

POOL ENGINEERING  
DOTT. ING. VIRGILIO M. CHIONO

Progettazione civile e impiantistica - Architettura - Consulenza - Certificazioni - Formazione - Qualità - Sicurezza - Ambiente

STUDIO DI INGEGNERIA  
GEOM. ANDREA ZANUSSO

Vicolo Cugiano n° 4 - 10090 San Giorgio C.se - (To) - Italy  
tel 0124 450 535 - fax 0124 450 839 - info@poolsa.eu

Regione Piemonte  
Città Metropolitana di Torino  
Città di Moncalieri

Progetto

**SCUOLA ELEMENTARE MONTESSORI (ex MAINA)**

**Interventi di Manutenzione Straordinaria  
dell'edificio scolastico ai fini dell'adeguamento  
alle norme di prevenzione incendi  
ed adeguamento impiantistico**

Localizzazione

Strada Vignotto, 22 - Moncalieri (To)

Fase Progettuale

Progetto ESECUTIVO

Titolo Tavola

RELAZIONE di CALCOLO ILLUMINOTECNICO

Committenza



Città di Moncalieri  
P.zza Vittorio  
Emanuele II  
10024 Moncalieri (To)

Per validazione  
Dirigente Settore gestione  
Infrastrutture e Servizi Ambientali  
arch. Teresa Pochettino

Professionisti



R.U.P.  
arch. Teresa Pochettino

Coordinatore del Servizio  
Edifici ed Impianti  
geom. Dario Viola

Riferimenti

Rev. n° 000	Data	Ott 2015	Dis.	M.F.	Descr.	Emissione definitiva
Rev. n° 001	Data		Dis.		Descr.	
Rev. n° 002	Data		Dis.		Descr.	
Rev. n° 003	Data		Dis.		Descr.	

Tavola

Scala -  
Cod. Comm. 150286  
Cod. Tavola --  
N° Tavola

**RT ILL**

Pool Engineering S.A.  
P. IVA 08926970016

Pool Engineering S.n.c.  
P. IVA 09266390013



Cert. UNI EN ISO 9001  
n° 10-Q-10121-TIC

Mod 760-00 08-2010 (Rev 002)

© Riproduzione vietata senza consenso scritto dell'autore



Documento	Relazione tecnica	Pagina	3 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

## SOMMARIO

<b>Sommario</b>	<b>3</b>
<b>Protocollo di distribuzione del documento</b>	<b>4</b>
<b>1 Premessa</b>	<b>5</b>
1.1 Supporto al calcolo illuminotecnico: Software Dialux	6
<b>1 Riferimenti Normativi</b>	<b>7</b>
1.1 Legislazione	7
1.2 Norma Tecnica	7
<b>2 Descrizione del progetto</b>	<b>9</b>
2.1 Fornitura di energia	10
2.2 Cavi elettrici	10
2.2.1 Condizioni di posa dei cavi	10
2.2.2 Criteri di dimensionamento	10
2.3 Tubi protettivi - Condotti - Canali	11
2.3.1 Diametro dei tubi protettivi	11
2.3.2 Giunzione dei conduttori	11
2.4 Apparecchi di illuminazione di Emergenza	12
2.4.1 Lampade d'emergenza	12
<b>3 Verifiche illuminotecniche</b>	<b>13</b>
3.1 Piano Terreno	13
3.1.1 Locale: Refettorio 1	13
3.1.2 Locale: Refettorio 2	17
3.1.3 Locale: Aula 19	21
3.1.4 Locale: Aula 43	25
3.1.5 Locale: Segreteria	29
3.1.6 Locale: Auditorium	33
3.2 Piano Rialzato	38
3.2.1 Locale: Aula 09	38
3.2.2 Locale: Corridoio e spazio ad utilizzo comune	42
3.2.3 Locale: Corridoio 71	46
3.3 Piano Primo	48
3.3.1 Locale: Biblioteca	48
3.3.2 Locale: Aula Video	52
3.3.3 Locale: Corridoio	56
3.3.4 Locale: Aula Psicomotricità	59
3.3.5 Locale: Aula 34	62
3.4 Illuminazione Ordinaria Aula Tipo	66



Documento	Relazione tecnica	Pagina	4 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

## PROTOCOLLO DI DISTRIBUZIONE DEL DOCUMENTO

Si informano i Signori Committenti che i dati personali sono trattati dallo Studio e dai titolari ai sensi dell'art.13 del D.Lgs. 196 del 30 giugno 2003 e s.mm.ii.. Il conferimento dei dati richiesti è necessario e l'eventuale rifiuto all'utilizzo comporta l'impossibilità di svolgere le attività per la conclusione e per l'esecuzione del contratto. In relazione al trattamento dei dati il fornitore, in base all'art. 7 del citato D.Lgs. 196/2003, ha il diritto di ottenere, senza ritardo a cura dello Studio Pool Engineering, l'aggiornamento, la trasformazione, il blocco o la cancellazione dei dati. I dati personali verranno trattati dallo studio per le necessità progettuali e comunicati a consulenti e liberi professionisti per necessità strettamente legate alla commessa e al commercialista per questioni contabili.

Con la accettazione del presente documento il committente autorizza esplicitamente lo Studio al trattamento dei dati personali in conformità alle prescrizioni legislative e a quanto sopra riportato.

Quanto contenuto nel presente fascicolo è considerato prodotto intellettuale coperto da segreto professionale di proprietà dello Studio Pool Engineering. Quanto contenuto non può essere copiato o divulgato con qualsiasi mezzo da parte di terzi non espressamente autorizzati.

La distribuzione di questo documento è soggetta al controllo di qualità così come da SGQ dello studio associato. Per approvazione da parte del Responsabile Sistema Qualità è firmato sulla prima di copertina.

### Committente

Comune di Moncalieri

### Sede Legale

P.zza Vittorio Emanuele II - 10024 Moncalieri (To)

### Localizzazione commessa oggetto del documento

Strada Vignotto, 22 - Moncalieri (To)

### Referenti

### Distribuzione

#### Data emissione

23/10/2015

#### Data restituzione

(non previsto)

#### Ns. rif. n°

150286

#### Copia

1

### Modello

Mod. 730\_03 Rev 03 2013-02

### File(s)

H:\Studio Ingegneria\Progetti\Archivio\Pubblico\Comune-Moncalieri\_641\_Prog-Civile\_Adeguamento-Prev-Incendi-Montessori-ESECUTIVO\_150286\_2015-10\40 Ammin\RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .Doc

### Commenti / Annotazioni



POOL ENGINEERING  
DOTT. ING. VIRGILIO M. CHIONO

Vicolo Cugiano, 4 - 10090 San Giorgio Can.se (To)

STUDIO DI INGEGNERIA  
GEOM. ANDREA ZANUSSO

tel 0124 450 535 - fax 0124 450 839 - info@poalsa.eu

POOL ENGINEERING S.r.l. ASS.  
P.IVA 08926970016  
POOL ENGINEERING S.N.C.  
P.IVA 09266390013

Certificato UNI EN ISO 9001 10-Q-10121-TIC



Documento	Relazione tecnica	Pagina	5 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

## 1 PREMESSA

Oggetto della presente relazione tecnica sono le indicazioni e le specifiche tecniche per l'esecuzione delle opere occorrenti all'adeguamento dell'impianto di illuminazione d'emergenza della Scuola Elementare Montessori (ex Maina).

Dati questi presupposti, scopo del progetto nell'area in esame è consentire l'esodo sicuro agli occupanti, fornendo appropriate condizioni di visibilità e indicazioni adeguate sulle vie d'esodo; dal momento che molte aule e locali sono simili per ogni piano si è proceduto al calcolo e alla verifica dell'illuminazione d'emergenza dei locali simili che verranno di seguito esplicitati.

Al fine di fornire un quadro completo della situazione in progetto si è provveduto ad una ulteriore verifica relativa all'illuminazione ordinaria dell'aula tipo data la sostituzione delle lampade esistenti con nuove apparecchiature di tecnologia moderna.

Per l'esecuzione delle opere è inoltre previsto che:

- Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte conformemente ai disposti della Legge 1/3/1968, certificati e collaudati secondo i disposti della Legge 5/3/1990 n°46 e ss.mm.ii.
- Tutti i materiali e gli apparecchi di cui è previsto l'impiego saranno rispondenti alle Norme CEI od alle tabelle di unificazione CEI-UNEL.
- Non rientrano nel campo di applicazione del presente progetto, i seguenti impianti e/o servizi tecnologici:
  - equipaggiamenti elettrici di bordo macchina;
  - impianti per servizi generali (se non per quanto attiene al circuito di alimentazione);
  - altri impianti di segnale in genere;
  - impianti elettrici utilizzatori presenti all'interno di altri reparti non univocamente contraddistinti e/o citati nel presente progetto.
- Il presente progetto, benché conforme alle vigenti disposizioni di Legge, alle normative in vigore ed ai principi di cui agli artt. 23 e 24 del D.Lgs. 81/08, non costituisce valutazione del rischio, di competenza esclusiva del Servizio di Prevenzione e Protezione aziendale; eventuali ulteriori interventi di miglioramento della sicurezza del personale potranno quindi scaturire durante la compilazione del predetto documento.
- Tutte le opere ed i lavori qui previsti dovranno essere realizzati da installatori od imprese aventi i requisiti e le autorizzazioni previste dai sotto riportati disposti di legge.

Al termine dei lavori di adeguamento l'impresa installatrice dovrà provvedere alla consegna della seguente documentazione:

- dichiarazione di conformità di cui alla Legge 37/08;
- copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali di cui alla Legge 46/90 e 37/08;
- relazione tecnica sulla tipologia dei materiali impiegati;
- certificati di conformità alle Norme CEI per ciascun quadro elettrico fornito;
- Predisposizione del modulo di trasmissione della dichiarazione di conformità per la messa in servizio dell'impianto di messa a terra (Art. 2, comma 2 e Art. 5, comma 3 del DPR 22 ottobre 2001, n. 462).

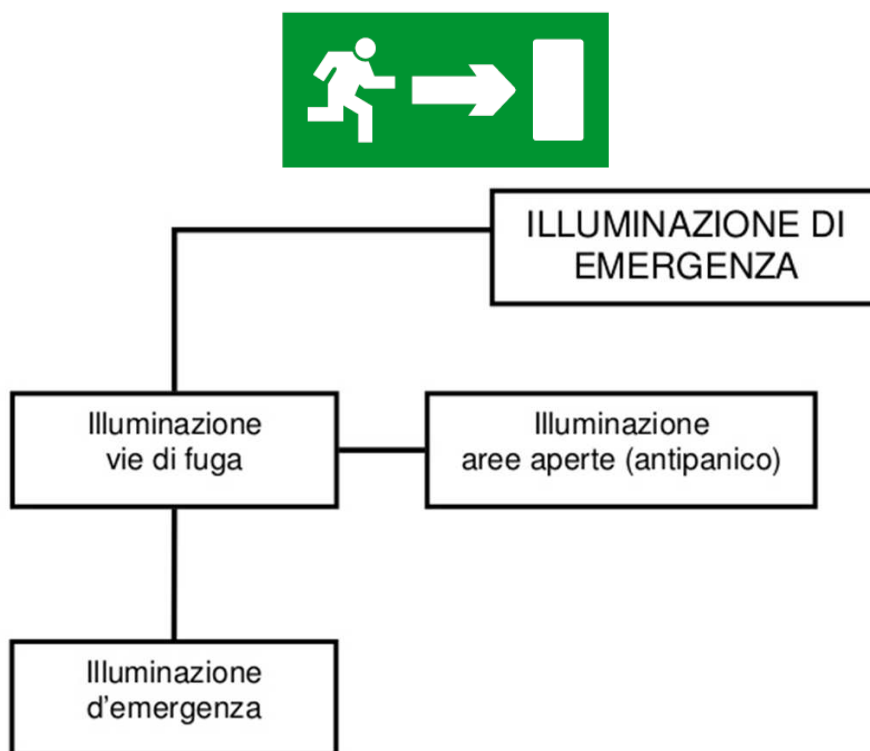


Documento	Relazione tecnica	Pagina	<b>6 di 66</b>
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

## 1.1 Supporto al calcolo illuminotecnico: Software Dialux



Valido strumento di supporto alla progettazione ed al calcolo illuminotecnico d'emergenza utilizzato per le verifiche è il software Dialux.



Operativamente, dopo aver impostato la geometria del locale, il programma permette in tempi piuttosto rapidi il semplice posizionamento dell'esatto numero di corpi illuminanti lungo le vie di fuga e le zone antipanico, simulando all'avvio del calcolo l'illuminazione all'interno dei locali, e allo stesso tempo verificando in modo professionale i parametri, fornendo risultati chiari e precisi secondo la normativa di riferimento.

La scelta dei corpi illuminanti viene fatta all'interno di un archivio del software, costantemente aggiornato dai principali produttori, all'interno del quale vengono fornite indicazioni tecniche dettagliate, come la potenza, l'intensità e il flusso luminoso, i diagrammi di luminanza e le curve fotometriche.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	7 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

# 1 RIFERIMENTI NORMATIVI

## 1.1 Legislazione

**Decreto Presidente della Repubblica 27/4/1955 n° 547 e ss.mm.ii. (abrogato dal D.Lgs. 81/08)**

Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro

**Decreto Ministeriale 22 dicembre 1958**

Luoghi di lavoro per i quali sono prescritte le particolari norme di cui agli articoli 329 e 331 del decreto del Presidente della Repubblica 27 aprile 1955, n. 547

**Decreto Ministeriale 08/03/1985**

Direttive più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi

**Legge 01/03/1968 n° 186**

Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici

**Legge 18/10/1977 n° 791**

Attuazione della direttiva del consiglio della comunità europea (n.72/23 CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione

**Legge 05/03/1990 n° 46 (abrogato dal D.M. 22-1-2008 n. 37)**

Norme per la sicurezza degli impianti

**D.M. 22-1-2008 n. 37**

Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, 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.

