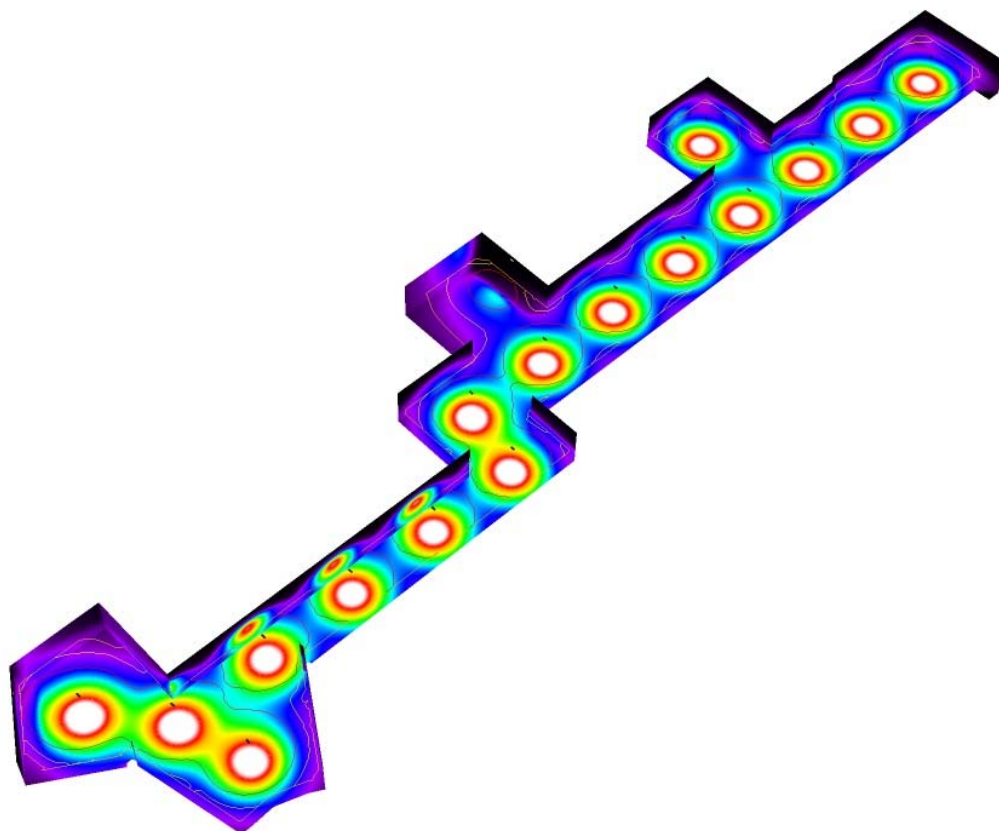
Scala 1 : 579

Elenco dei passaggi di sicurezza

No.	Denominazione	Reticolo	E_{min} [lx]	E_{min} / E_{max}	E_{min} [lx] (Linea mediana)	E_{min} / E_{max} (Linea mediana)
1	Via di fuga 1	128 x 32	3.18	0.126	2.82	0.11 (1 : 8.88)
2	Via di fuga 2	64 x 16	4.13	0.165	4.45	0.18 (1 : 5.56)

Riepilogo dei risultati:
 E_{min} : 3.18 lx, E_{min} / E_{max} : 0.13, E_{min} (Linea mediana): 2.82 lx, E_{min} / E_{max} (Linea mediana): 0.11 (1 : 8.88)

Evolution Engineering & Design

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail**Corridoio sx / Scena luce di emergenza / Rendering colori sfalsati**

lx

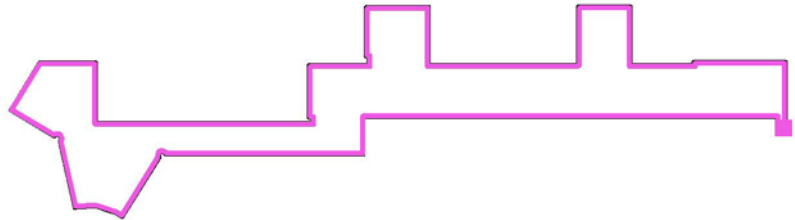
Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)

Corridoio sx / Scena luce di emergenza / Superficie utile / Isolinee (E)



Posizione della superficie nel locale:
Superficie utile con 0.200 m Zona
margine
Punto contrassegnato:
(-215.722 m, 94.808 m, 1.000 m)

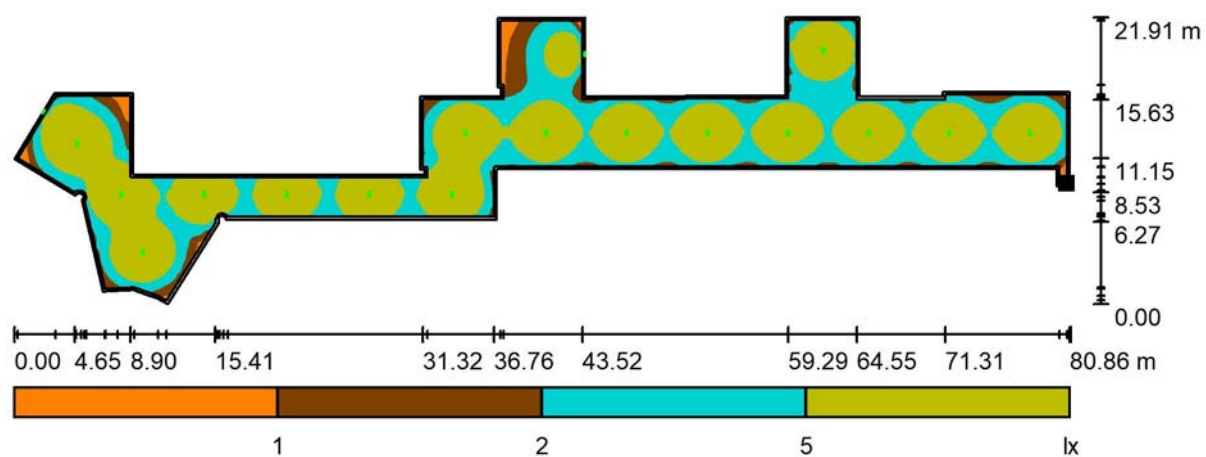
Valori in Lux, Scala 1 : 579



Reticolo: 128 x 128 Punti

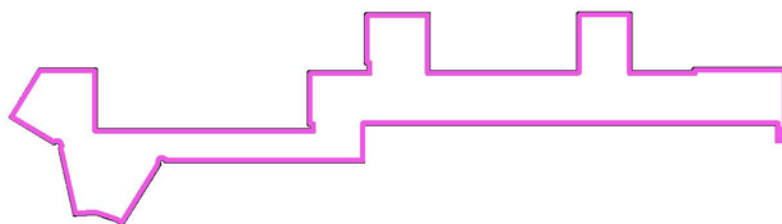
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
12	0.08	66	0.007	0.001

Evolution Engineering & Design

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail**Corridoio sx / Scena luce di emergenza / Superficie utile / Livelli di grigio (E)**

Scala 1 : 579

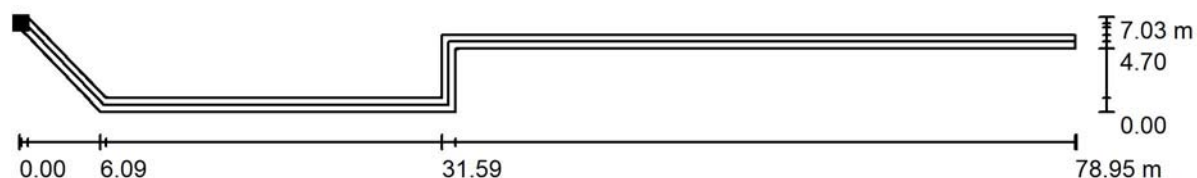
Posizione della superficie nel locale:
Superficie utile con 0.200 m Zona
margine
Punto contrassegnato:
(-215.722 m, 94.808 m, 1.000 m)



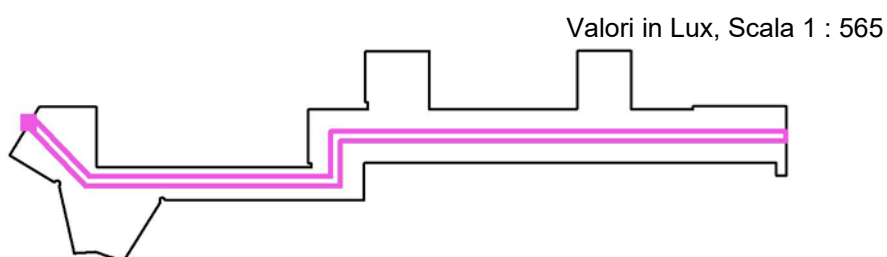
Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
12	0.08	66	0.007	0.001

Evolution Engineering & Design

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail**Corridoio sx / Scena luce di emergenza / Via di fuga 1 / Isolinee (E)**

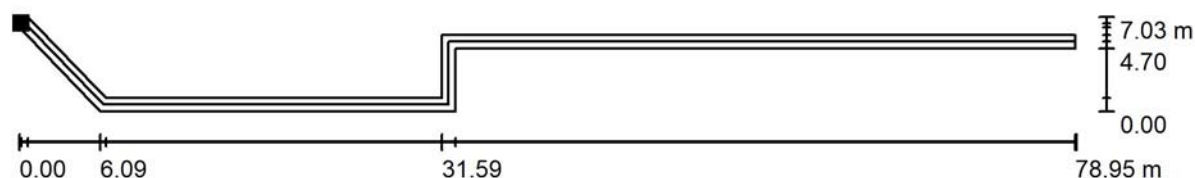
Posizione della superficie nel locale:
Punto contrassegnato:
(-294.282 m, 100.060 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 32 Punti

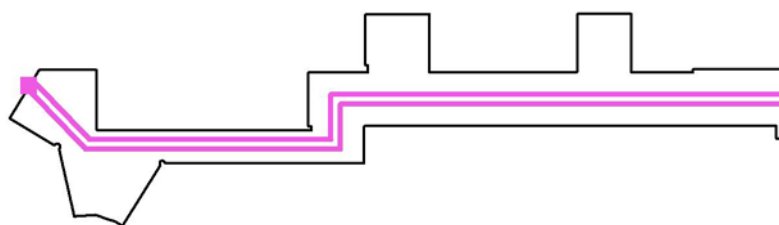
 E_m [lx]
14 E_{min} [lx]
3.18 E_{max} [lx]
25 E_{min} / E_m
0.222 E_{min} / E_{max}
0.126Linea mediana: E_{min} : 2.82 lx, E_{min} / E_{max} : 0.11 (1 : 8.88).

Evolution Engineering & Design

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail**Corridoio sx / Scena luce di emergenza / Via di fuga 1 / Livelli di grigio (E)**

Posizione della superficie nel locale:
Punto contrassegnato:
(-294.282 m, 100.060 m, 0.000 m)

Scala 1 : 565

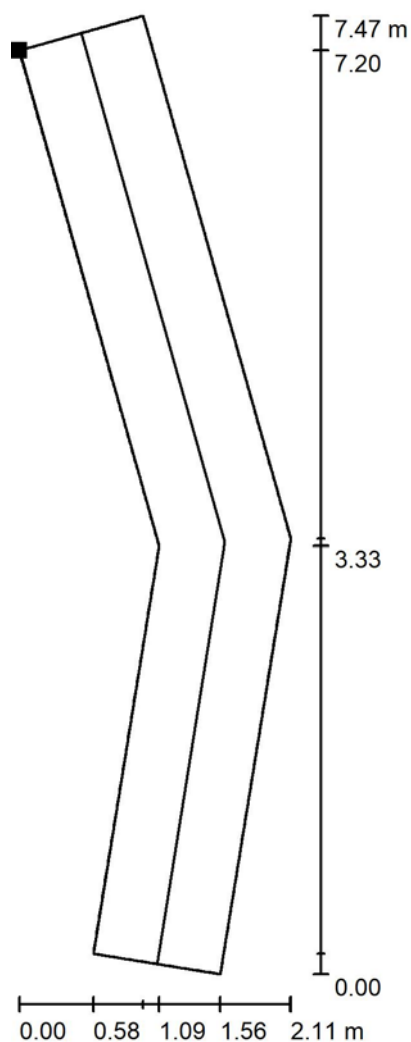


Reticolo: 128 x 32 Punti

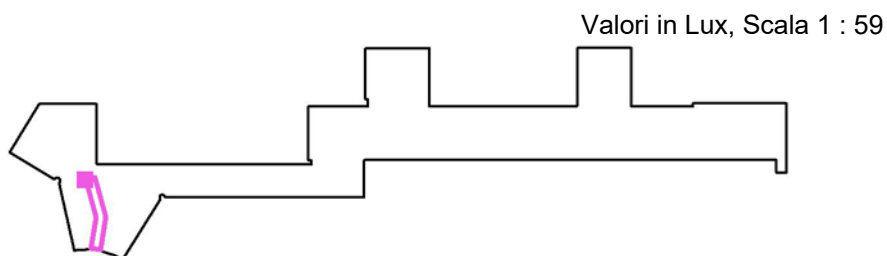
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
14	3.18	25	0.222	0.126

Linea mediana: E_{min} : 2.82 lx, E_{min} / E_{max} : 0.11 (1 : 8.88).