**Decreto del Presidente della Repubblica 06/12/1991 n° 447**

Regolamento di attuazione della legge 05/03/1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti

**Decreto Ministeriale 20/02/1992**

Approvazione del modello di dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola d'arte di cui all'art. 7 del regolamento di attuazione della legge 05/03/1990 n.46, recante norme per la sicurezza degli impianti

**Decreto Legislativo 19/09/1994 n° 626 e ss.mm.ii. (abrogato dal D.Lgs. 81/08)**

Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro

**Decreto Legislativo 14/08/1996 n° 493 (abrogato dal D.Lgs. 81/08)**

Approvazione del modello di dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola d'arte di cui all'art. 7 del regolamento di attuazione della legge 05/03/1990 n.46, recante norme per la sicurezza degli impianti

**Decreto Legislativo 09/04/2008 n° 81**

Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

## 1.2 Norma Tecnica

**NORME CEI 64-4**

Impianti nei locali medici

**NORMA CEI 11-1 (VIII Edizione 1987)**

Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali

**NORMA CEI 11-8 (III Edizione 1989)**

Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra

**NORMA CEI 11-17 (II Edizione 1992)**

Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo

**NORMA CEI 11-27 (I Edizione 1993)**

Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 v in corrente alternata e a 1500 v in corrente continua

**NORMA CEI 16-4 (I Edizione 1980)**

Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori

**NORMA CEI EN 60439-1 - Classificazione CEI 17-13/1 (III Edizione 1995)**

Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - parte 1: apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)

**NORMA CEI EN 60439-2 - Classificazione CEI 17-13/2 (I Edizione 1993)**

Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri bassa tensione) - parte 2: prescrizioni particolari per i condotti sbarre

**NORMA CEI EN 60439-3 - Classificazione CEI 17-13/3 (I Edizione 1992)**

Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT)

- PARTE 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. quadri di distribuzione (ASD)

**NORMA CEI 20-19 (III Edizione 1990)**

Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 v

**NORMA CEI 20-20 (III Edizione 1990)**

Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 v

**NORMA CEI 20-40 (I Edizione 1992)**



POOL ENGINEERING

DOTT. ING. VIRGILIO M. CHIONO

Vicolo Cugiano, 4 - 10090 San Giorgio Can.se (To)

STUDIO DI INGEGNERIA

GEOM. ANDREA ZANUSSO

tel 0124 450 535 - fax 0124 450 839 - info@poalsa.eu

POOL ENGINEERING S.r.l. ASS.  
P.IVA 08926970016  
POOL ENGINEERING S.N.C.  
P.IVA 09266390013



Certificato UNI EN ISO 9001 10-Q-10121-TIC

Documento	Relazione tecnica	Pagina	8 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

Guaina per l'uso di cavi a bassa tensione

**NORMA CEI 23-31 (I Edizione 1990)**

Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi

**NORMA CEI 23-32 (I Edizione 1990)**

Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi

**NORMA CEI 23-51 (I Edizione 1996)**

Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare

**NORMA CEI 31-30 (Guida CEI 31-35)**

Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas o vapori infiammabili

**NORMA CEI 31-33**

Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas.

**NORME C.E.I. 64-2**

Impianti nei luoghi con pericolo di esplosione od incendio

**NORMA CEI 64-8 (III Edizione 1992)**

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 v in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua

**VARIANTE V2 NORME C.E.I. 64-8**

Impianti elettrici in ambienti a maggior rischio d'incendio

**NORMA CEI 70-1 (II Edizione 1992)**

Gradi di protezione degli involucri (codice IP)

**NORMA CEI 81-1 (III Edizione 1995)**

Protezione delle strutture contro i fulmini

**NORMA CEI 81-3 (I Edizione 1994)**

Valori medi del numero di fulmini a terra per anno per chilometro quadrato dei comuni d'Italia, in ordine alfabetico - elenco comuni

**NORMA UNI - 10380 (1994)**

Illuminotecnica. Illuminazione di interni con luce artificiale

**NORMA CEI EN 50086-1 (CEI 23-39)**

Sistemi di tubazioni protettive e loro accessori - prescrizioni generali

**NORMA CEI EN 50086-2-1 (CEI 23-54)**

Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e loro accessori

**NORMA CEI EN 50086-2-2 (CEI 23-55)**

Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e loro accessori

**NORMA CEI EN 50086-2-3 (CEI 23-56)**

Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e loro accessori

**NORMA CEI-UNEL 35024/1 (Tabella CEI-UNEL 1997)**

Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 v in corrente alternata ed a 1500 v in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria

**NORMA UNI EN 1838 (2013)**

Illuminazione di emergenza



POOL ENGINEERING

DOTT. ING. VIRGILIO M. CHIONO

Vicolo Cugiano, 4 - 10090 San Giorgio Can.se (To)

STUDIO DI INGEGNERIA

GEOM. ANDREA ZANUSSO

tel 0124 450 535 - fax 0124 450 839 - info@poalsa.eu

POOL ENGINEERING S.r.l. ASS.

P.IVA 08926970016

POOL ENGINEERING S.N.C.

P.IVA 09266390013

Certificato UNI EN ISO 9001 10-Q-10121-TIC



Documento	Relazione tecnica	Pagina	9 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

## 2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il presente progetto esecutivo, come sopra anticipato, prevede l'adeguamento dell'impianto di illuminazione di sicurezza, con lo scopo essenziale di assicurare un'illuminazione minima in caso di black-out elettrico in modo da mettere in evidenza le uscite di sicurezza ed il percorso per raggiungerle.

Per illuminazione d'emergenza s'intende l'illuminazione ausiliaria che interviene quando quella ordinaria viene a mancare. La segnaletica luminosa è ovunque (luoghi pubblici, posti di lavoro, centri commerciali..) ed è comprensibile internazionalmente; in caso di pericolo indica la via di fuga verso l'esterno più prossima e, unita ad un impianto di illuminazione indipendente dalla rete, contribuisce in misura fondamentale alla sicurezza. In caso di pericolo è necessario garantire che si possa abbandonare l'edificio in sicurezza e che siano presenti misure di salvataggio.

Per la progettazione si è fatto riferimento alla norma europea **UNI EN 1838**, la quale definisce i requisiti illuminotecnici dei sistemi di illuminazione di emergenza, installati in edifici o locali in cui tali sistemi sono richiesti.

La norma prescrive che per i luoghi destinati al pubblico e ai lavoratori si debba installare un impianto di illuminazione di sicurezza che assicuri un livello di illuminazione tale da garantire una buona visibilità in caso di evacuazione.

Nella presente norma il requisito si intende soddisfatto nei seguenti casi:

- installando gli apparecchi di illuminazione ad un'altezza di almeno 2 metri dal suolo;
- posizionando le indicazioni segnaletiche sulle uscite che possono essere utilizzate in caso di emergenza e lungo le vie d'esodo; illuminazione delle stesse in modo da identificare con certezza il percorso verso un luogo sicuro;
- l'apparecchio di illuminazione di sicurezza conforme alla EN 60598 - 2 - 22, deve essere posizionato in prossimità di ogni porta di uscita e dove sia necessario evidenziare potenziali pericoli.

In particolare:

### a) illuminazione di sicurezza per l'esodo:

- per le vie di esodo di larghezza fino a 2 m, l'illuminamento orizzontale al suolo lungo la linea centrale della via d'esodo, non deve essere minore di 1 lx, e la banda centrale, di larghezza pari ad almeno la metà di quella della via d'esodo, deve avere un illuminamento non minore del 50% del precedente valore;
- il rapporto tra illuminamento massimo e minimo sulla linea centrale della via d'esodo non deve essere maggiore di 40:1;
- l'abbagliamento debilitante deve essere contenuto limitando l'intensità luminosa agli apparecchi di illuminazione all'interno del campo visivo;
- la durata minima dell'illuminazione di sicurezza nelle vie d'esodo deve essere 1h.

### b) illuminazione antipanico:

- l'illuminamento orizzontale al suolo non deve essere minore di 0,5 lx sull'intera area non coperta, con l'esclusione di una fascia di 0,5m sul perimetro dell'area stessa.
- il rapporto tra valore massimo e minimo dell'illuminamento antipanico non deve essere maggiore di 40:1
- l'abbagliamento debilitante deve essere contenuto limitando l'intensità luminosa degli apparecchi di illuminazione all'interno del campo visivo;
- l'autonomia minima richiesta ai fini dell'esodo è di 1h.

A fronte delle prescrizioni di legge la scelta e la disposizione degli apparecchi è stata effettuata in modo conforme al fine di garantire i livelli di sicurezza adeguati.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	10 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

## 2.1 Fornitura di energia

L'impianto di illuminazione di emergenza costituisce parte integrante dell'impianto elettrico generale a servizio del fabbricato in oggetto.

L'impianto è alimentato in B.T. tramite linea trifase 400V 50Hz derivata dalla rete elettrica di distribuzione mediante un unico punto di consegna.

In prossimità del punto di consegna è localizzato l'avanquadro generale da cui si diparte l'intera rete elettrica dedicata all'illuminazione ordinaria, di emergenza ed alla forza motrice.

## 2.2 Cavi elettrici

Per la realizzazione dei nuovi circuiti in progetto si dovrà prevedere l'utilizzo di cavi tipo:

- ENERGIA BT: cavi tipo FG7 dai Quadri Derivati ai Circuiti Terminali.
- CIRCUITI AUSILIARI: Cavi tipo FG7-OR non propaganti l'incendio.

Le caratteristiche e la rispondenza alla normativa verrà attestata attraverso il marchio IMQ impresso sui cavi stessi.

I conduttori avranno il grado di isolamento 4 per tutte le applicazioni di bassa tensione.

I conduttori dovranno avere colorazioni diverse in modo da rendere sempre distinguibili tra loro le fasi, il neutro, il conduttore di terra.

È prescritto:

- colorazione conduttore di terra: giallo-verde;
- colorazione fase: nero, marrone, grigio;
- colorazione neutro: blu.

### 2.2.1 Condizioni di posa dei cavi

I cavi di tutti i circuiti installati, sia di potenza che di segnale, sono posati all'interno di tubazioni circolari in PVC annegate nelle pareti, nel soffitto o sottopavimento.

I cavi di collegamento tra i quadri elettrici e le varie utenze passeranno in canaline.

I cavi utenze dati dovranno correre in condotti separati e terminare in scatole fisicamente separate dall'utenza FM.

### 2.2.2 Criteri di dimensionamento

Le condutture indicate nel progetto prevedono l'installazione di cavi dimensionati tenendo conto di una temperatura ambiente di 30°C nel caso di posa in tubazioni o canalette.

Per il dimensionamento dei conduttori di distribuzione sono stati presi in considerazione i seguenti fattori:

- fattori di contemporaneità derivanti dall'effettivo utilizzo dei circuiti;
- contenimento della caduta di tensione (per impianto funzionante a pieno carico) all'interno del 4% della tensione nominale.

Il dimensionamento ed i relativi fattori di contemporaneità rispecchiano le indicazioni della committenza in merito ai desideri di utilizzo delle utenze connesse all'impianto.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	11 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

## 2.3 Tubi protettivi - Condotti - Canali

I tubi protettivi messi in opera dalla ditta installatrice dovranno assicurare adeguata resistenza meccanica alle sollecitazioni che possono prodursi sia durante la posa sia durante l'esercizio.

I tubi di materiale plastico posati in vista ad altezza inferiore a 2,50 m dal piano di calpestio dovranno essere del tipo pesante (rigido o flessibile).

I cavi posati in tubi o condotti dovranno risultare sempre sfilabili e reinfiliabili: quelli posati in canali, su passerella o entro vani (continui, ispezionabili) dovranno poter essere sempre rimossi o sostituiti.

Nei tubi o canali non dovranno esserci giunzioni o morsetti.

Il tracciato dei tubi dovrà essere scelto in modo che i singoli tratti abbiano un andamento rettilineo verticale od orizzontale, con una minima pendenza per consentire lo scarico di eventuale condensa.

Le curve dovranno essere effettuate con raccordi speciali o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei conduttori.

### 2.3.1 Diametro dei tubi protettivi

Il diametro dei tubi dovrà essere almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 10 mm.

Il diametro interno dei condotti, se circolari, dovrà essere pari almeno a 1,8 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 15 mm. Per condotti, canali e passerelle a sezione diversa dalla circolare, il rapporto tra la sezione stessa e l'area della sezione retta occupata dai cavi dovrà essere non inferiore a 2.

### 2.3.2 Giunzione dei conduttori

Le giunzioni dei conduttori dovranno essere comunque effettuate mediante morsettiere contenute entro cassette; la conducibilità, l'isolamento e la sicurezza dell'impianto non dovranno venire alterate da tali giunzioni.

Giunzioni e morsetti non sono ammessi nei tubi e nei condotti.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	<b>12 di 66</b>
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

## 2.4 Apparecchi di illuminazione di Emergenza

L'illuminazione di emergenza è garantita attraverso l'installazione di una serie di lampade autonome per l'illuminazione d'emergenza industriale con fascio simmetrico, installate a soffitto nei punti di necessità, munite di batteria tampone che ne garantisca, in caso di black-out, l'accensione per almeno 1 ora.

Per indicare la dislocazione delle uscite di sicurezza verranno installate a parete (ad un'altezza di circa 2.50 metri dal suolo) lampade autonome con pittogrammi per opportuna segnaletica direzionale delle vie di fuga, prodotte in conformità alle vigenti norme EN60598-1 CEI 34-21, con grado di protezione IP65 secondo le EN 60529. Il funzionamento previsto è del tipo "solo emergenza". L'autonomia è di 60'.