Evolution Engineering & Design

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail**Corridoio sx / Scena luce di emergenza / Via di fuga 2 / Isolinee (E)**

Posizione della superficie nel locale:
Punto contrassegnato:
(-288.398 m, 93.833 m, 0.000 m)



Reticolo: 64 x 16 Punti

 E_m [lx]
16

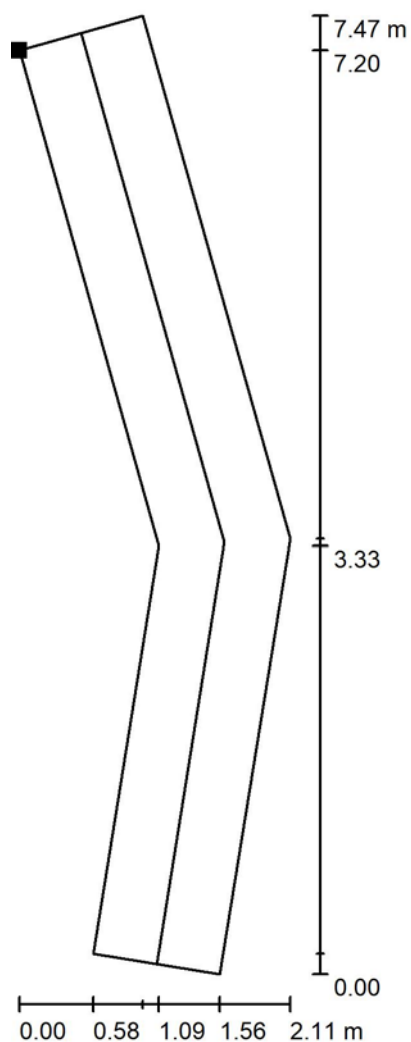
 E_{min} [lx]
4.13

 E_{max} [lx]
25

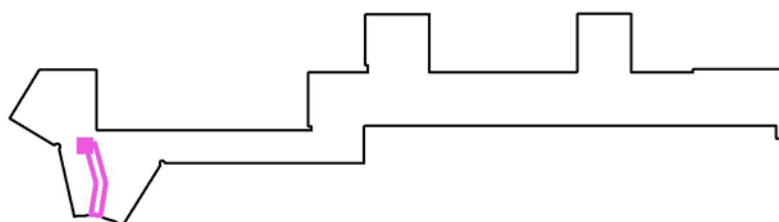
 E_{min} / E_m
0.255

 E_{min} / E_{max}
0.165
Linea mediana: E_{min} : 4.45 lx, E_{min} / E_{max} : 0.18 (1 : 5.56).

Evolution Engineering & Design

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail**Corridoio sx / Scena luce di emergenza / Via di fuga 2 / Livelli di grigio (E)**

Posizione della superficie nel locale:
Punto contrassegnato:
(-288.398 m, 93.833 m, 0.000 m)



Reticolo: 64 x 16 Punti

 E_m [lx]
16

 E_{min} [lx]
4.13

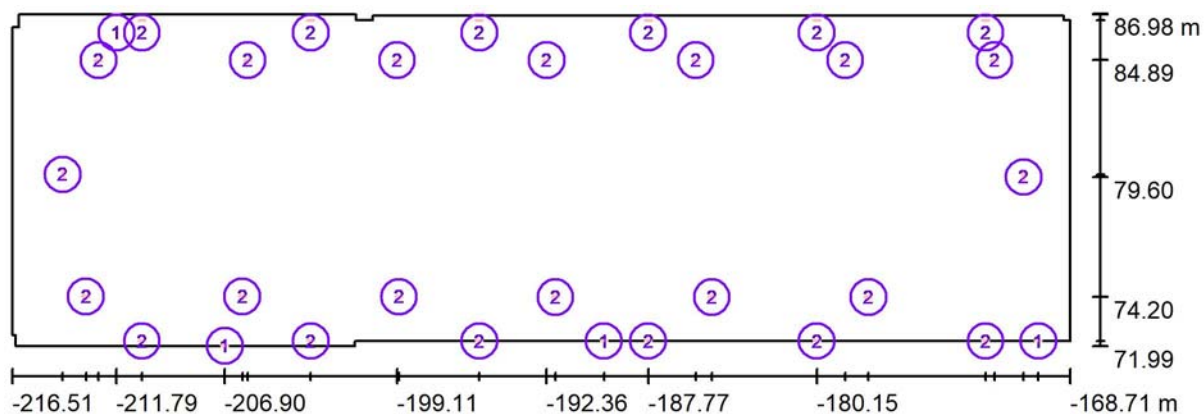
 E_{max} [lx]
25

 E_{min} / E_m
0.255

 E_{min} / E_{max}
0.165

Linea mediana: E_{min} : 4.45 lx, E_{min} / E_{max} : 0.18 (1 : 5.56).

Evolution Engineering & Design

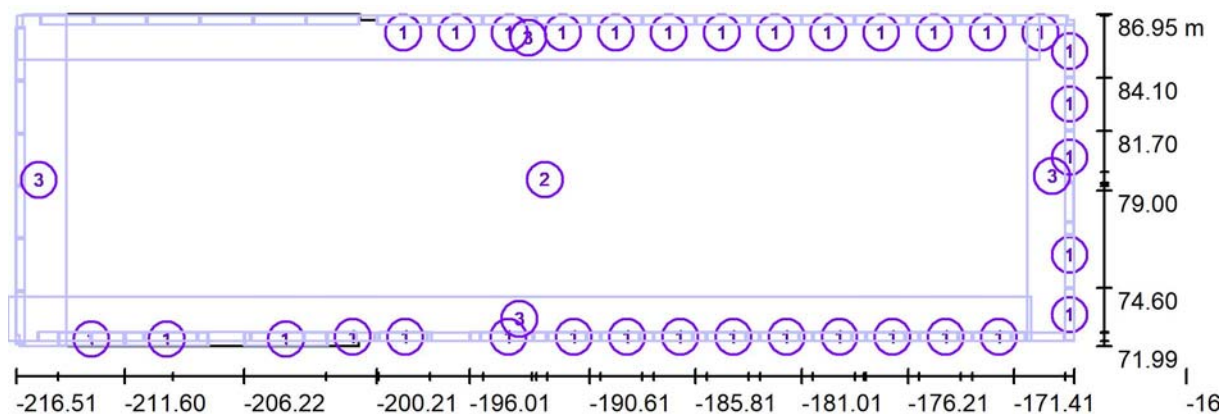
Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail**Biblioteca / Lampade (planimetria)**

Scala 1 : 342

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	4	Apparecchio di emergenza per illuminazione di sicurezza 250lm
2	27	Apparecchio di emergenza per illuminazione di sicurezza 500lm

Evolution Engineering & Design

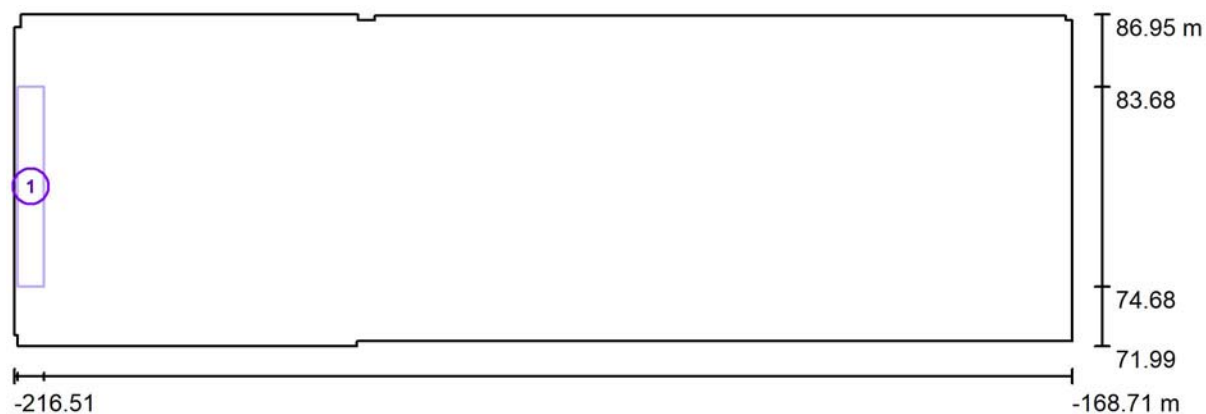
Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail**Biblioteca / Oggetti (planimetria)**

Scala 1 : 342

Lista oggetti

No.	Pezzo	Denominazione
1	33	120x230 a due lati
2	1	Nuovo
3	4	Oggetto estruso

Evolution Engineering & Design

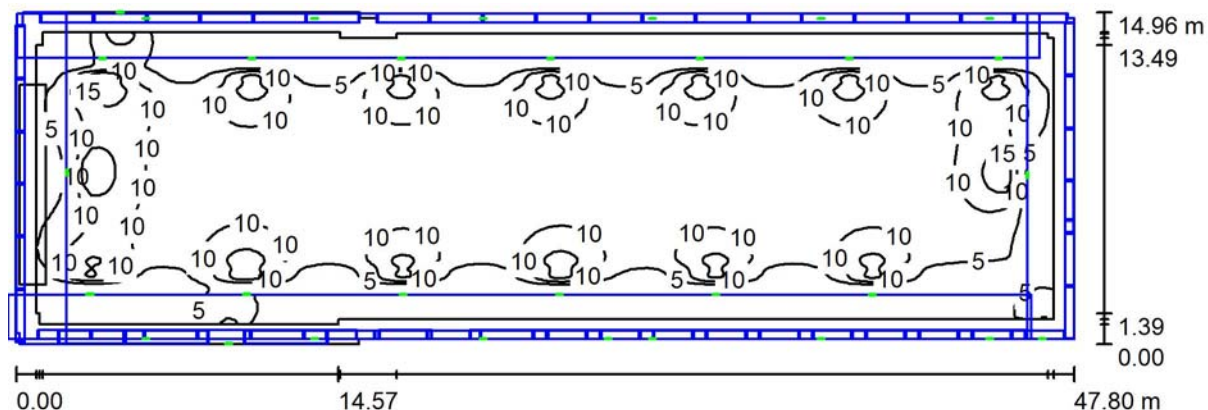
Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail**Biblioteca / Elementi del locale (planimetria)**

Scala 1 : 342

Lista pezzi elementi del locale

No.	Pezzo	Denominazione
1	1	Rampa

Evolution Engineering & Design

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail**Biblioteca / Scena luce di emergenza / Riepilogo**

Altezza locale: 5.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:342

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	6.92	0.52	20	0.075
Pavimento	20	5.26	0.04	13	0.007
Soffitto	70	2.97	0.03	13	0.011
Pareti (17)	50	2.40	0.03	11	/

Superficie utile:

Altezza: 1.000 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.900 m

Scena illuminazione di emergenza (EN 1838):

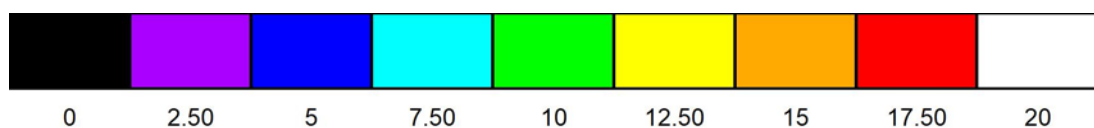
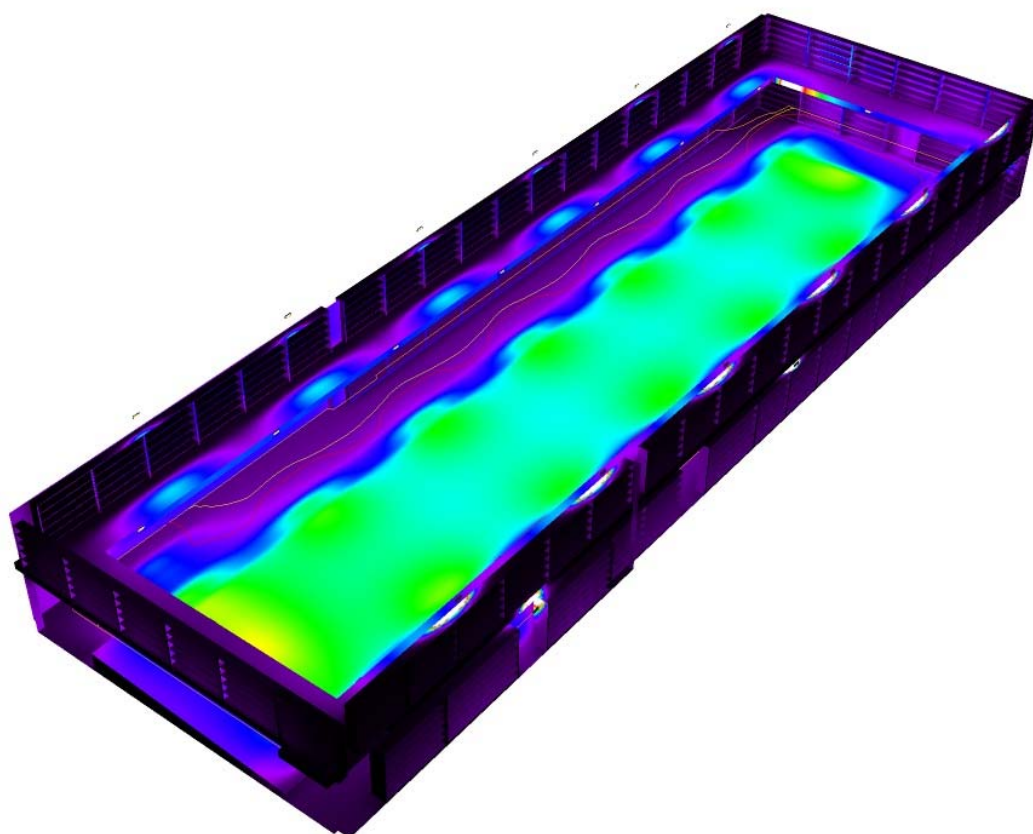
Viene calcolata solo la luce diretta. Apporto luce riflessa non considerato.

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	Apparecchio di emergenza per illuminazione di sicurezza 250lm (1.000)	250	250	4.0
2	27	Apparecchio di emergenza per illuminazione di sicurezza 500lm (1.000)	500	500	7.0
Totale:			14500	Totale: 14500	205.0

Potenza allacciata specifica: $0.29 \text{ W/m}^2 = 4.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 705.93 m^2)

Evolution Engineering & Design

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail**Biblioteca / Scena luce di emergenza / Rendering colori sfalsati**

lx

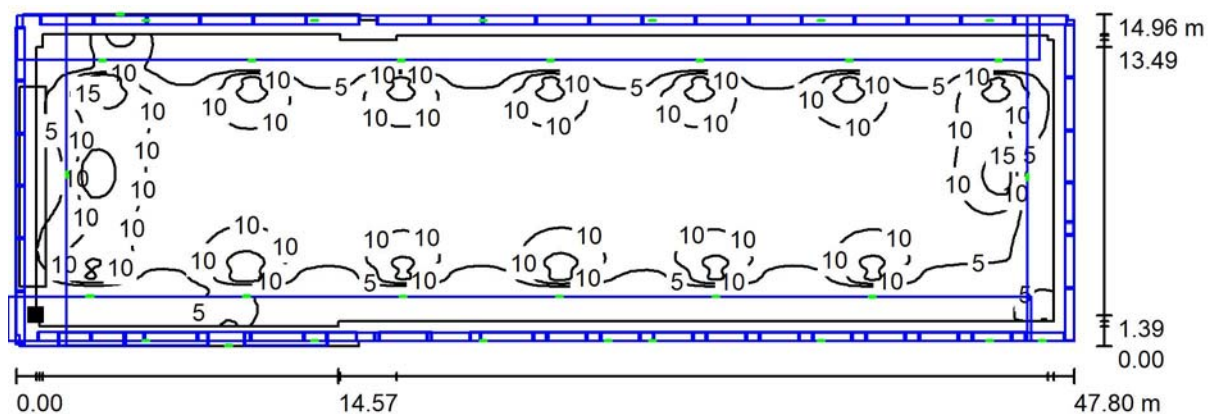
Evolution Engineering & Design

Redattore Ing. Luca Rossi

Telefono

Fax

e-Mail

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)**Biblioteca / Scena luce di emergenza / Superficie utile / Isolinee (E)**

Valori in Lux, Scala 1 : 342

Posizione della superficie nel locale:
Superficie utile con 0.900 m Zona
margine
Punto contrassegnato:
(-215.611 m, 73.376 m, 1.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

 E_m [lx]
6.92

 E_{min} [lx]
0.52

 E_{max} [lx]
20

 E_{min} / E_m
0.075

 E_{min} / E_{max}
0.026

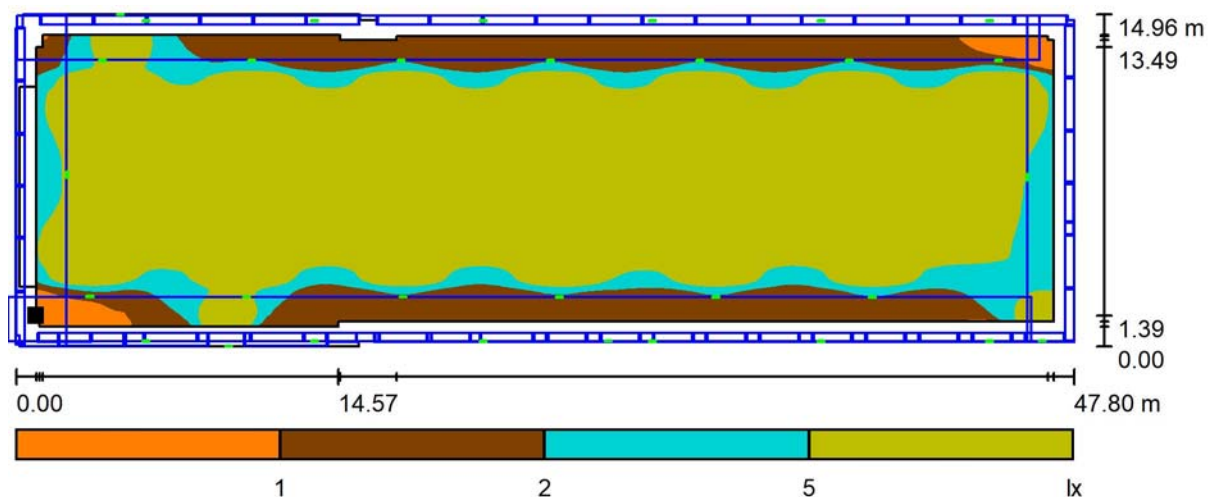
Evolution Engineering & Design

Redattore Ing. Luca Rossi

Telefono

Fax

e-Mail

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)**Biblioteca / Scena luce di emergenza / Superficie utile / Livelli di grigio (E)**

Scala 1 : 342

Posizione della superficie nel locale:
 Superficie utile con 0.900 m Zona
 margine
 Punto contrassegnato:
 (-215.611 m, 73.376 m, 1.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

 E_m [lx]
6.92

 E_{min} [lx]
0.52

 E_{max} [lx]
20

 E_{min} / E_m
0.075

 E_{min} / E_{max}
0.026

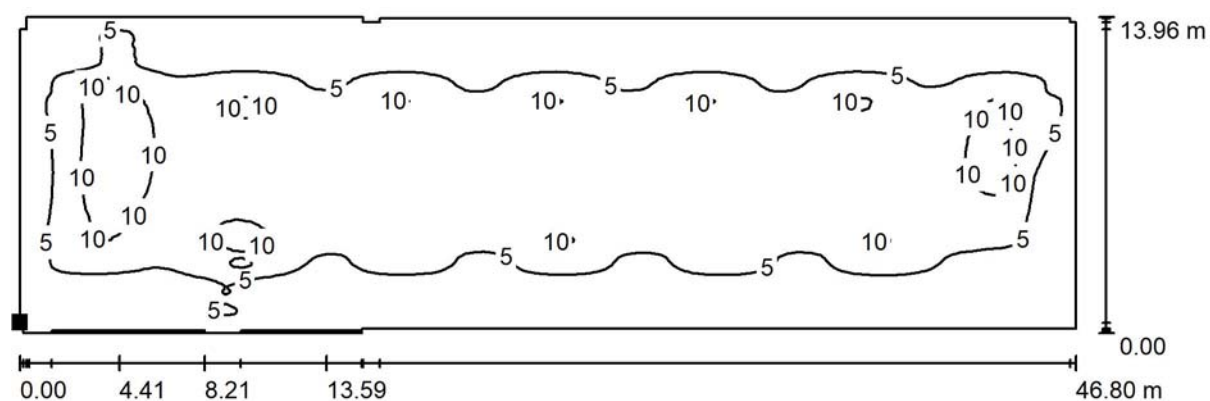
Evolution Engineering & Design

Redattore Ing. Luca Rossi

Telefono

Fax

e-Mail

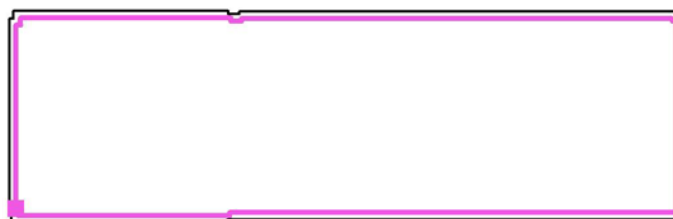
Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)**Biblioteca / Scena luce di emergenza / Superficie antipanico 1 / Isolinee (E, perpendicolare)**

Valori in Lux, Scala 1 : 335

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(-216.013 m, 72.947 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

 E_m [lx]
5.72 E_{min} [lx]
0.22 E_{max} [lx]
13 E_{min} / E_m
0.038 E_{min} / E_{max}
0.017

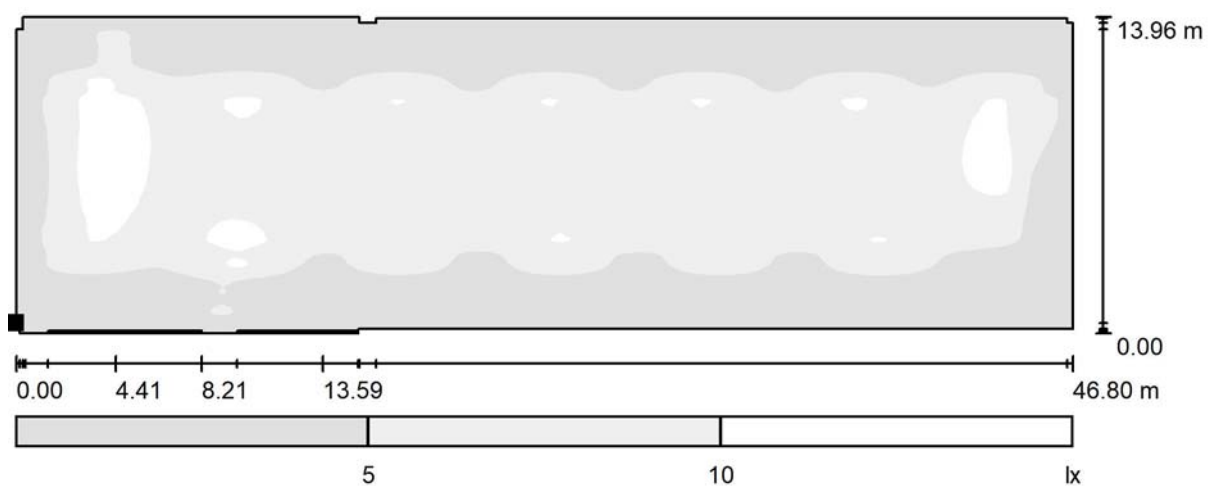
Evolution Engineering & Design

Redattore Ing. Luca Rossi

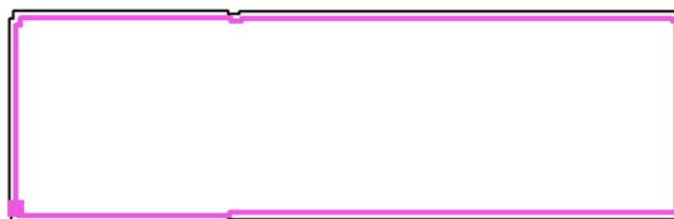
Telefono

Fax

e-Mail

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)**Biblioteca / Scena luce di emergenza / Superficie antipanico 1 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)**