Le specifiche tecniche dei corpi illuminanti utilizzati per il calcolo vengono riportate in maniera dettagliata di seguito.

### 2.4.1 Lampade d'emergenza

Nel progetto si è optato per le lampade di emergenza da 11W.

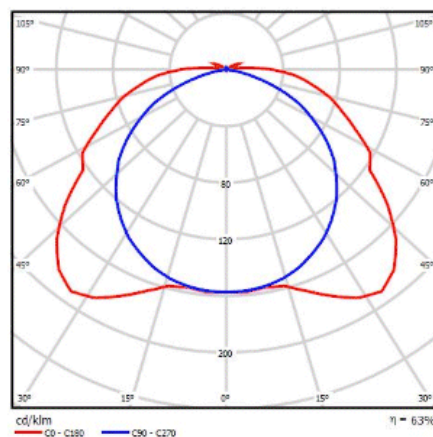
Caratteristiche Tecniche:

- dispositivo di illuminazione di emergenza autonomo
- corpo autoestinguente in materiale termoplastico (EN 60598-1 cl 13, norme UL94);
- riflettore autoestinguente in materiale termoplastico (EN 60598-1 cl 13, norme UL94);
- diffusore autoestinguente (norme UL94), altamente resistente agli urti e trasparente;
- installazione: parete, soffitto. Incasso, anche in controsoffitto (con accessori).

Predisposizione per 16-20mm tubo di diametro.

- grado di protezione IP: IP40 / 65;
- durata (h): 1

Di seguito viene riportato il grafico dell'emissione luminosa della lampada utilizzata, tramite il quale si può confrontare immediatamente la quantità di luce emessa.



In figura: emissione luminosa della lampada da 11W



Documento	Relazione tecnica	Pagina	13 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3 VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE

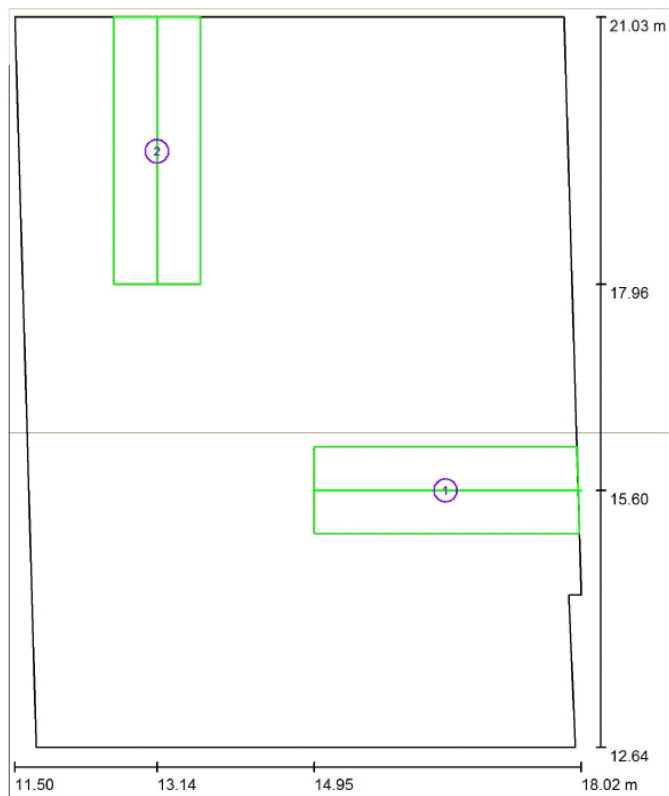
#### 3.1 Piano Terreno

##### 3.1.1 Locale: Refettorio 1

Al fine di garantire un'illuminazione minima in caso di black-out elettrico sono necessarie:

- n° 2 x 11W

##### 3.1.1.1 Risultati sulle vie di fuga



Denominazione	$E_{min}$ (lx) linea mediana	$E_{min} / E_{max}$ (lx) linea mediana
Via di fuga 1	4.16	0.44 (1 : 2.29)
Via di fuga 2	4.37	0.46 (1 : 2.16)

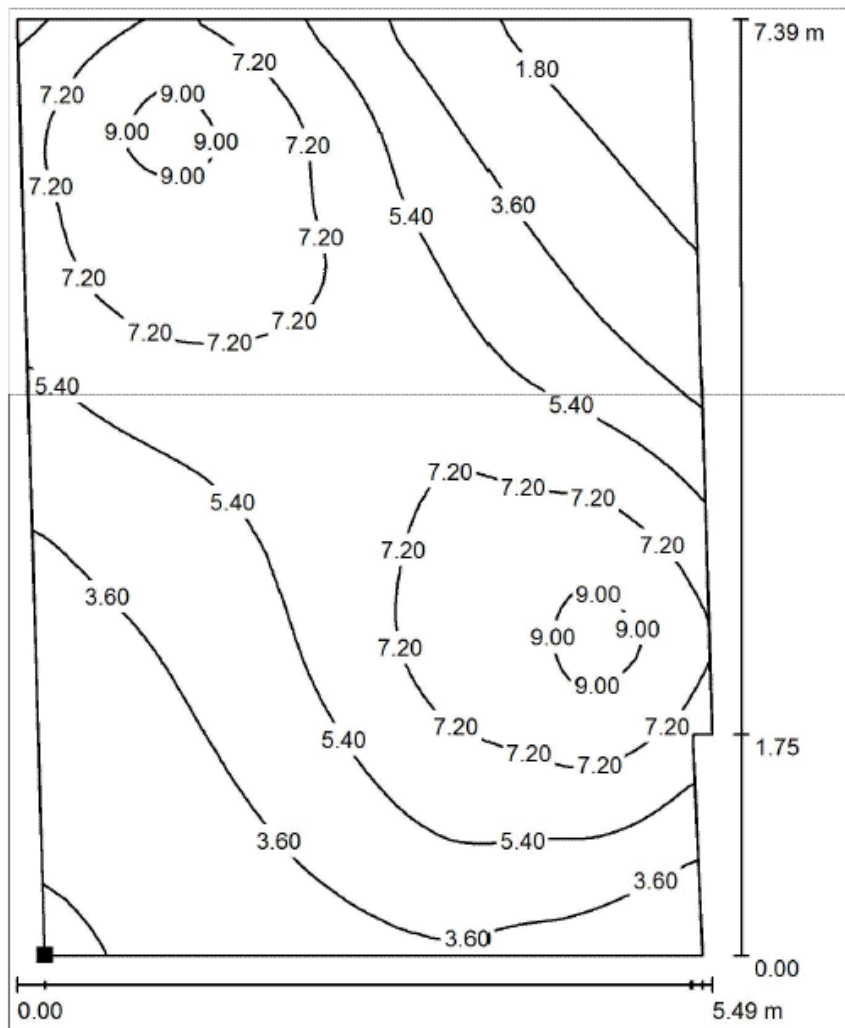
Dall'analisi dei risultati ottenuti, si è verificato che per ogni via di fuga **l'illuminamento minimo lungo la linea centrale della via di esodo** è sempre **> 1 lux** e si è verificato inoltre che il **rapporto tra l'illuminamento massimo e minimo** è sempre **< 40:1**.

**VERIFICA POSITIVA**



Documento	Relazione tecnica	Pagina	14 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.1.1.2 Curve isoluxmetriche al suolo (verifica illuminazione antipanico)



$E_M$ [lx]	$E_{MIN}$ [lx]	$E_{MAX}$ [lx]	$E_{MIN}/E_M$ [-]	$E_{MIN}/E_{MAX}$ [-]
5.37	0.55	9.57	0.103	0.058

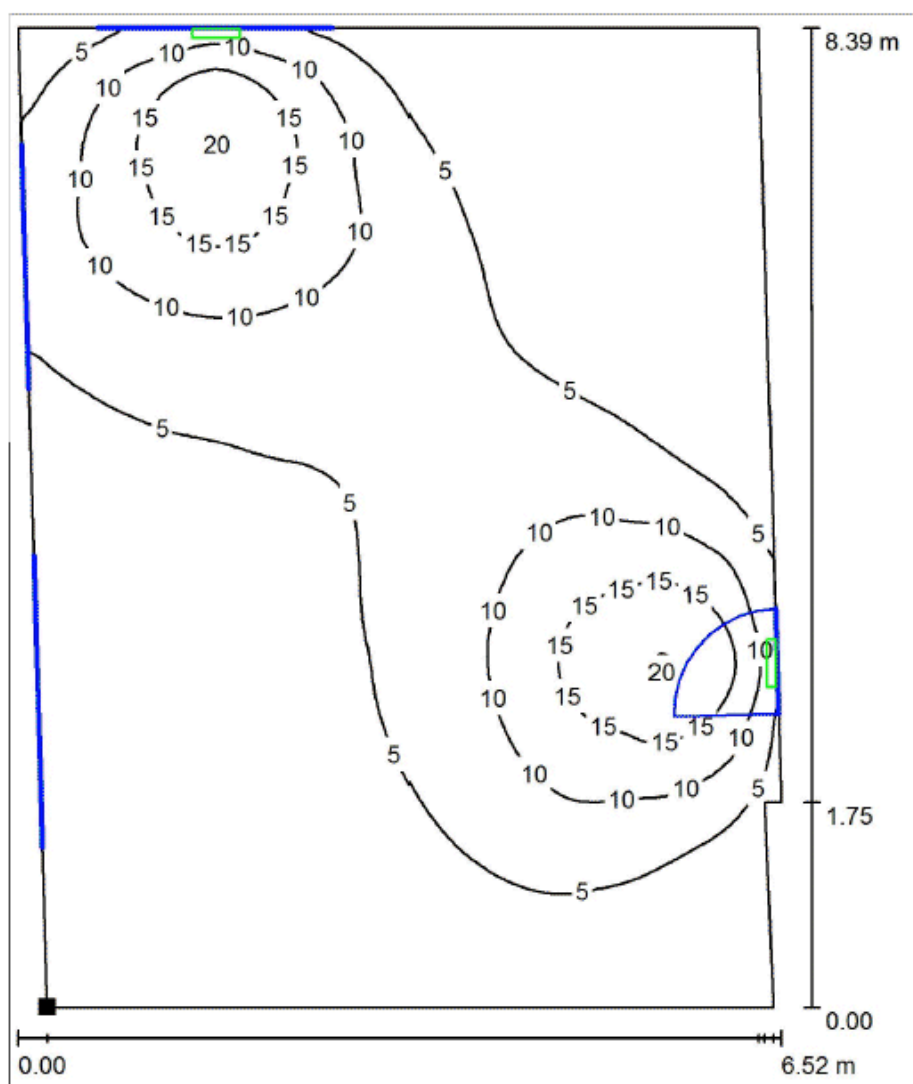
Illuminamento minimo al suolo = **0.55  $\geq$  0,5 lux**

**VERIFICA POSITIVA**



Documento	Relazione tecnica	Pagina	15 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.1.1.3 Curve isoluxmetriche ad 1 metro dal suolo in prossimità delle vie d'esodo e/o sulle scale

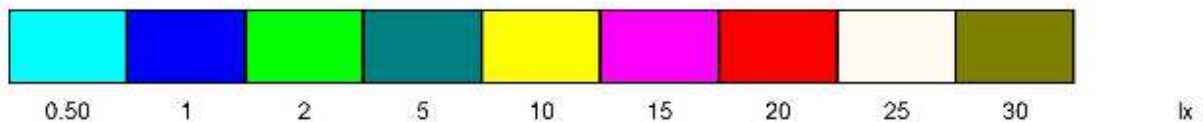
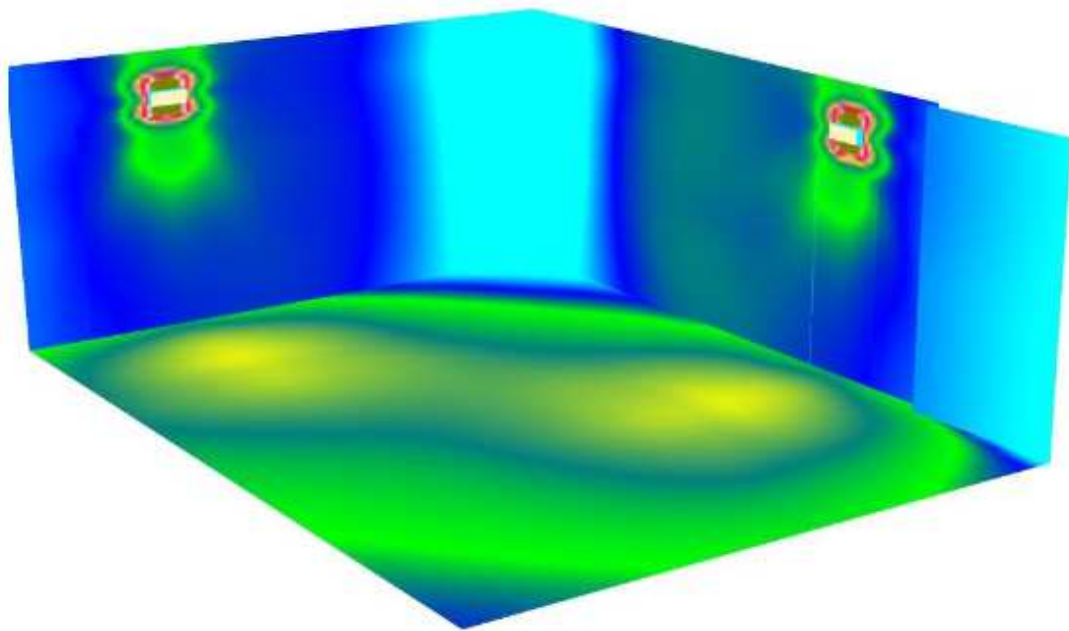


E' stato verificato che ad 1 metro di altezza, in prossimità delle vie di esodo, sono garantiti i **5 lux** di illuminamento Orizzontale minimo.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	16 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.1.1.4 Rendering colori sfalsati



Il grafico tridimensionale degli illuminamenti evidenzia maggiormente l'efficacia del sistema di illuminazione di emergenza previsto nel presente progetto. Si può osservare come l'illuminamento risulti pressoché uniforme.