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-216.013 m, 72.947 m, 0.000 m)



Scala 1 : 335

Reticolo: 128 x 128 Punti

 E_m [lx]
 5.72

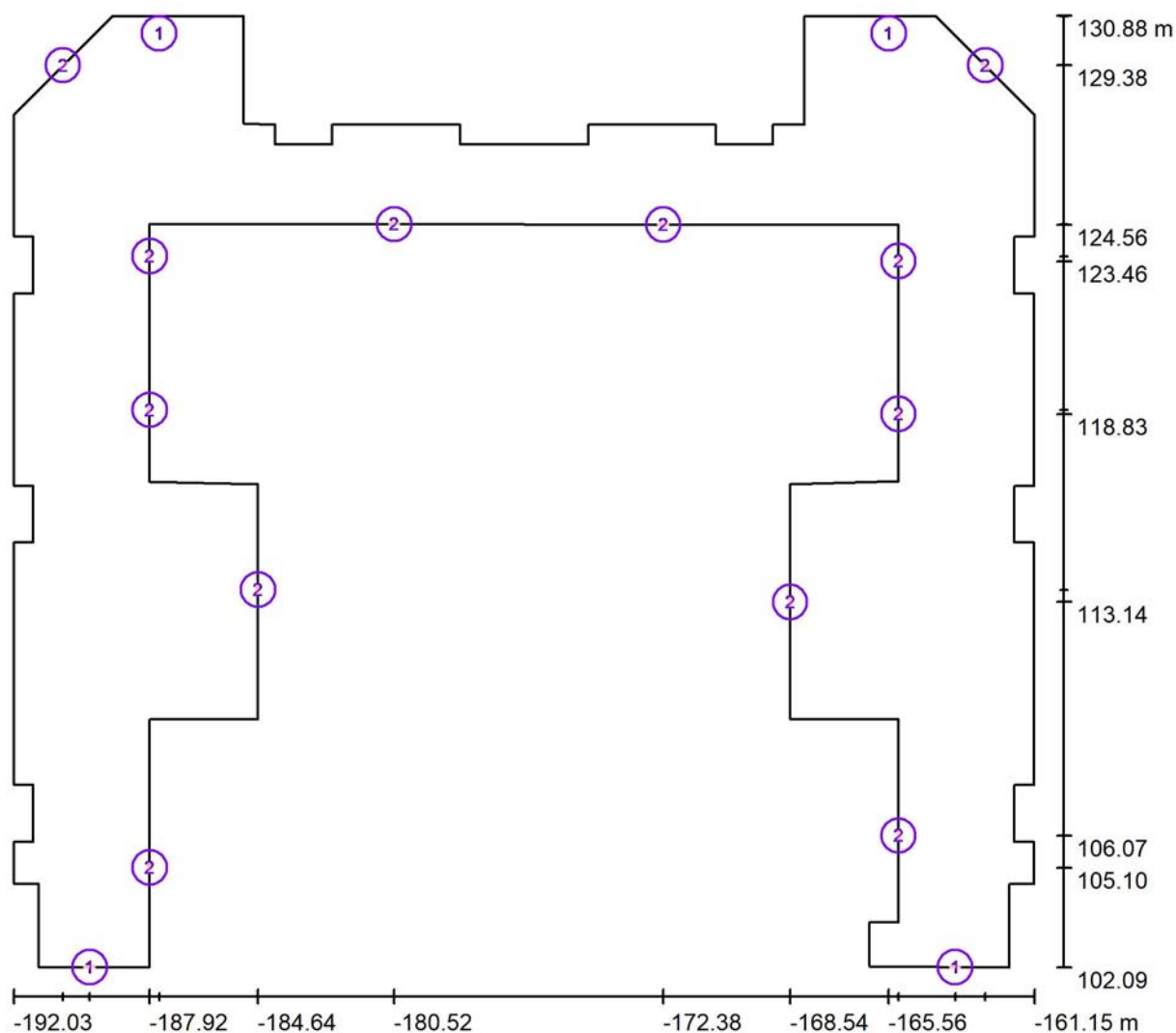
 E_{min} [lx]
 0.22

 E_{max} [lx]
 13

 E_{min} / E_m
 0.038

 E_{min} / E_{max}
 0.017

Evolution Engineering & Design

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail**Corridoio nord-est / Lampade (planimetria)**

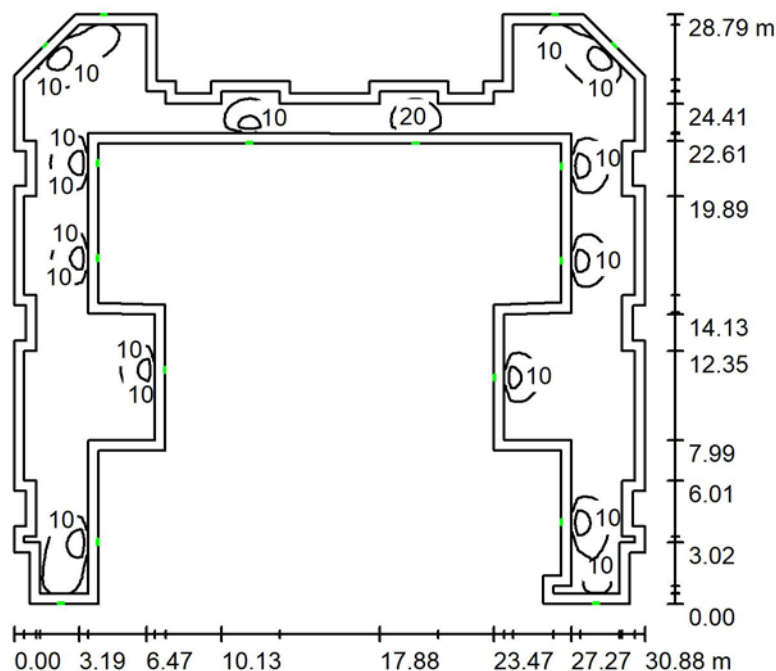
Scala 1 : 221

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	4	Apparecchio di emergenza per illuminazione di sicurezza 250lm
2	12	Apparecchio di emergenza per illuminazione di sicurezza 500lm

Evolution Engineering & Design

Redattore Ing. Luca Rossi

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Telefono
Fax
e-Mail**Corridoio nord-est / Scena luce di emergenza / Riepilogo**

Altezza locale: 2.800 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:370

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	6.60	0.22	29	0.034
Pavimento	20	3.73	0.04	11	0.011
Soffitto	70	6.98	0.00	182	0.000
Pareti (64)	50	3.48	0.00	17	/

Superficie utile:

Altezza: 1.000 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.500 m

Scena illuminazione di emergenza (EN 1838):

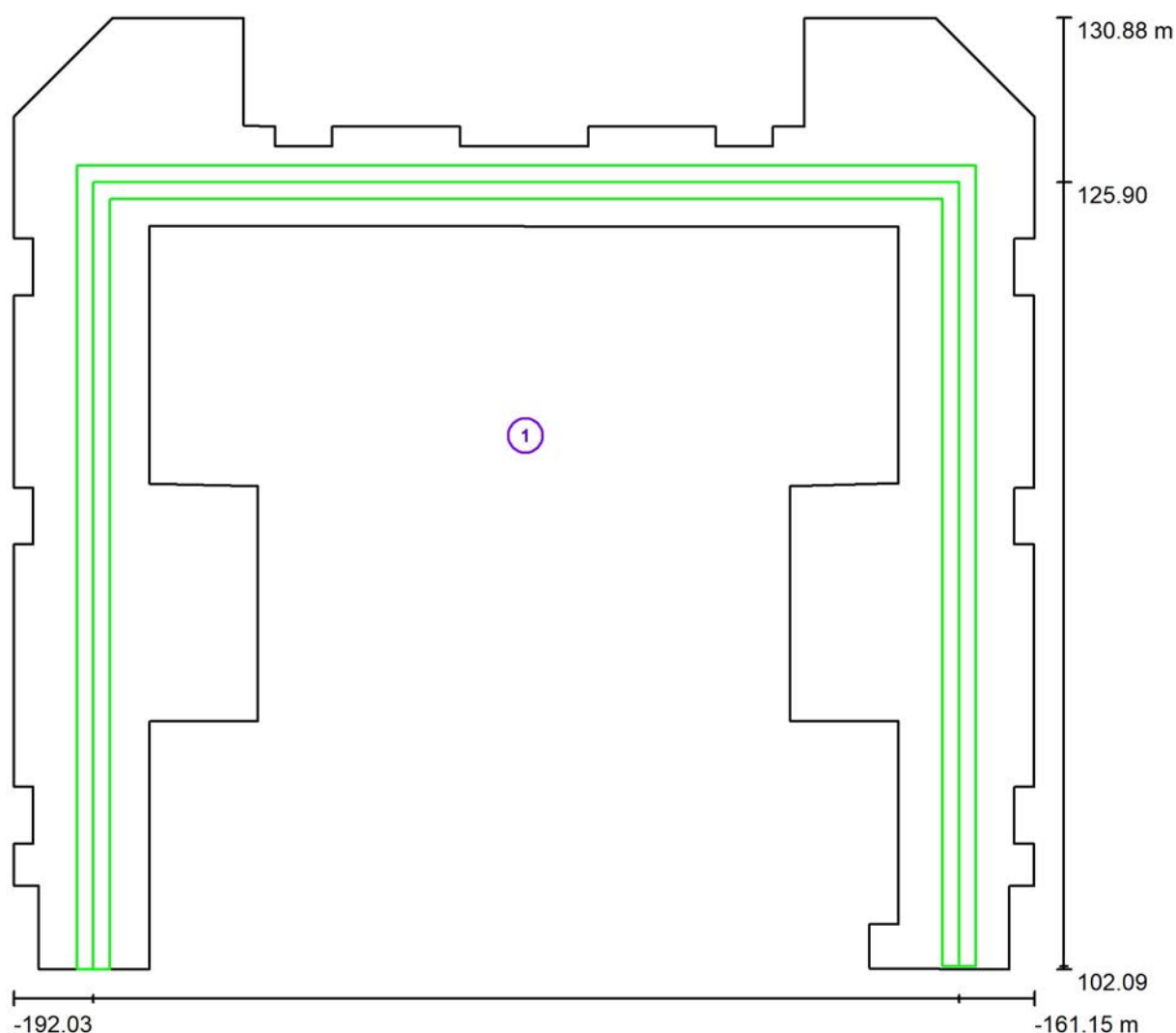
Viene calcolata solo la luce diretta. Apporto luce riflessa non considerato.

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	Apparecchio di emergenza per illuminazione di sicurezza 250lm (1.000)	250	250	4.0
2	12	Apparecchio di emergenza per illuminazione di sicurezza 500lm (1.000)	500	500	7.0
Totale:			7000	7000	100.0

Potenza allacciata specifica: $0.29 \text{ W/m}^2 = 4.35 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 348.56 m^2)

Evolution Engineering & Design

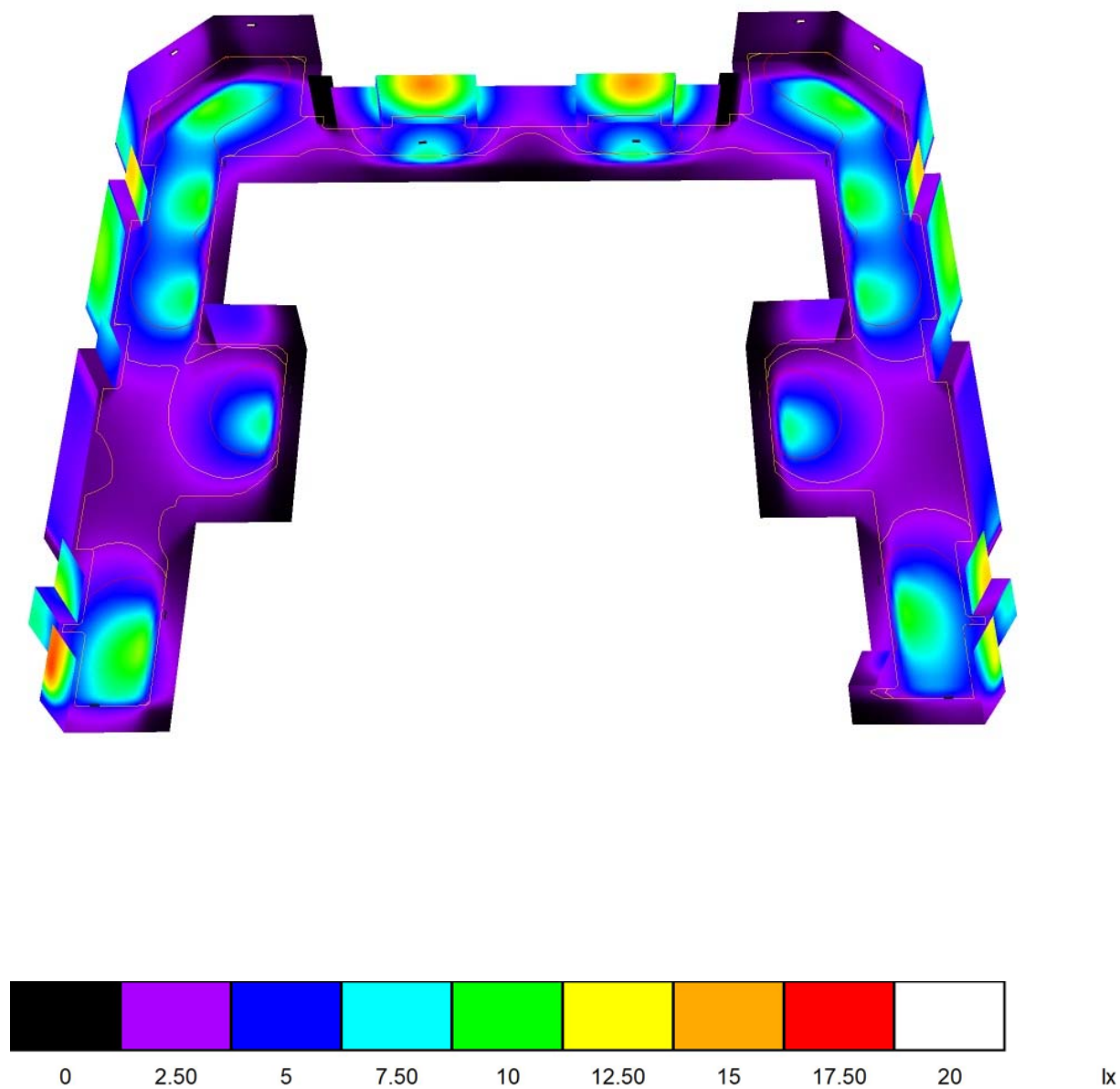
Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail**Corridoio nord-est / Scena luce di emergenza / Passaggi di sicurezza (sintesi dei risultati)**

Scala 1 : 221

Elenco dei passaggi di sicurezza

No.	Denominazione	Reticolo	E_{\min} [lx]	E_{\min} / E_{\max}	E_{\min} [lx] (Linea mediana)	E_{\min} / E_{\max} (Linea mediana)
1	Via di fuga 1	128 x 128	0.50	0.043	1.02	0.10 (1 : 10)

Evolution Engineering & Design

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail**Corridoio nord-est / Scena luce di emergenza / Rendering colori sfalsati**

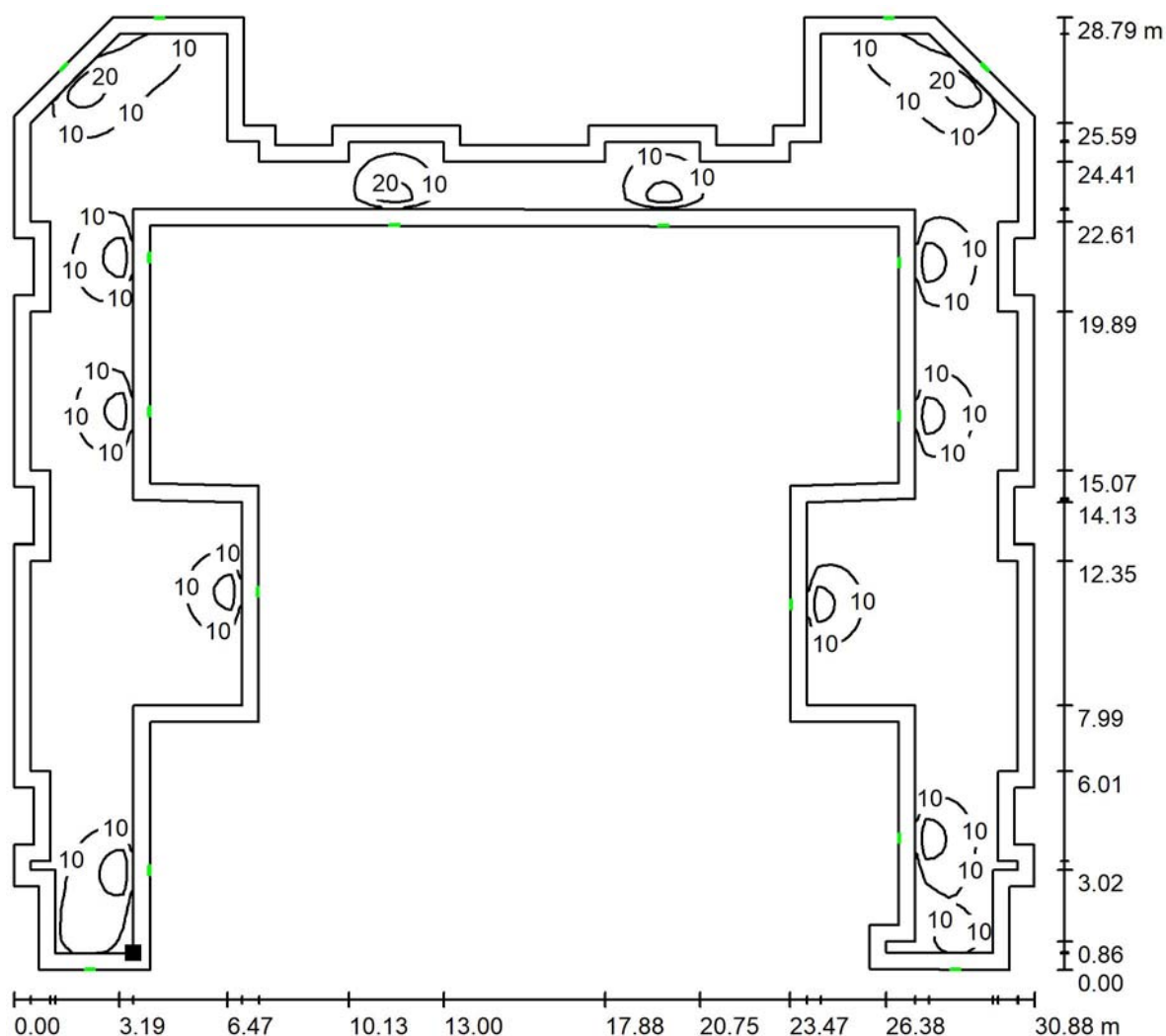
Evolution Engineering & Design

Redattore Ing. Luca Rossi

Telefono

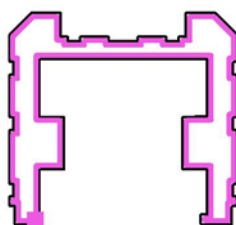
Fax

e-Mail

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)**Corridoio nord-est / Scena luce di emergenza / Superficie utile / Isolinee (E)**

Valori in Lux, Scala 1 : 226

Posizione della superficie nel locale:
 Superficie utile con 0.500 m Zona
 margine
 Punto contrassegnato:
 (-188.416 m, 102.594 m, 1.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

 E_m [lx]
6.60

 E_{min} [lx]
0.22

 E_{max} [lx]
29

 E_{min} / E_m
0.034

 E_{min} / E_{max}
0.008

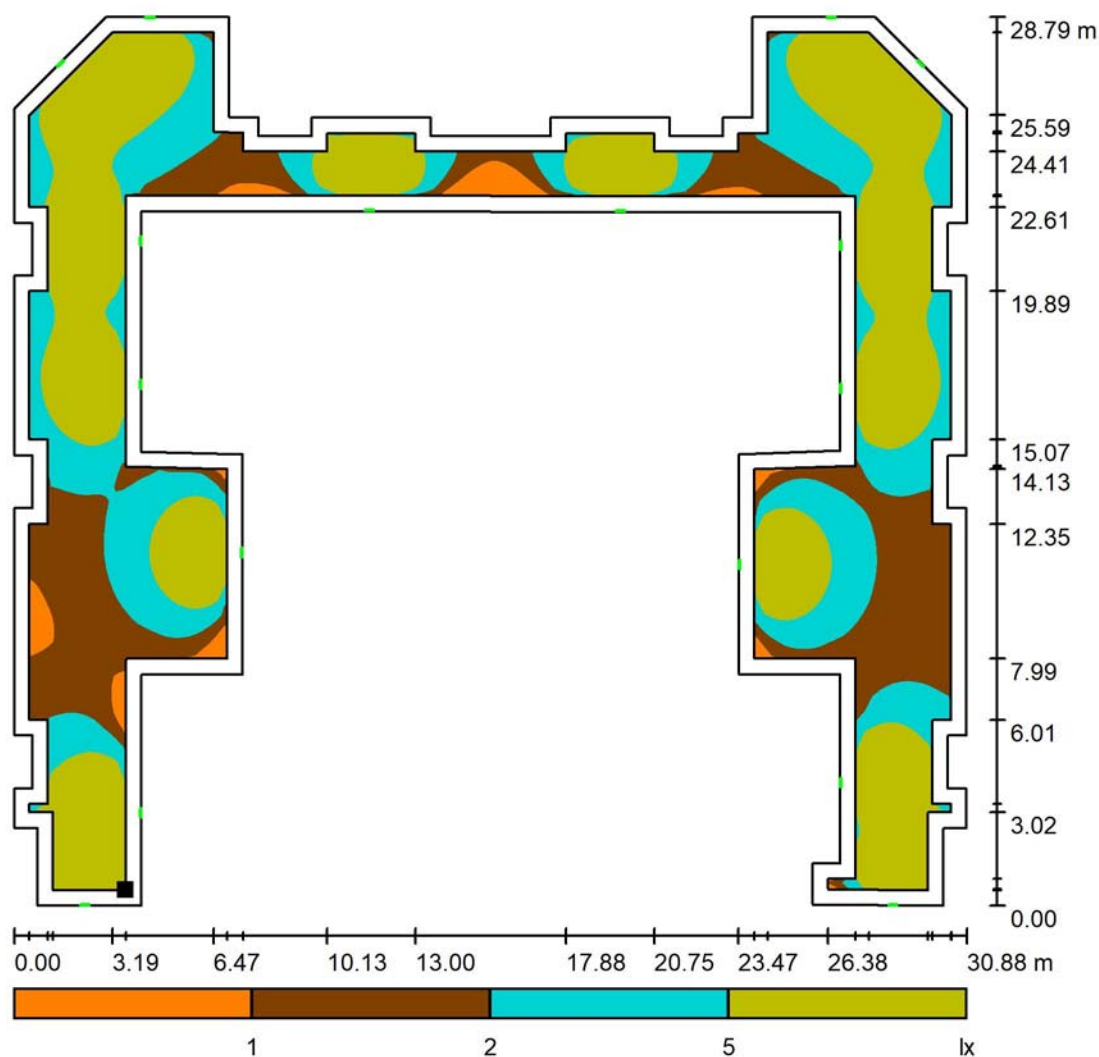
Evolution Engineering & Design

Redattore Ing. Luca Rossi

Telefono

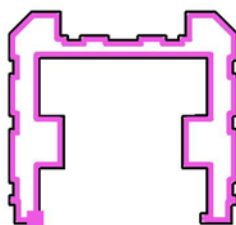
Fax

e-Mail

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)**Corridoio nord-est / Scena luce di emergenza / Superficie utile / Livelli di grigio (E)**

Scala 1 : 245

Posizione della superficie nel locale:
Superficie utile con 0.500 m Zona
margine
Punto contrassegnato:
(-188.416 m, 102.594 m, 1.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