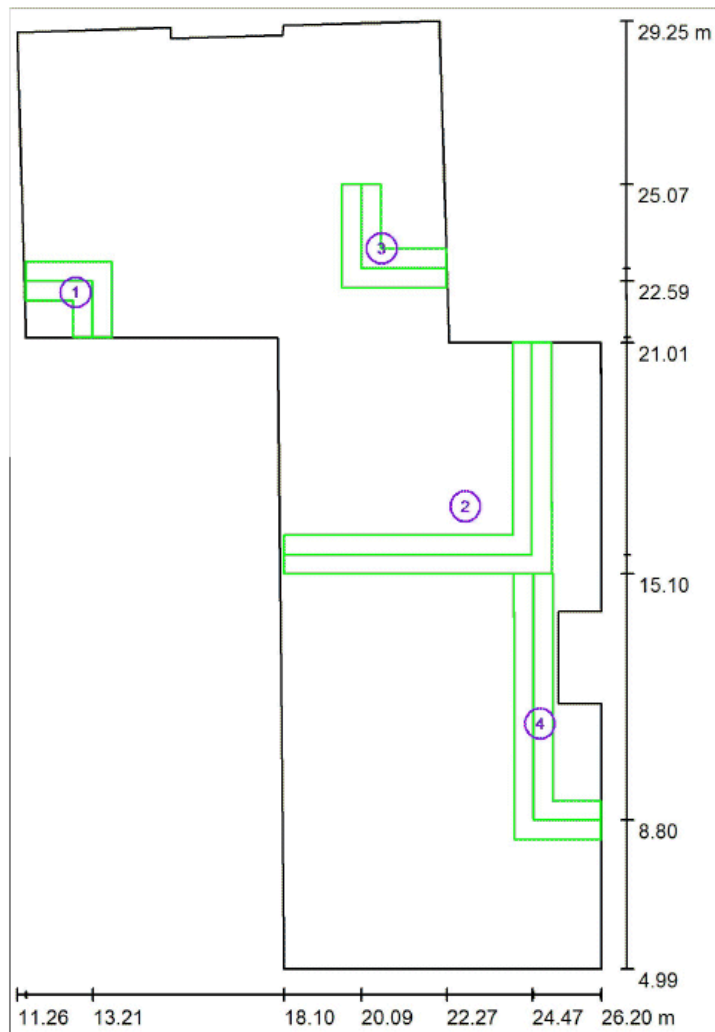
Documento	Relazione tecnica	Pagina	17 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.1.2 Locale: Refettorio 2

Al fine di garantire un'illuminazione minima in caso di black-out elettrico sono necessarie:

- n° 5 x 11W

#### 3.1.2.1 Risultati sulle vie di fuga



Denominazione	E <sub>min</sub> (lx) linea mediana	E <sub>min</sub> / E <sub>max</sub> (lx) linea mediana
Via di fuga 1	8.22	0.61 (1 : 1.64)
Via di fuga 2	3.07	0.21 (1 : 4.74)
Via di fuga 3	5.40	0.39 (1 : 2.56)
Via di fuga 4	4.51	0.33 (1 : 3.05)

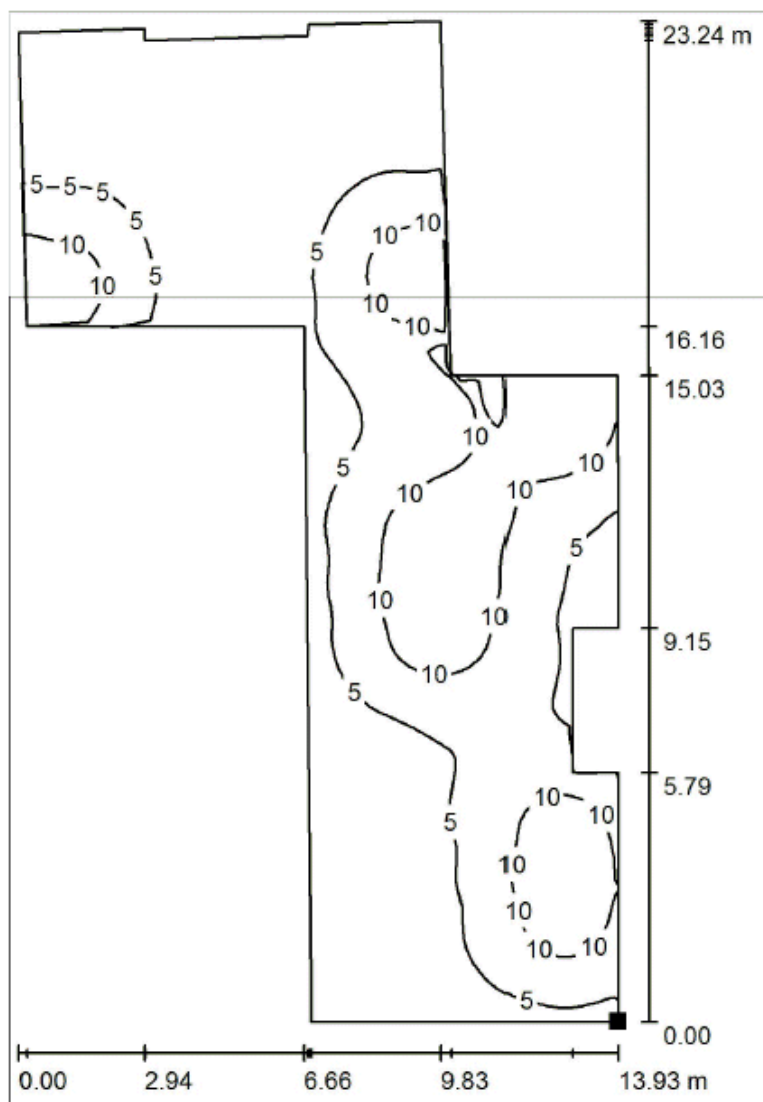
Dall'analisi dei risultati ottenuti, si è verificato che per ogni via di fuga **l'illuminamento minimo lungo la linea centrale della via di esodo** è sempre **> 1 lux** e si è verificato inoltre che il **rapporto tra l'illuminamento massimo e minimo** è sempre **< 40:1**.

**VERIFICA POSITIVA**



Documento	Relazione tecnica	Pagina	18 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.1.2.2 Curve isoluxmetriche al suolo (verifica illuminazione antipanico)



$E_M$ [lx]	$E_{MIN}$ [lx]	$E_{MAX}$ [lx]	$E_{MIN}/E_M$ [-]	$E_{MIN}/E_{MAX}$ [-]
5.84	0.58	15	0.099	0.040

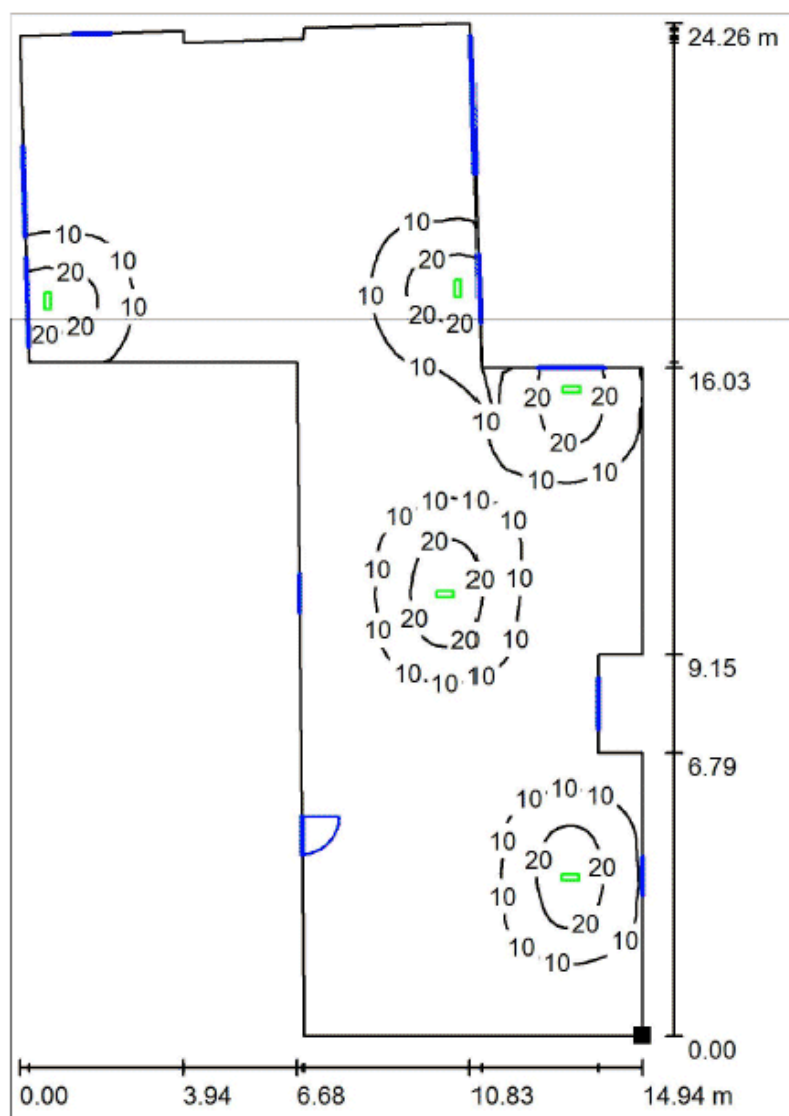
Illuminamento minimo al suolo =  **$0.58 \geq 0,5$  lux**

**VERIFICA POSITIVA**



Documento	Relazione tecnica	Pagina	19 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.1.2.3 Curve isoluxmetriche ad 1 metro dal suolo in prossimità delle vie d'esodo e/o sulle scale

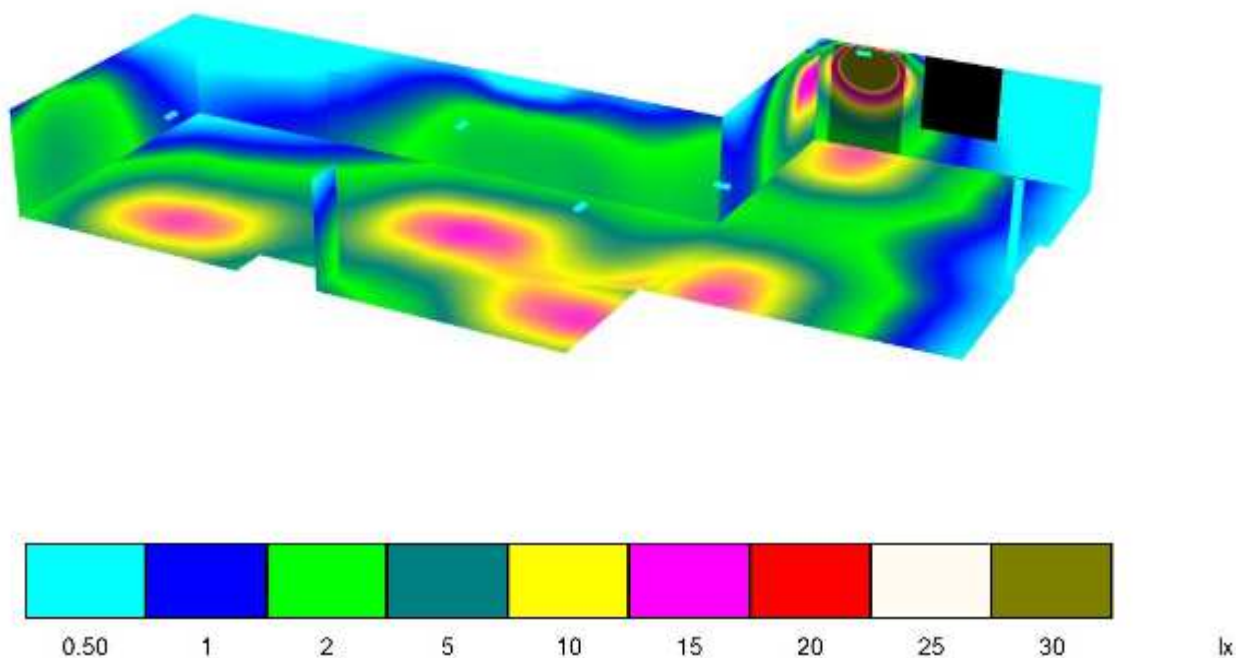


E' stato verificato che ad 1 metro di altezza, in prossimità delle vie di esodo, sono garantiti i **5 lux** di illuminamento Orizzontale minimo.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	<b>20 di 66</b>
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.1.2.4 Rendering colori sfalsati



Il grafico tridimensionale degli illuminamenti evidenzia maggiormente l'efficacia del sistema di illuminazione di emergenza previsto nel presente progetto. Si può osservare come l'illuminamento risulti pressoché uniforme.



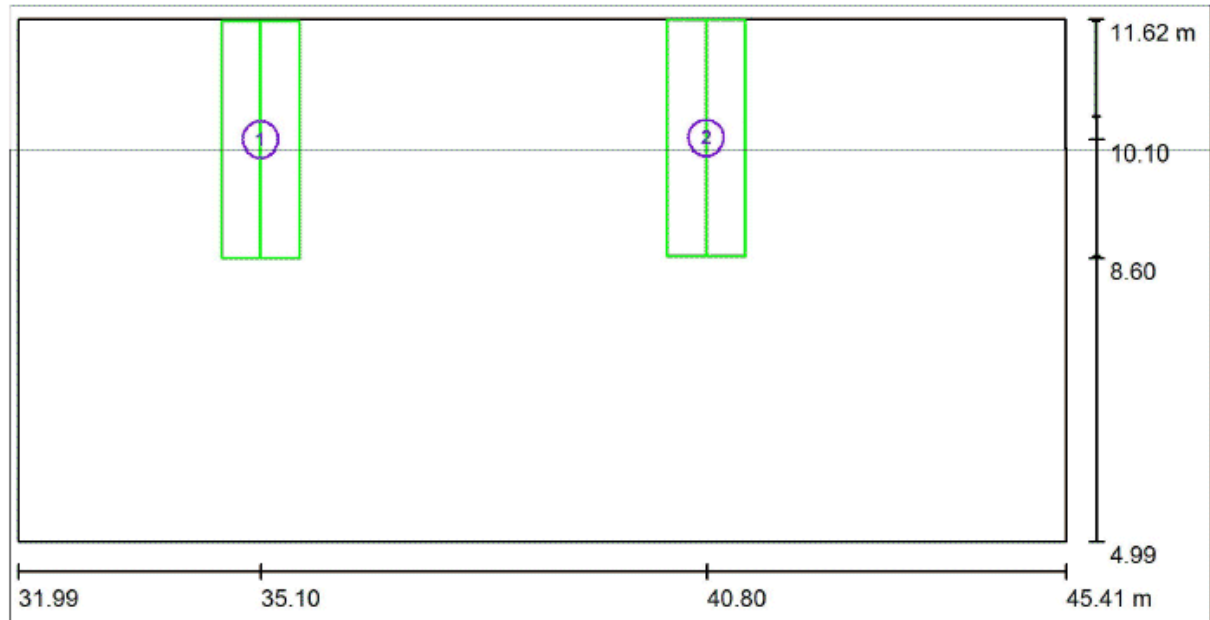
Documento	Relazione tecnica	Pagina	21 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.1.3 Locale: Aula 19

Al fine di garantire un'illuminazione minima in caso di black-out elettrico sono necessarie:

- n° 2 x 11W

#### 3.1.3.1 Risultati sulle vie di fuga



Denominazione	$E_{min}$ (lx) linea mediana	$E_{min} / E_{max}$ (lx) linea mediana
Via di fuga 1	5.50	0.55 (1 : 1.82)
Via di fuga 2	4.26	0.49 (1 : 2.06)

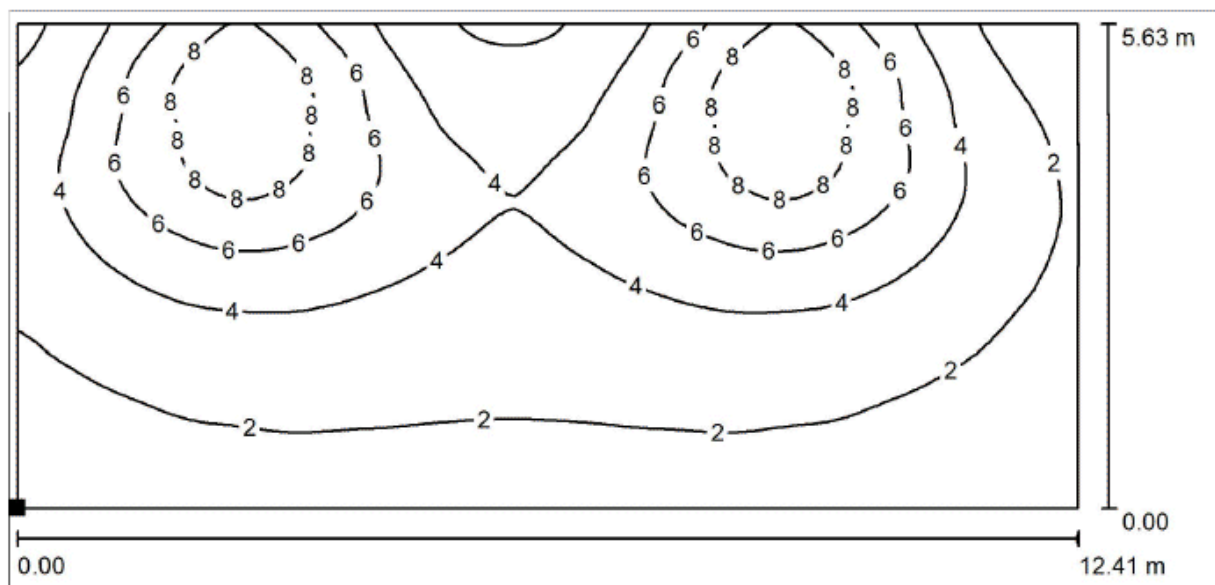
Dall'analisi dei risultati ottenuti, si è verificato che per ogni via di fuga **l'illuminamento minimo lungo la linea centrale della via di esodo** è sempre **> 1 lux** e si è verificato inoltre che il **rapporto tra l'illuminamento massimo e minimo** è sempre **< 40:1**.

**VERIFICA POSITIVA**



Documento	Relazione tecnica	Pagina	<b>22 di 66</b>
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.1.3.2 Curve isoluxmetriche al suolo (verifica illuminazione antipanico)



$E_M$ [lx]	$E_{MIN}$ [lx]	$E_{MAX}$ [lx]	$E_{MIN}/E_M$ [-]	$E_{MIN}/E_{MAX}$ [-]
3.89	0.72	10	0.184	0.071

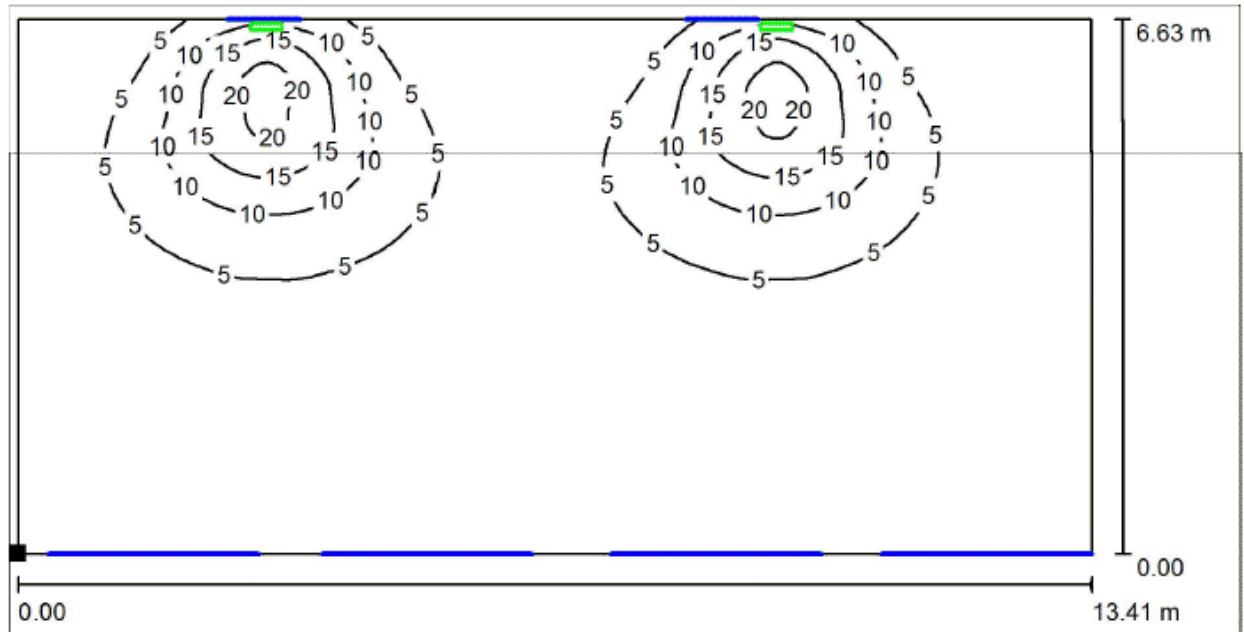
Illuminamento minimo al suolo = **0.72  $\geq$  0,5 lux**

**VERIFICA POSITIVA**



Documento	Relazione tecnica	Pagina	<b>23 di 66</b>
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.1.3.3 Curve isoluxmetriche ad 1 metro dal suolo in prossimità delle vie d'esodo e/o sulle scale

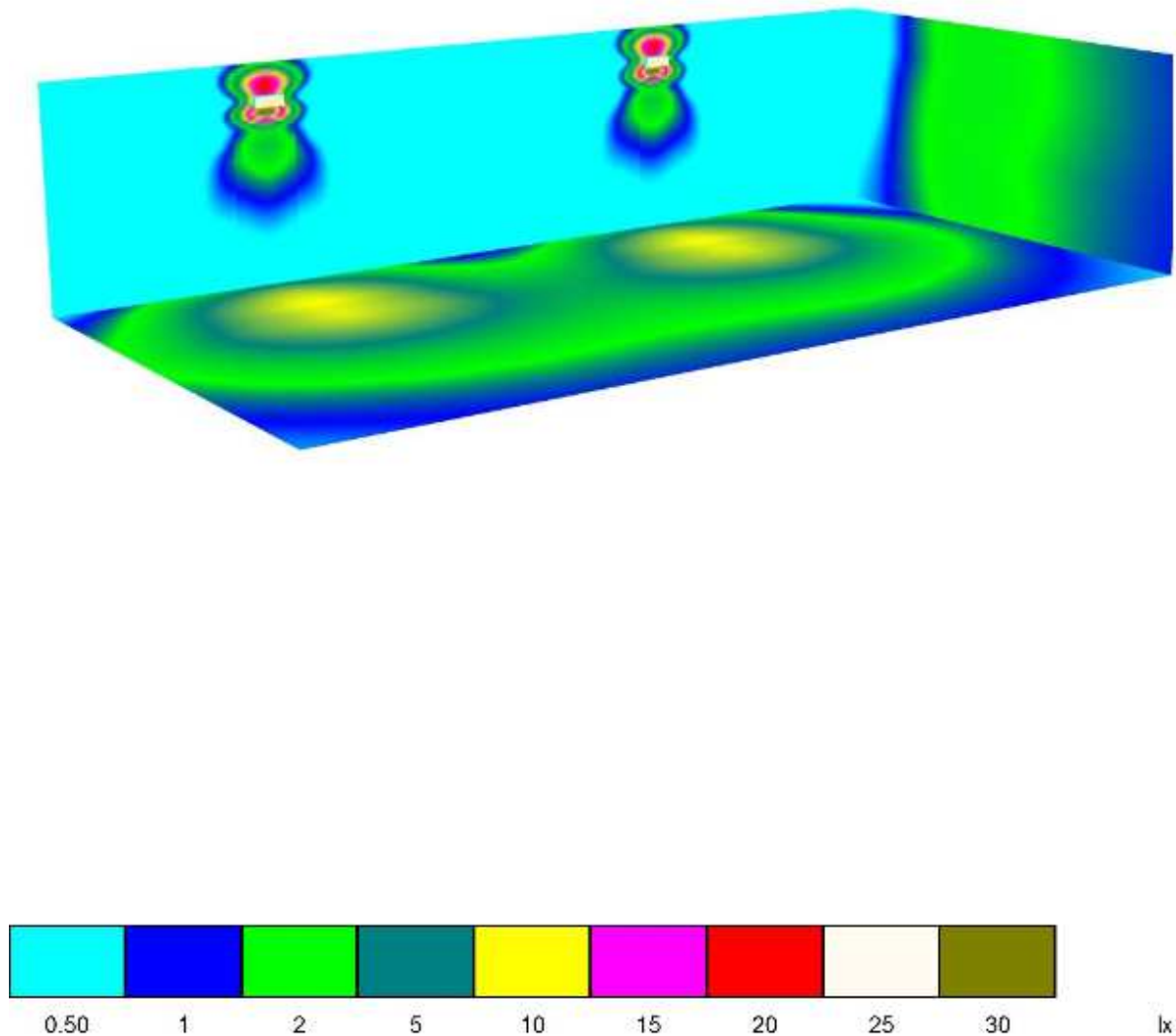


E' stato verificato che ad 1 metro di altezza, in prossimità delle vie di esodo, sono garantiti i **5 lux** di illuminamento Orizzontale minimo.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	<b>24 di 66</b>
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.1.3.4 Rendering colori sfalsati



Il grafico tridimensionale degli illuminamenti evidenzia maggiormente l'efficacia del sistema di illuminazione di emergenza previsto nel presente progetto. Si può osservare come l'illuminamento risulti pressoché uniforme.