 E_m [lx]
6.60

 E_{min} [lx]
0.22

 E_{max} [lx]
29

 E_{min} / E_m
0.034

 E_{min} / E_{max}
0.008

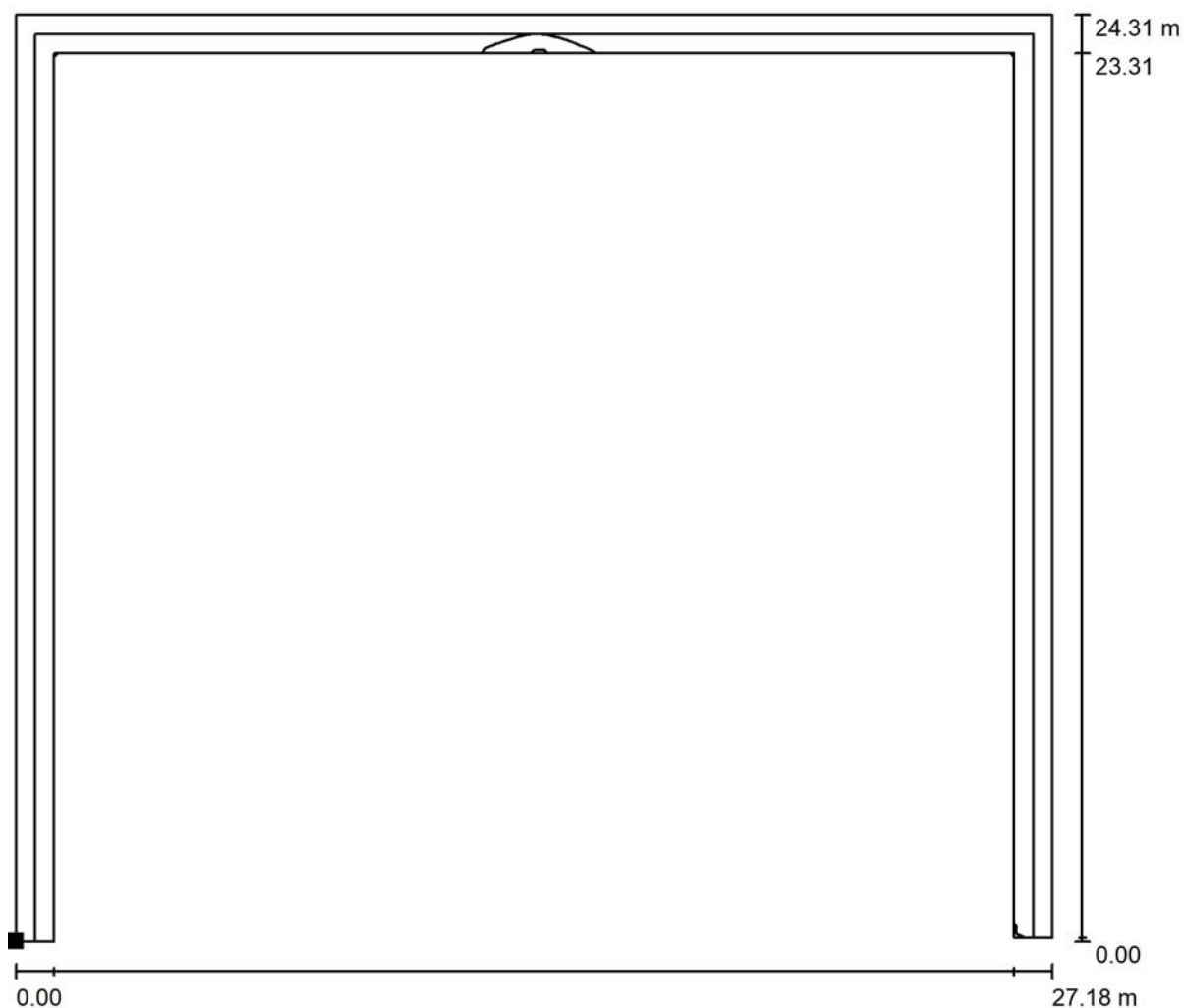
Evolution Engineering & Design

Redattore Ing. Luca Rossi

Telefono

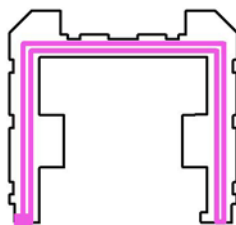
Fax

e-Mail

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)**Corridoio nord-est / Scena luce di emergenza / Via di fuga 1 / Iso linee (E)**

Valori in Lux, Scala 1 : 195

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-190.120 m, 102.091 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

 E_m [lx]
 4.85

 E_{min} [lx]
 0.50

 E_{max} [lx]
 12

 E_{min} / E_m
 0.103

 E_{min} / E_{max}
 0.043
Linea mediana: E_{min} : 1.02 lx, E_{min} / E_{max} : 0.10 (1 : 10).

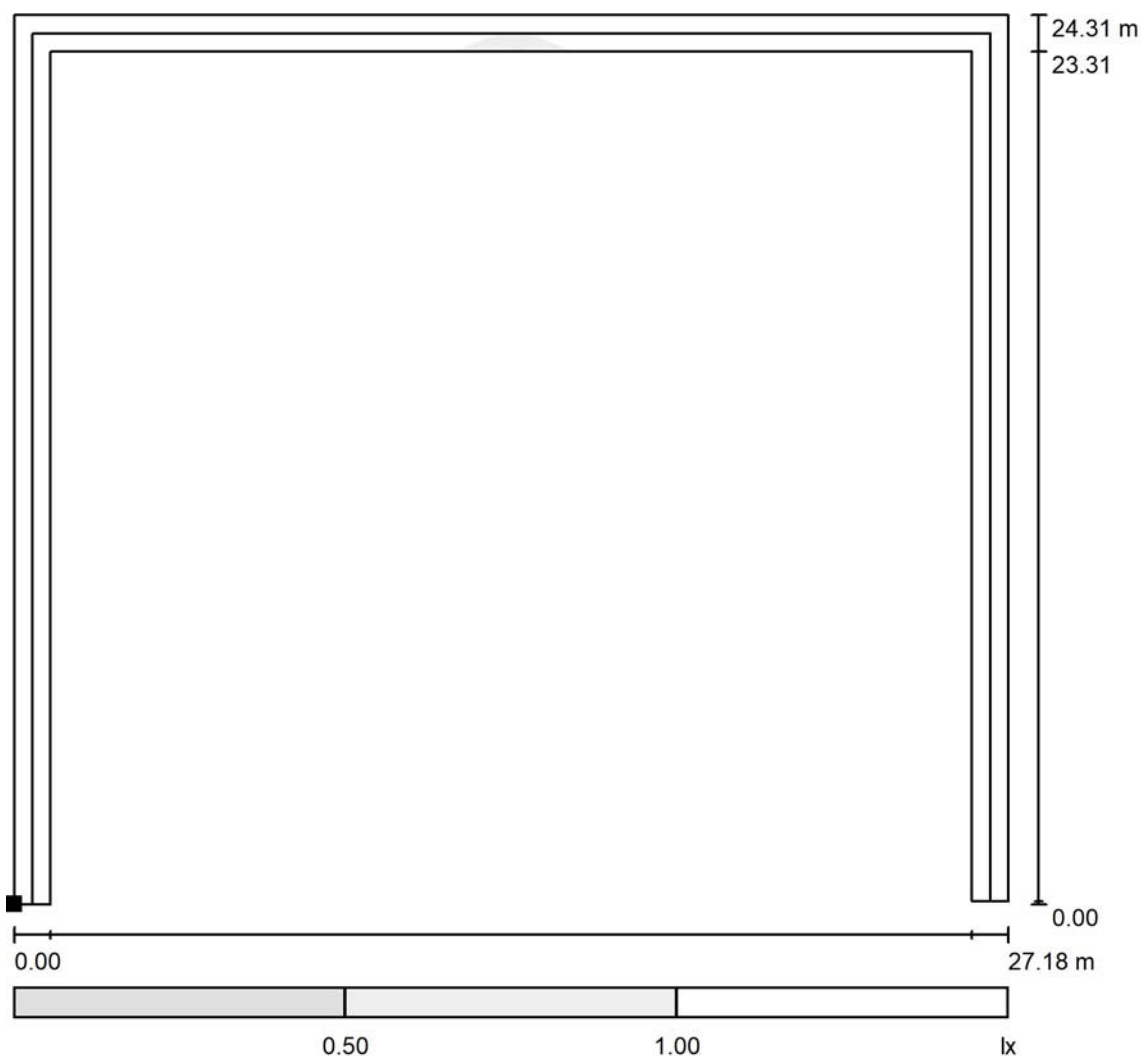
Evolution Engineering & Design

Redattore Ing. Luca Rossi

Telefono

Fax

e-Mail

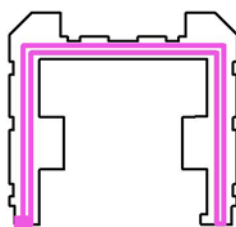
Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)**Corridoio nord-est / Scena luce di emergenza / Via di fuga 1 / Livelli di grigio (E)**

Scala 1 : 207

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(-190.120 m, 102.091 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

 E_m [lx]
4.85

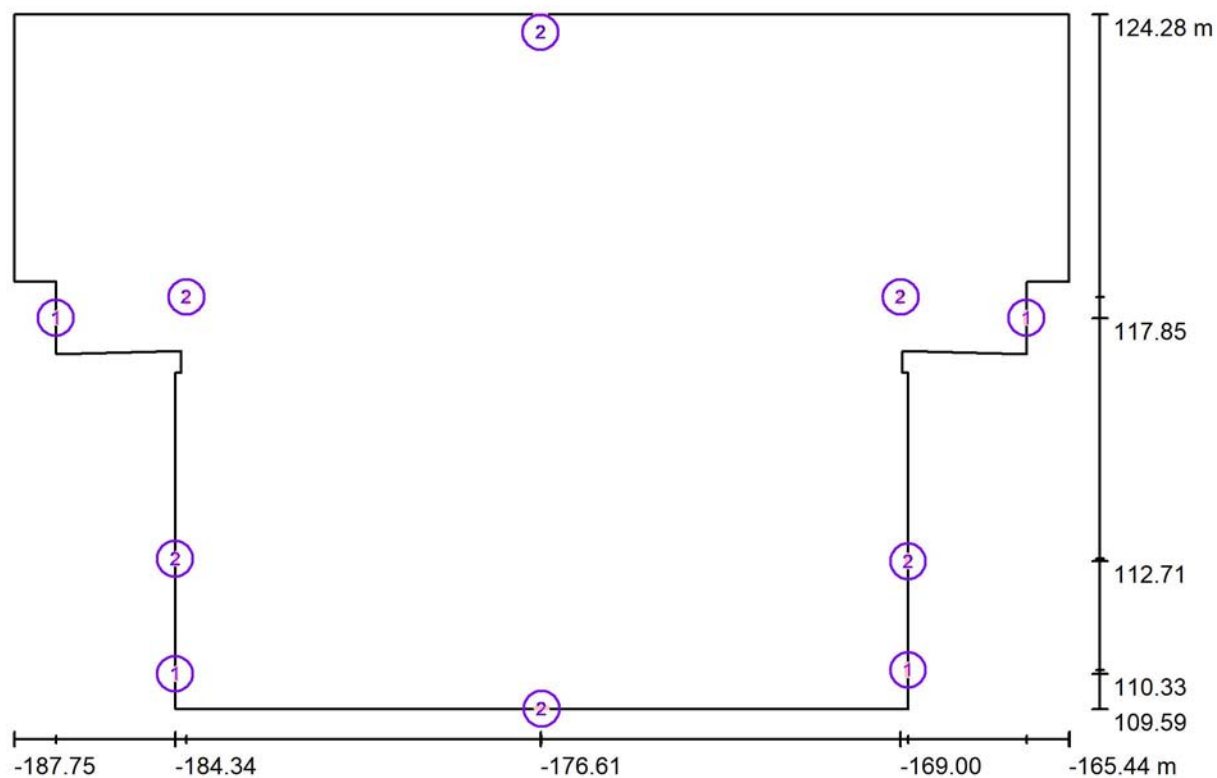
 E_{min} [lx]
0.50

 E_{max} [lx]
12

 E_{min} / E_m
0.103

 E_{min} / E_{max}
0.043
Linea mediana: E_{min} : 1.02 lx, E_{min} / E_{max} : 0.10 (1 : 10).