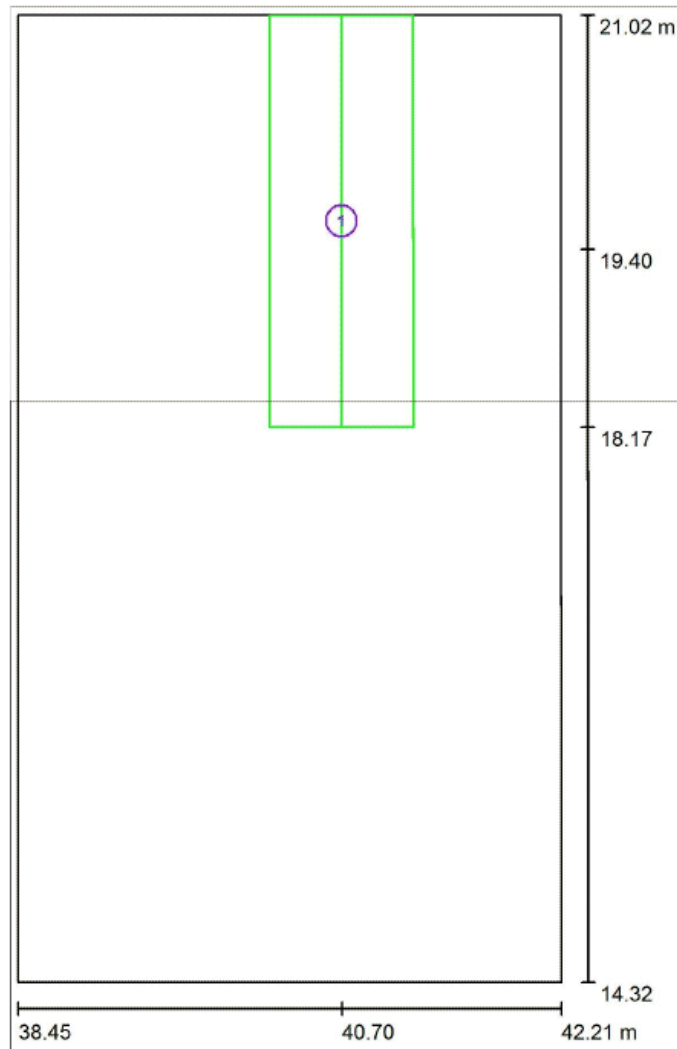
Documento	Relazione tecnica	Pagina	25 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.1.4 Locale: Aula 43

Al fine di garantire un'illuminazione minima in caso di black-out elettrico sono necessarie:

- n° 1 x 11W

#### 3.1.4.1 Risultati sulle vie di fuga



Denominazione	$E_{min}$ (lx) linea mediana	$E_{min} / E_{max}$ (lx) linea mediana
Via di fuga 1	8.09	0.61 (1 : 1.64)

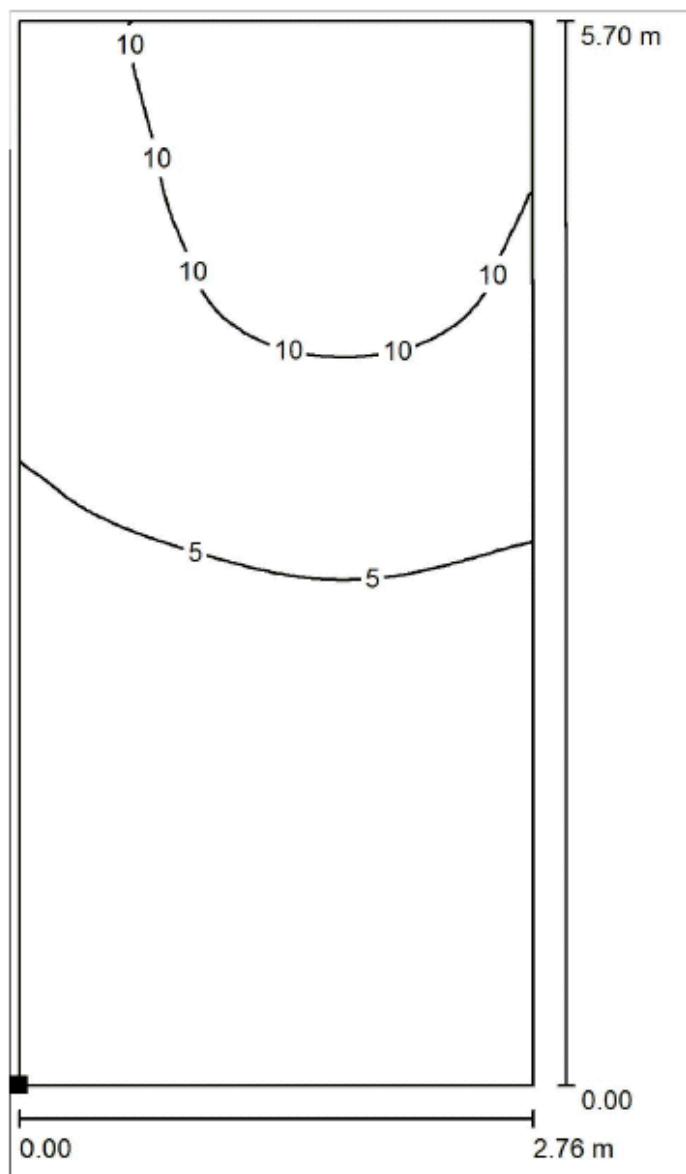
Dall'analisi dei risultati ottenuti, si è verificato che per ogni via di fuga **l'illuminamento minimo lungo la linea centrale della via di esodo** è sempre **> 1 lux** e si è verificato inoltre che il **rapporto tra l'illuminamento massimo e minimo** è sempre **< 40:1**.

**VERIFICA POSITIVA**



Documento	Relazione tecnica	Pagina	<b>26 di 66</b>
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.1.4.2 Curve isoluxmetriche al suolo (verifica illuminazione antipanico)



$E_M$ [lx]	$E_{MIN}$ [lx]	$E_{MAX}$ [lx]	$E_{MIN}/E_M$ [-]	$E_{MIN}/E_{MAX}$ [-]
5.67	0.77	13	0.135	0.058

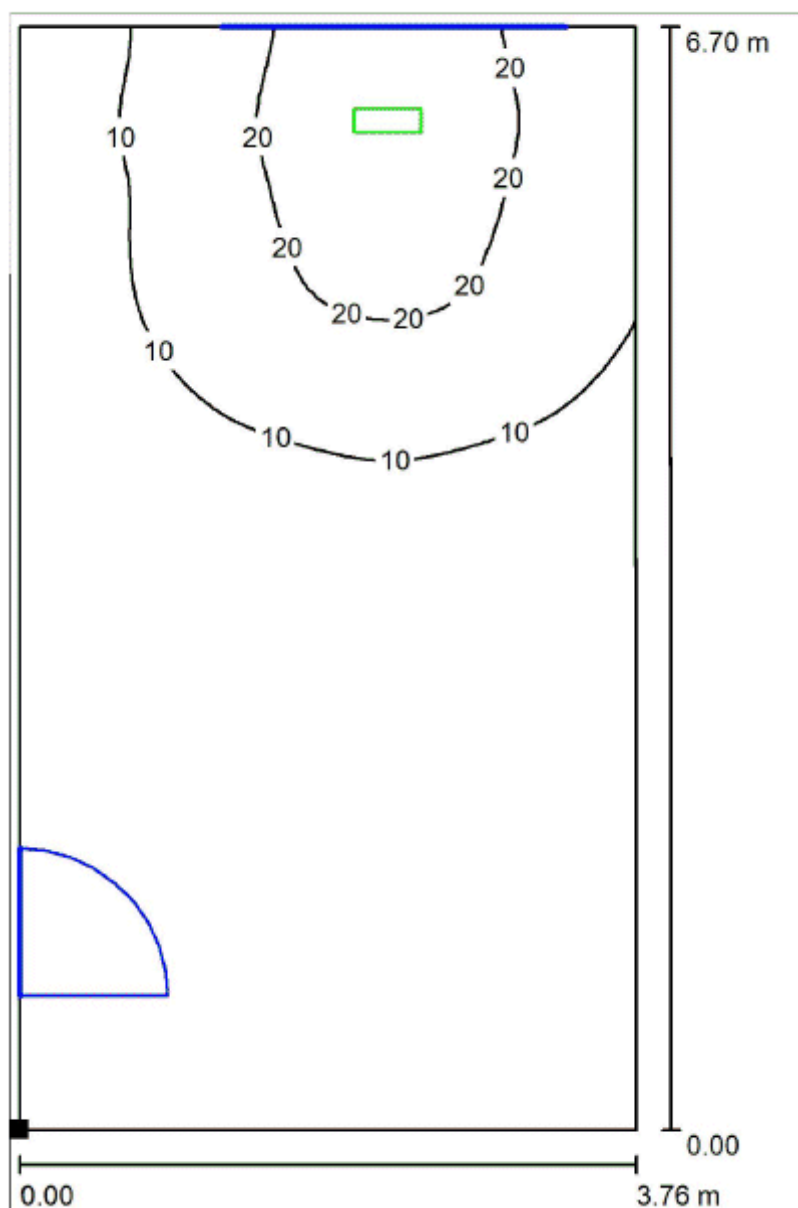
Illuminamento minimo al suolo = **0.77  $\geq$  0,5 lux**

**VERIFICA POSITIVA**



Documento	Relazione tecnica	Pagina	<b>27 di 66</b>
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.1.4.3 Curve isoluxmetriche ad 1 metro dal suolo in prossimità delle vie d'esodo e/o sulle scale

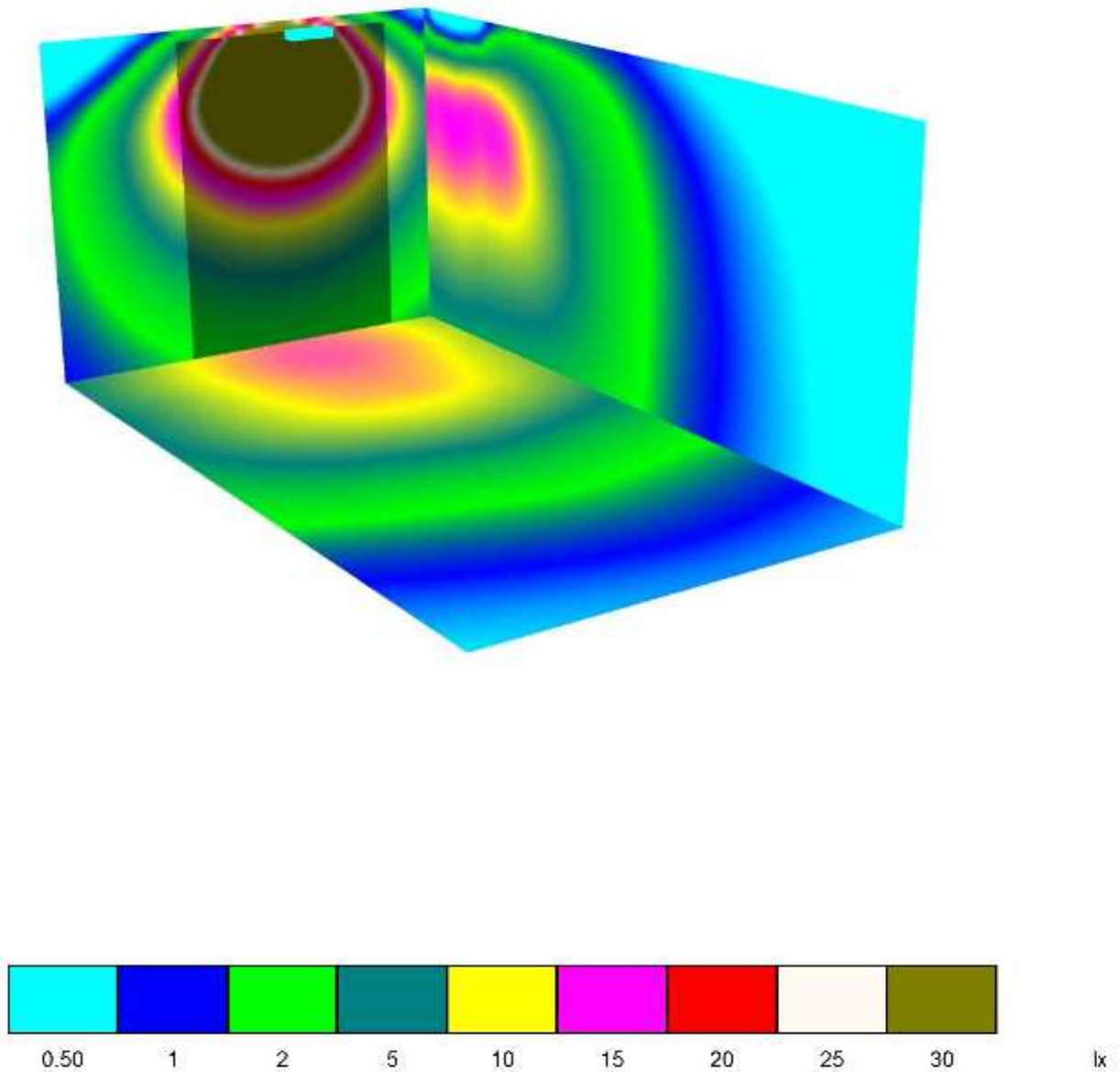


E' stato verificato che ad 1 metro di altezza, in prossimità delle vie di esodo, sono garantiti i **5 lux** di illuminamento Orizzontale minimo.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	<b>28 di 66</b>
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

#### 3.1.4.4 Rendering colori sfalsati



Il grafico tridimensionale degli illuminamenti evidenzia maggiormente l'efficacia del sistema di illuminazione di emergenza previsto nel presente progetto. Si può osservare come l'illuminamento risulti pressoché uniforme.



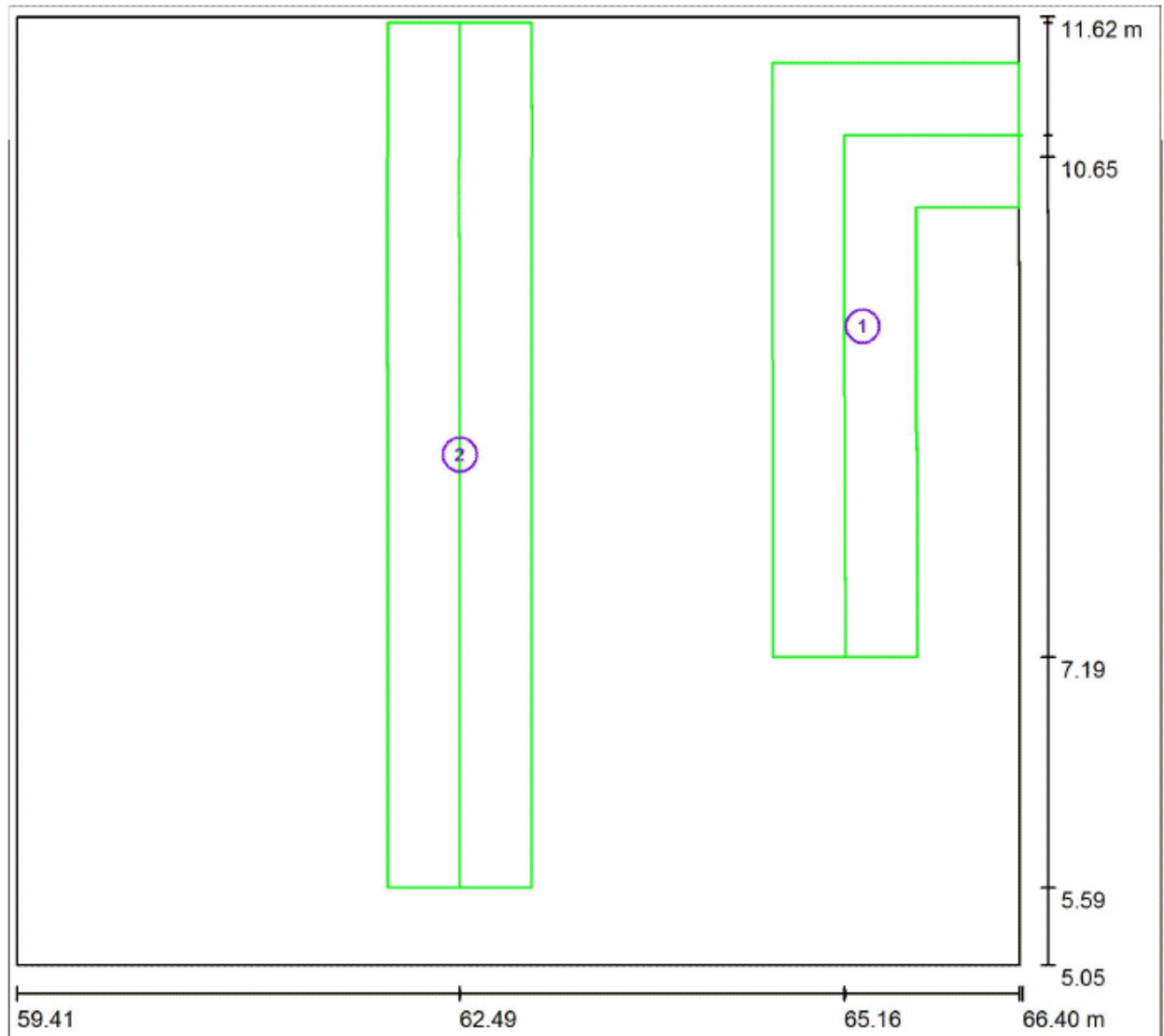
Documento	Relazione tecnica	Pagina	29 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.1.5 Locale: Segreteria

Al fine di garantire un'illuminazione minima in caso di black-out elettrico sono necessarie:

- n° 2 x 11W

#### 3.1.5.1 Risultati sulle vie di fuga



Denominazione	$E_{min}$ (lx) linea mediana	$E_{min} / E_{max}$ (lx) linea mediana
Via di fuga 1	3.29	0.21 (1 : 4.79)
Via di fuga 2	1.52	0.09 (1 : 11)

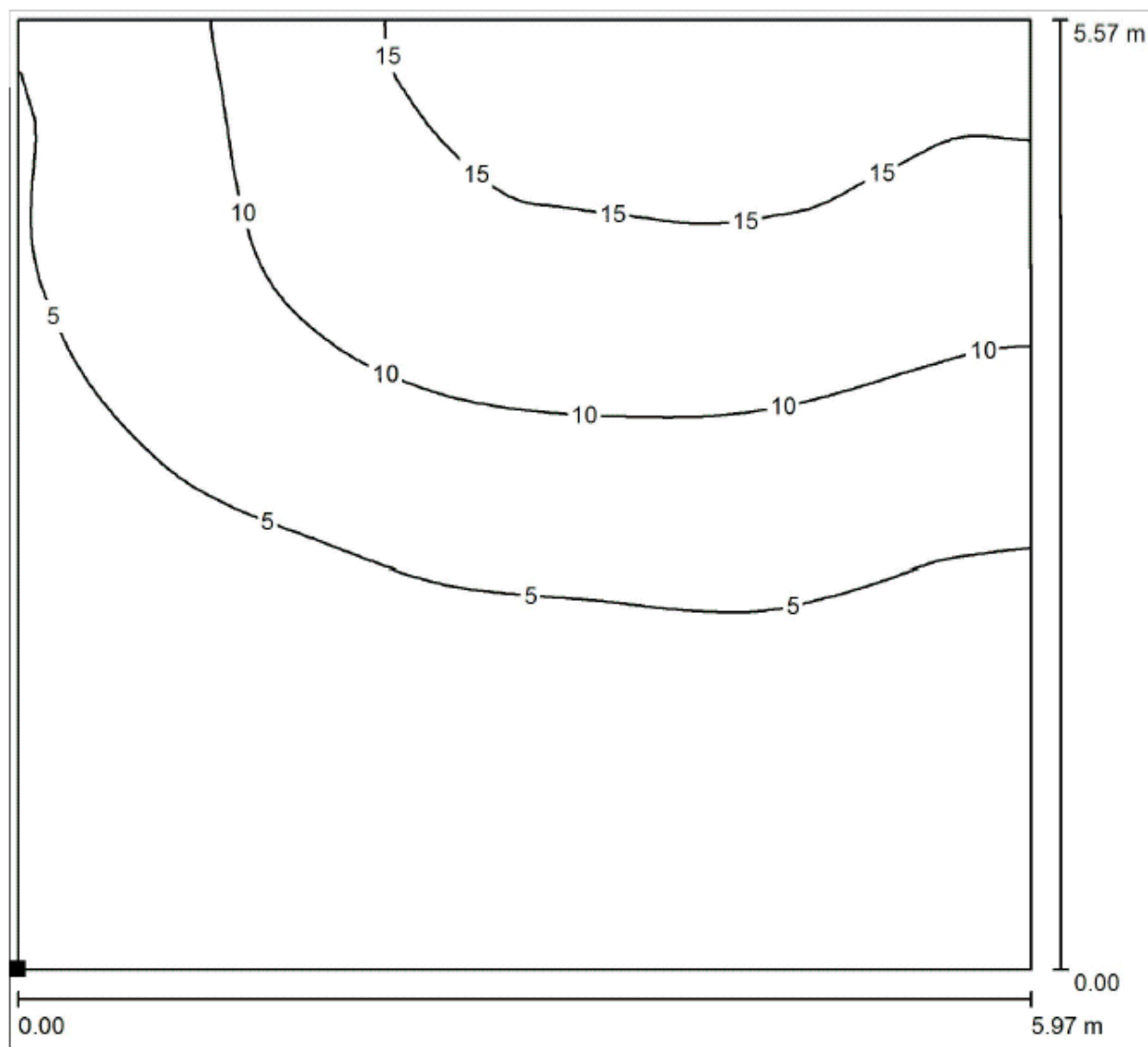
Dall'analisi dei risultati ottenuti, si è verificato che per ogni via di fuga **l'illuminamento minimo lungo la linea centrale della via di esodo** è sempre **> 1 lux** e si è verificato inoltre che il **rapporto tra l'illuminamento massimo e minimo** è sempre **< 40:1**.

**VERIFICA POSITIVA**



Documento	Relazione tecnica	Pagina	30 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.1.5.2 Curve isoluxmetriche al suolo (verifica illuminazione antipanico)



$E_M$ [lx]	$E_{MIN}$ [lx]	$E_{MAX}$ [lx]	$E_{MIN}/E_M$ [-]	$E_{MIN}/E_{MAX}$ [-]
7.12	0.90	17	0.127	0.054

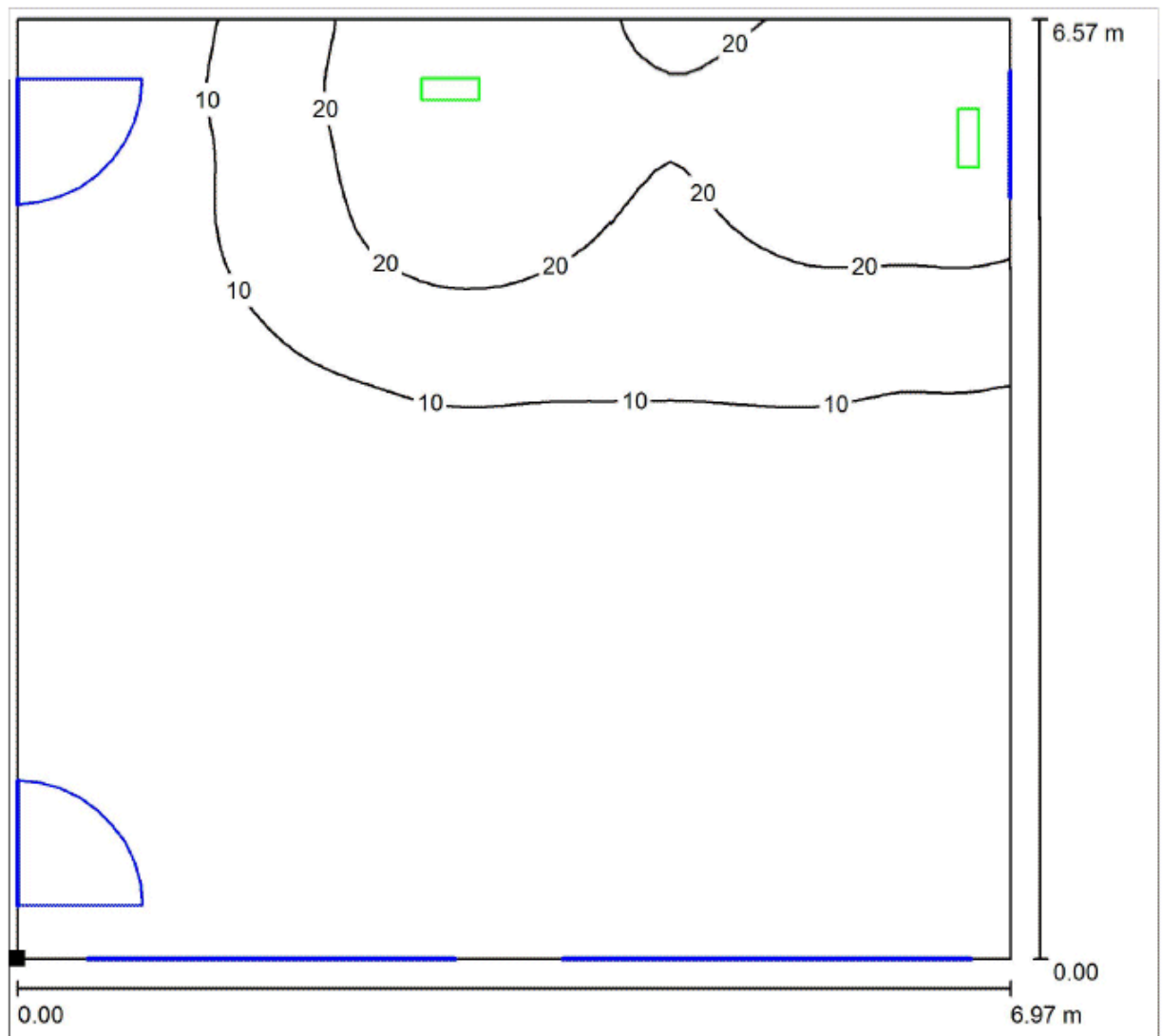
Illuminamento minimo al suolo = **0.90  $\geq$  0,5 lux**

**VERIFICA POSITIVA**



Documento	Relazione tecnica	Pagina	31 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.1.5.3 Curve isoluxmetriche ad 1 metro dal suolo in prossimità delle vie d'esodo e/o sulle scale