Evolution Engineering & Design

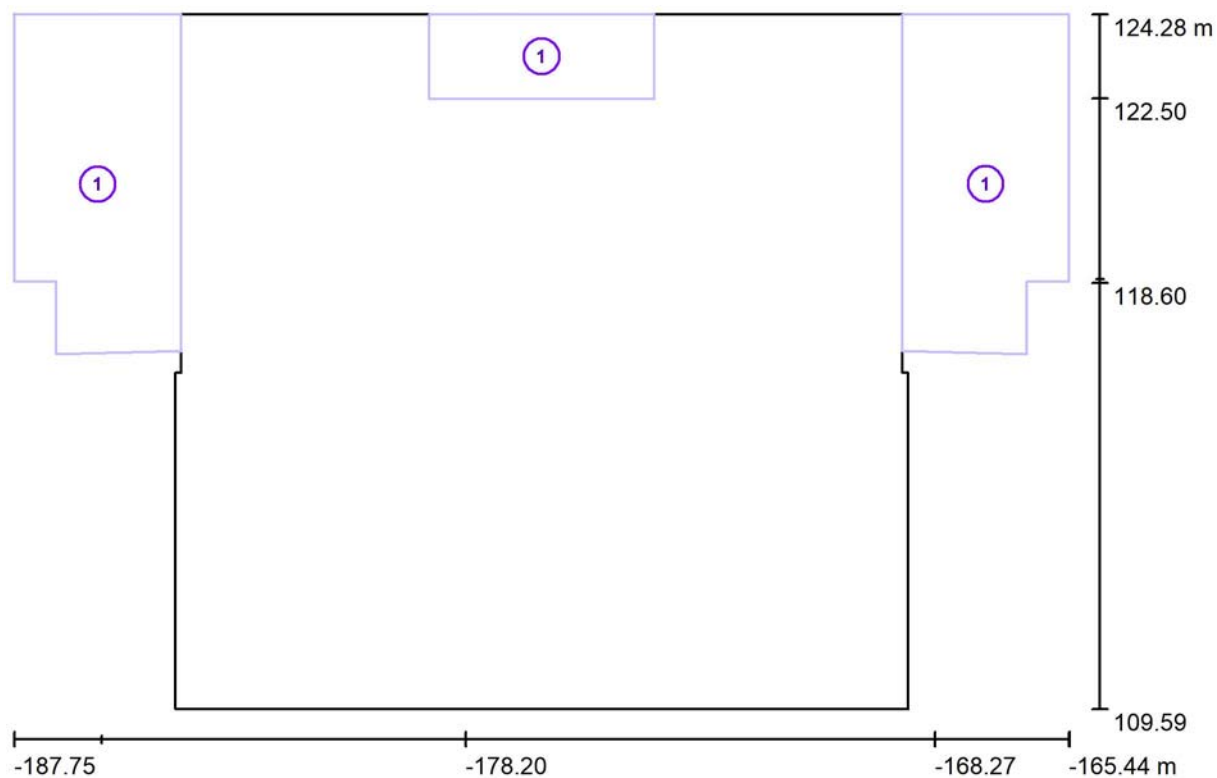
Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail**Aula 1 / Lampade (planimetria)**

Scala 1 : 160

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	4	Apparecchio di emergenza per illuminazione di sicurezza 250lm
2	6	Apparecchio di emergenza per illuminazione di sicurezza 500lm

Evolution Engineering & Design

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail**Aula 1 / Oggetti (planimetria)**

Scala 1 : 160

Lista oggetti

No.	Pezzo	Denominazione
1	3	Oggetto estruso

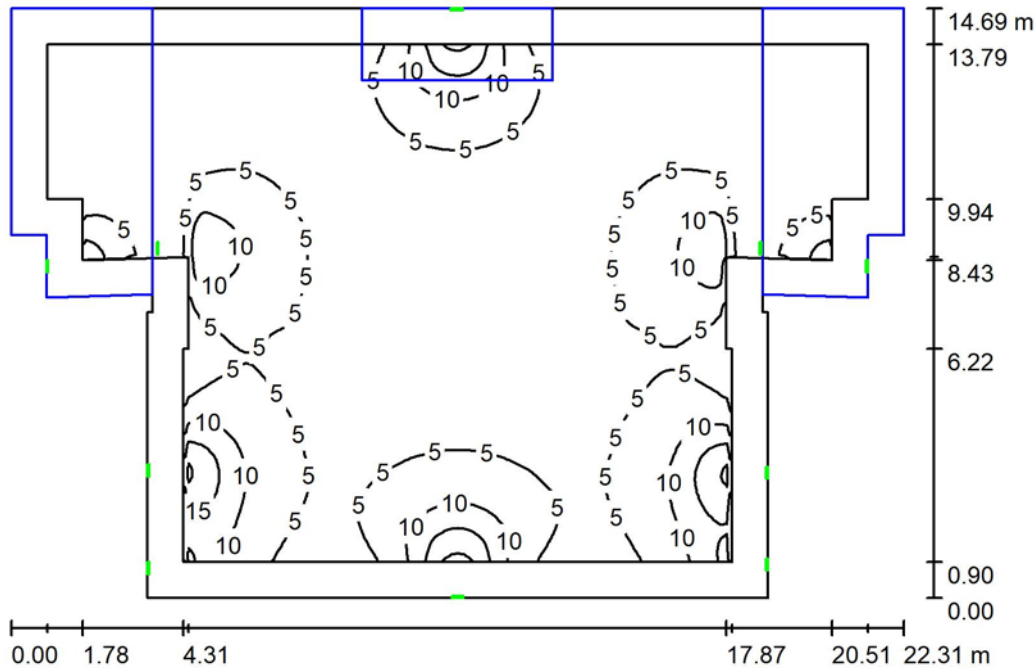
Evolution Engineering & Design

Redattore Ing. Luca Rossi

Telefono

Fax

e-Mail

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)**Aula 1 / Scena luce di emergenza / Riepilogo**

Altezza locale: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:189

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	4.88	0.14	22	0.029
Pavimento	20	3.76	0.00	10	0.000
Soffitto	70	4.52	0.00	9220	0.000
Pareti (16)	50	3.04	0.01	41	/

Superficie utile:

Altezza: 1.000 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.900 m

Scena illuminazione di emergenza (EN 1838):

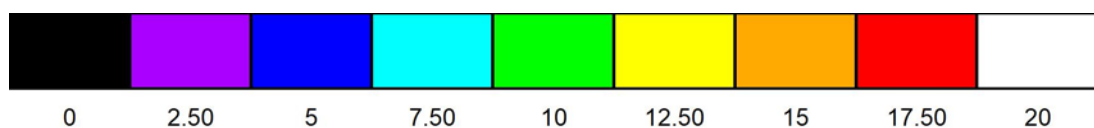
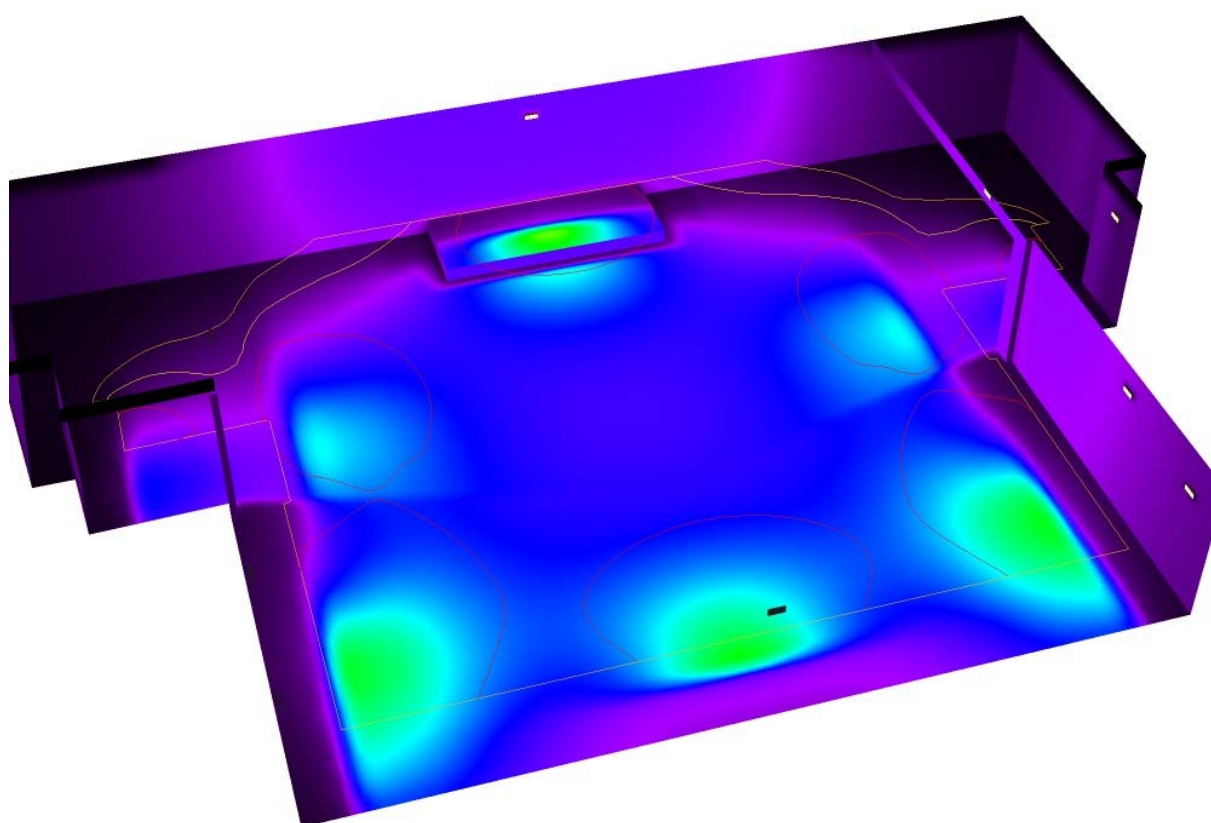
Viene calcolata solo la luce diretta. Apporto luce riflessa non considerato.

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	Apparecchio di emergenza per illuminazione di sicurezza 250lm (1.000)	250	250	4.0
2	6	Apparecchio di emergenza per illuminazione di sicurezza 500lm (1.000)	500	500	7.0
Totale:			4000	Totale: 4000	58.0

Potenza allacciata specifica: $0.21 \text{ W/m}^2 = 4.35 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 273.68 m^2)

Evolution Engineering & Design

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail**Aula 1 / Scena luce di emergenza / Rendering colori sfalsati**

lx

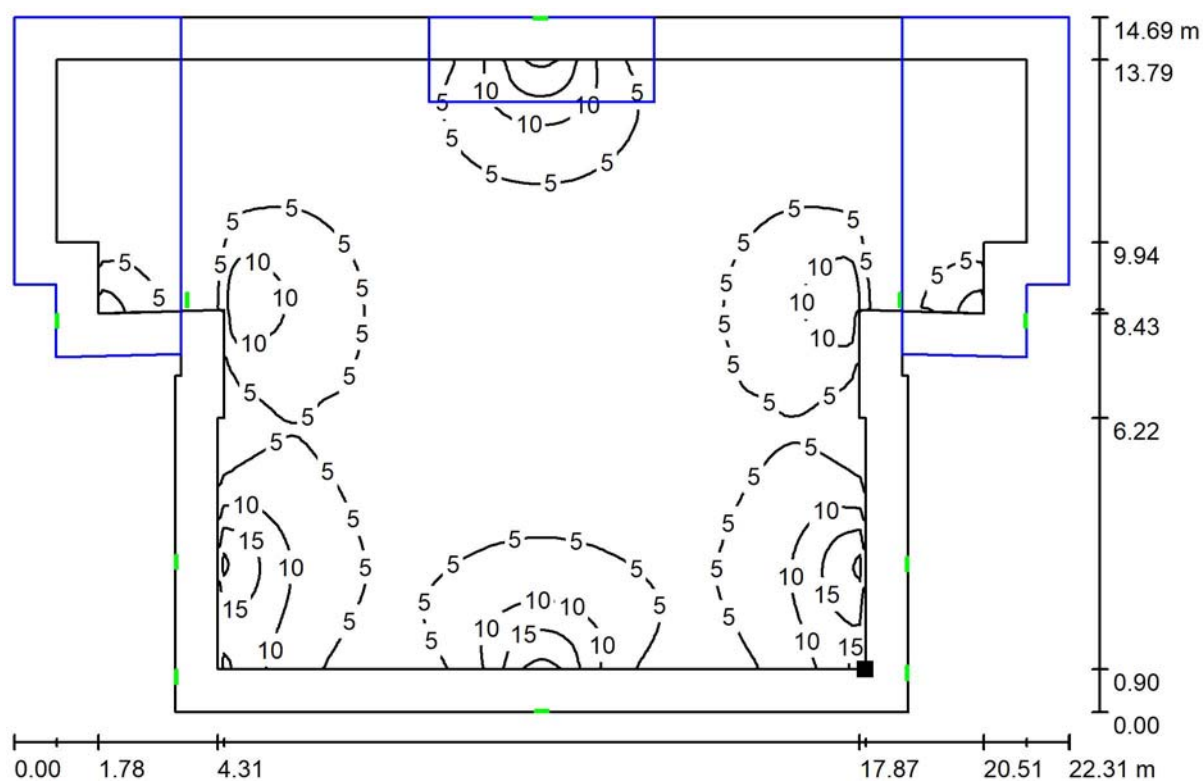
Evolution Engineering & Design

Redattore Ing. Luca Rossi

Telefono

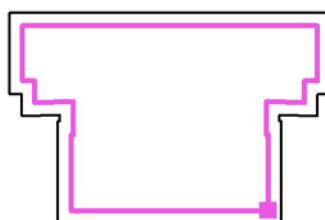
Fax

e-Mail

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)**Aula 1 / Scena luce di emergenza / Superficie utile / Isolinee (E)**

Valori in Lux, Scala 1 : 160

Posizione della superficie nel locale:
Superficie utile con 0.900 m Zona
margine
Punto contrassegnato:
(-169.741 m, 110.486 m, 1.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

 E_m [lx]
4.88

 E_{min} [lx]
0.14

 E_{max} [lx]
22

 E_{min} / E_m
0.029

 E_{min} / E_{max}
0.007

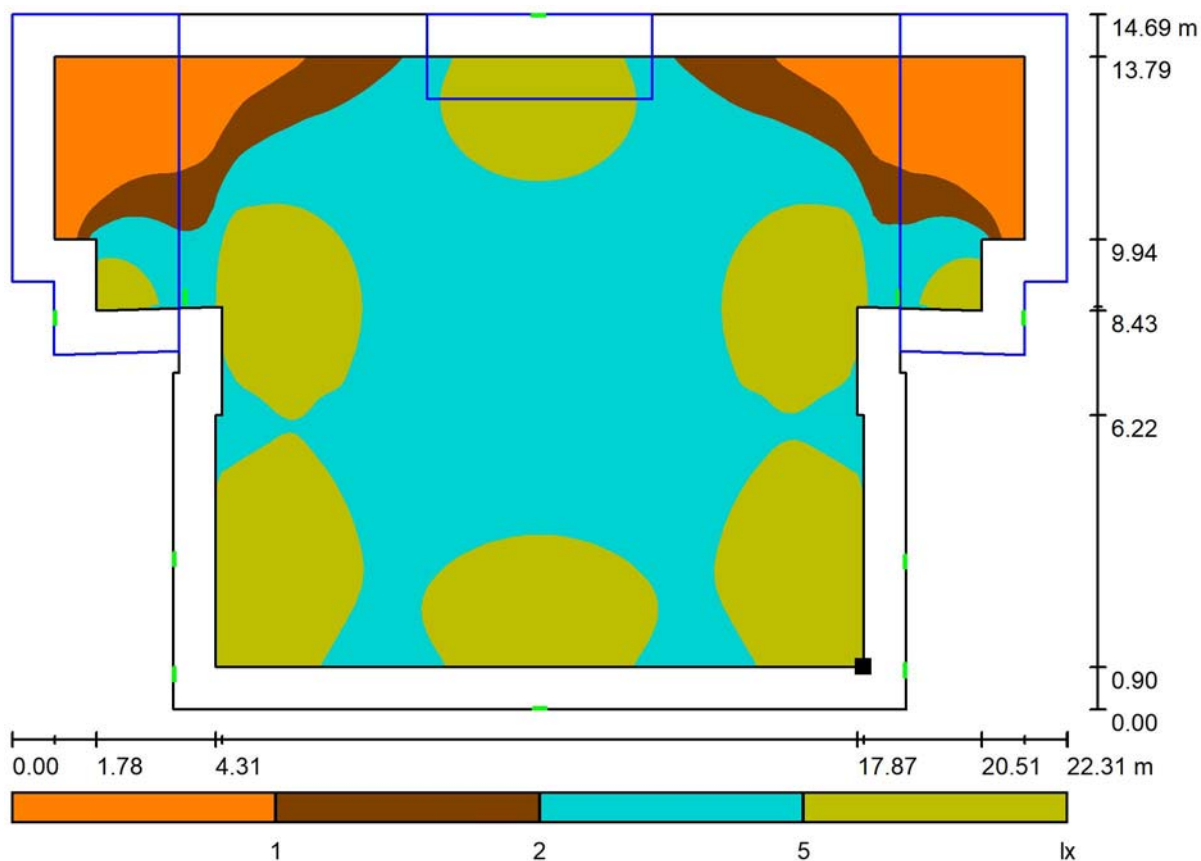
Evolution Engineering & Design

Redattore Ing. Luca Rossi

Telefono

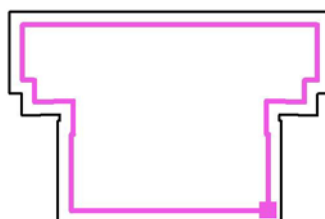
Fax

e-Mail

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)**Aula 1 / Scena luce di emergenza / Superficie utile / Livelli di grigio (E)**

Scala 1 : 160

Posizione della superficie nel locale:
Superficie utile con 0.900 m Zona
margine
Punto contrassegnato:
(-169.741 m, 110.486 m, 1.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

 E_m [lx]
4.88

 E_{min} [lx]
0.14

 E_{max} [lx]
22

 E_{min} / E_m
0.029

 E_{min} / E_{max}
0.007

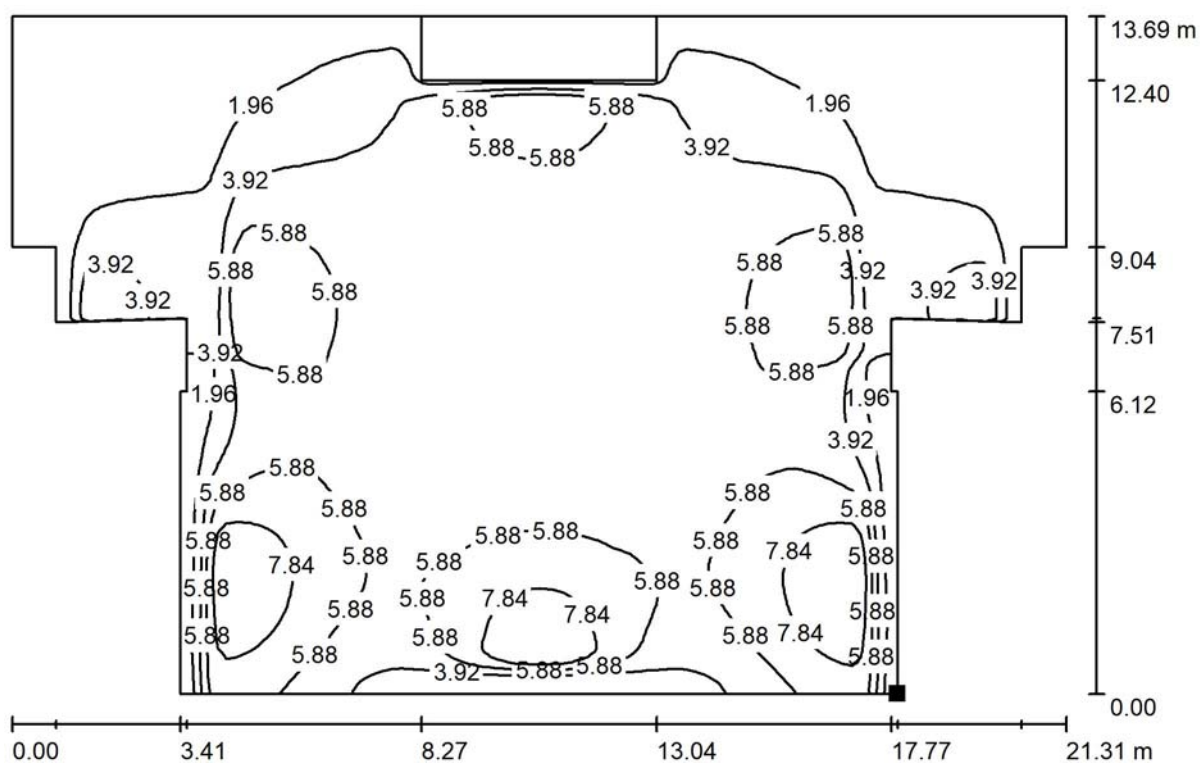
Evolution Engineering & Design

Redattore Ing. Luca Rossi

Telefono

Fax

e-Mail

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)**Aula 1 / Scena luce di emergenza / Superficie antipanico 1 / Isolinee (E, perpendicolare)**

Valori in Lux, Scala 1 : 153

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-169.341 m, 110.086 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

 E_m [lx]
4.19

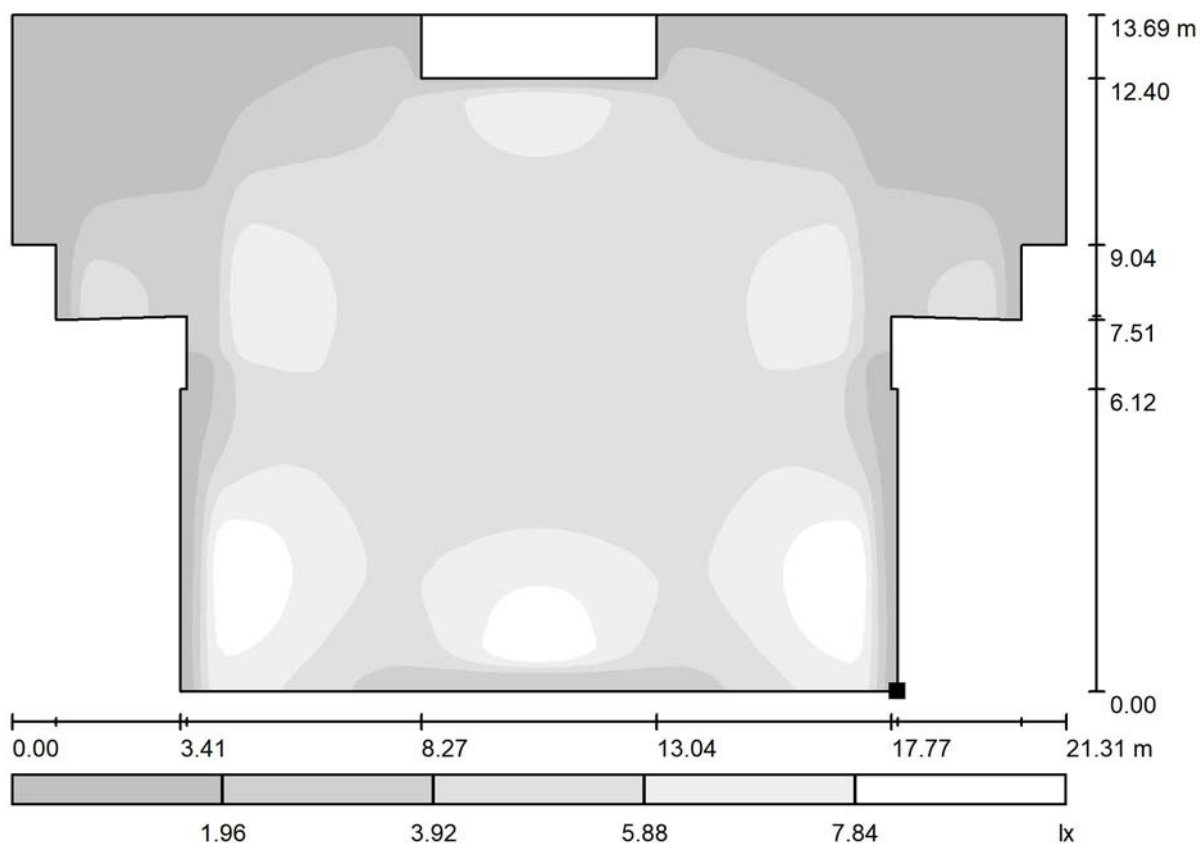
 E_{min} [lx]
0.19

 E_{max} [lx]
9.97

 E_{min} / E_m
0.045

 E_{min} / E_{max}
0.019

Evolution Engineering & Design

Via Pegaso 2/E
06134 Perugia (PG)Redattore Ing. Luca Rossi
Telefono
Fax
e-Mail**Aula 1 / Scena luce di emergenza / Superficie antipanico 1 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)**

Scala 1 : 153

Posizione della superficie nel locale:
Punto contrassegnato:
(-169.341 m, 110.086 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

 E_m [lx]
4.19

 E_{min} [lx]
0.19

 E_{max} [lx]
9.97

 E_{min} / E_m
0.045

 E_{min} / E_{max}
0.019