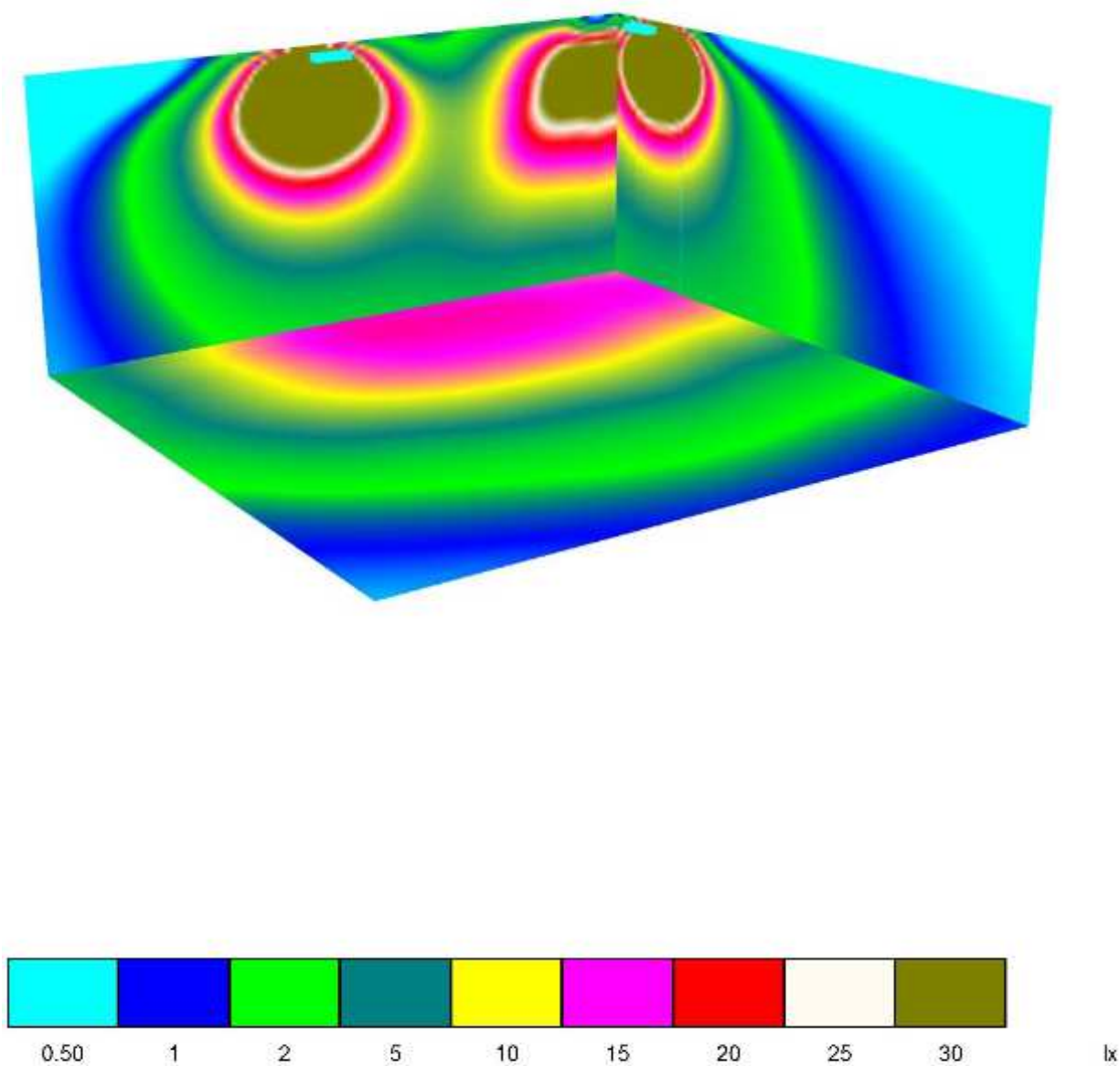


E' stato verificato che ad 1 metro di altezza, in prossimità delle vie di esodo, sono garantiti i **5 lux** di illuminamento Orizzontale minimo.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	<b>32 di 66</b>
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.1.5.4 Rendering colori sfalsati



Il grafico tridimensionale degli illuminamenti evidenzia maggiormente l'efficacia del sistema di illuminazione di emergenza previsto nel presente progetto. Si può osservare come l'illuminamento risulti pressoché uniforme.



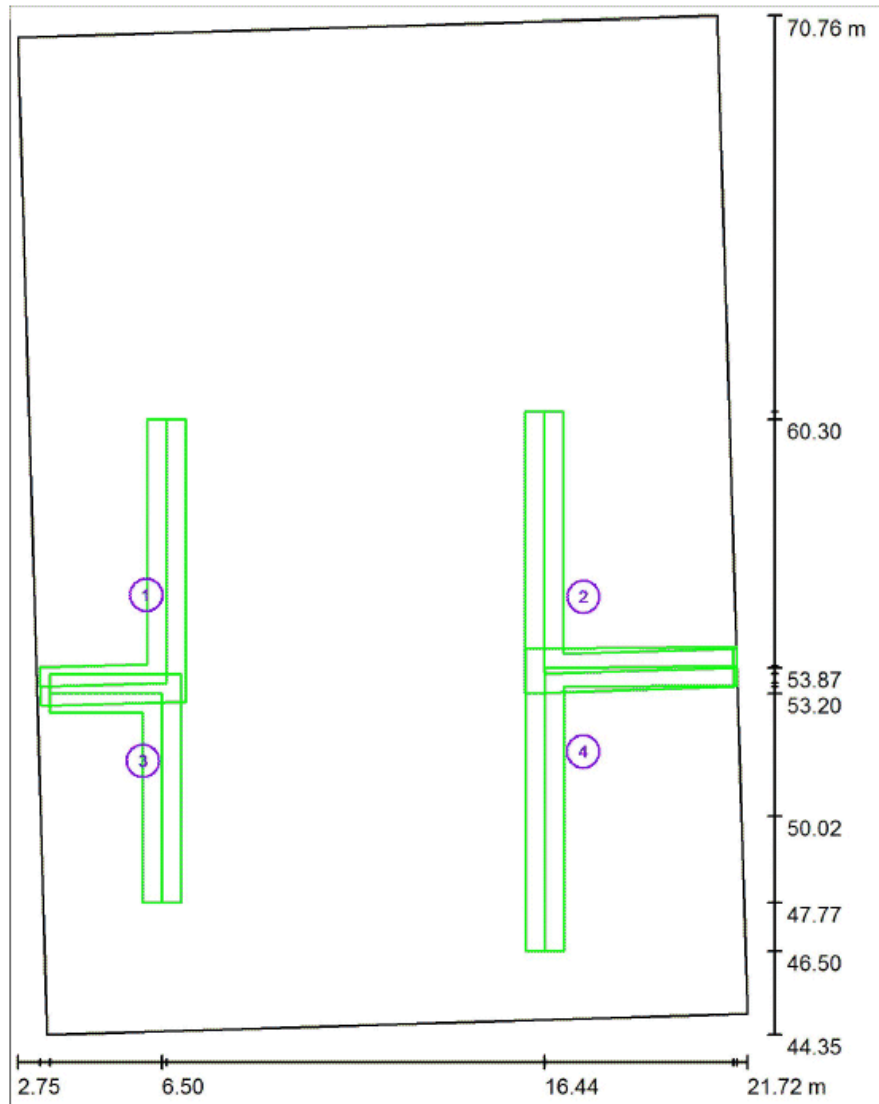
Documento	Relazione tecnica	Pagina	<b>33 di 66</b>
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.1.6 Locale: Auditorium

Al fine di garantire un'illuminazione minima in caso di black-out elettrico sono necessarie:

- n° 11 x 11W

#### 3.1.6.1 Risultati sulle vie di fuga



Denominazione	E <sub>min</sub> (lx) linea mediana	E <sub>min</sub> / E <sub>max</sub> (lx) linea mediana
Via di fuga 1	2.54	0.30 (1 : 3.39)
Via di fuga 2	2.36	0.26 (1 : 3.81)
Via di fuga 3	3.05	0.24 (1 : 4.12)
Via di fuga 4	3.08	0.18 (1 : 5.60)

Dall'analisi dei risultati ottenuti, si è verificato che per ogni via di fuga **l'illuminamento minimo lungo la linea centrale della via di esodo** è sempre **> 1 lux** e si è verificato inoltre che il **rapporto tra l'illuminamento massimo e minimo** è sempre **< 40:1**.

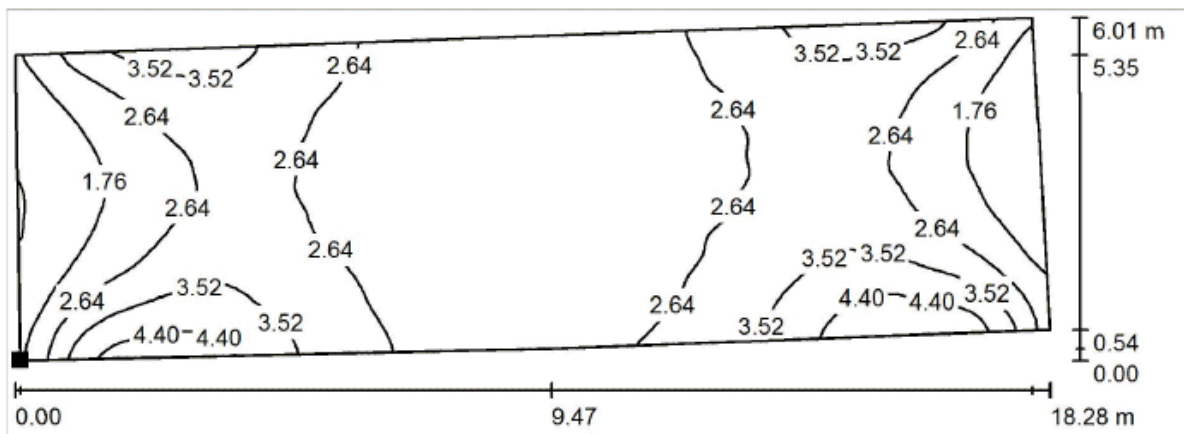
**VERIFICA POSITIVA**



### 3.1.6.2 Curve isoluxmetriche al suolo (verifica illuminazione antipanico)

Per facilità nei calcoli il locale è stato suddiviso in diverse superfici di calcolo, per ognuna delle quali è stata verificata l'illuminazione antipanico.

#### Superficie antipanico 1 (Scala)

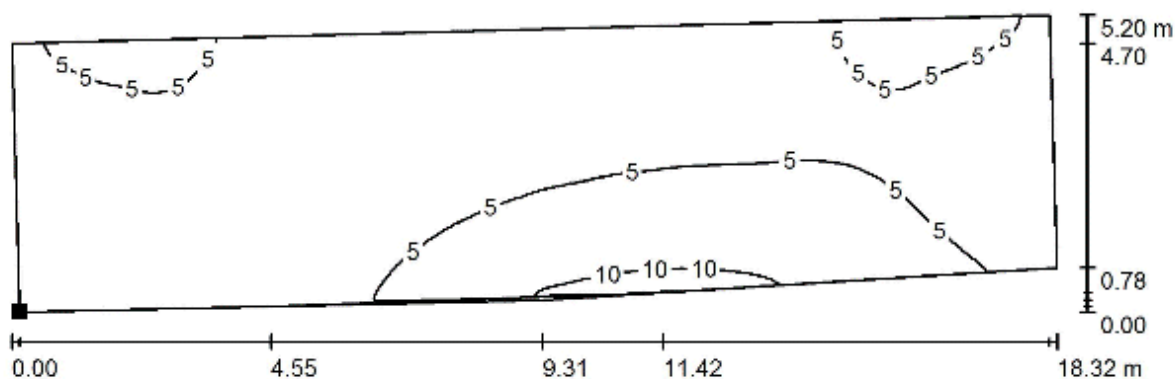


$E_M$ [lx]	$E_{MIN}$ [lx]	$E_{MAX}$ [lx]	$E_{MIN}/E_M$ [-]	$E_{MIN}/E_{MAX}$ [-]
2.61	0.82	5.20	0.316	0.159

Illuminamento minimo al suolo = **0.82  $\geq$  0,5 lux**

**VERIFICA POSITIVA**

#### Superficie antipanico 2 (Scala)



$E_M$ [lx]	$E_{MIN}$ [lx]	$E_{MAX}$ [lx]	$E_{MIN}/E_M$ [-]	$E_{MIN}/E_{MAX}$ [-]
4.27	0.69	11	0.161	0.060

Illuminamento minimo al suolo = **0.69  $\geq$  0,5 lux**

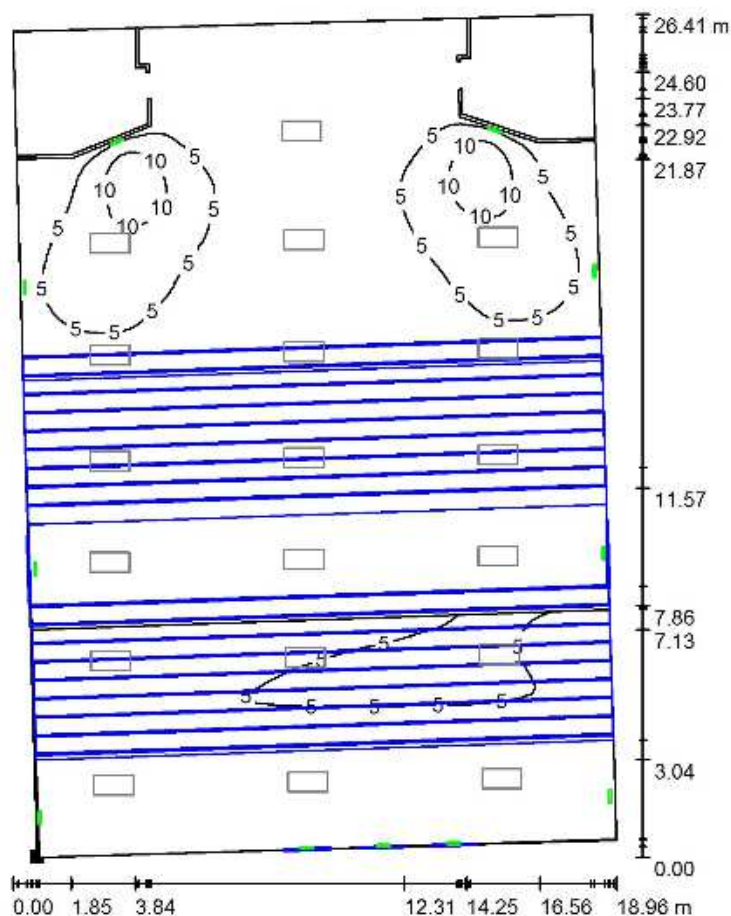
**VERIFICA POSITIVA**





Documento	Relazione tecnica	Pagina	36 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.1.6.3 Curve isoluxmetriche a 1 metro dal suolo in prossimità delle vie d'esodo e/o sulle scale

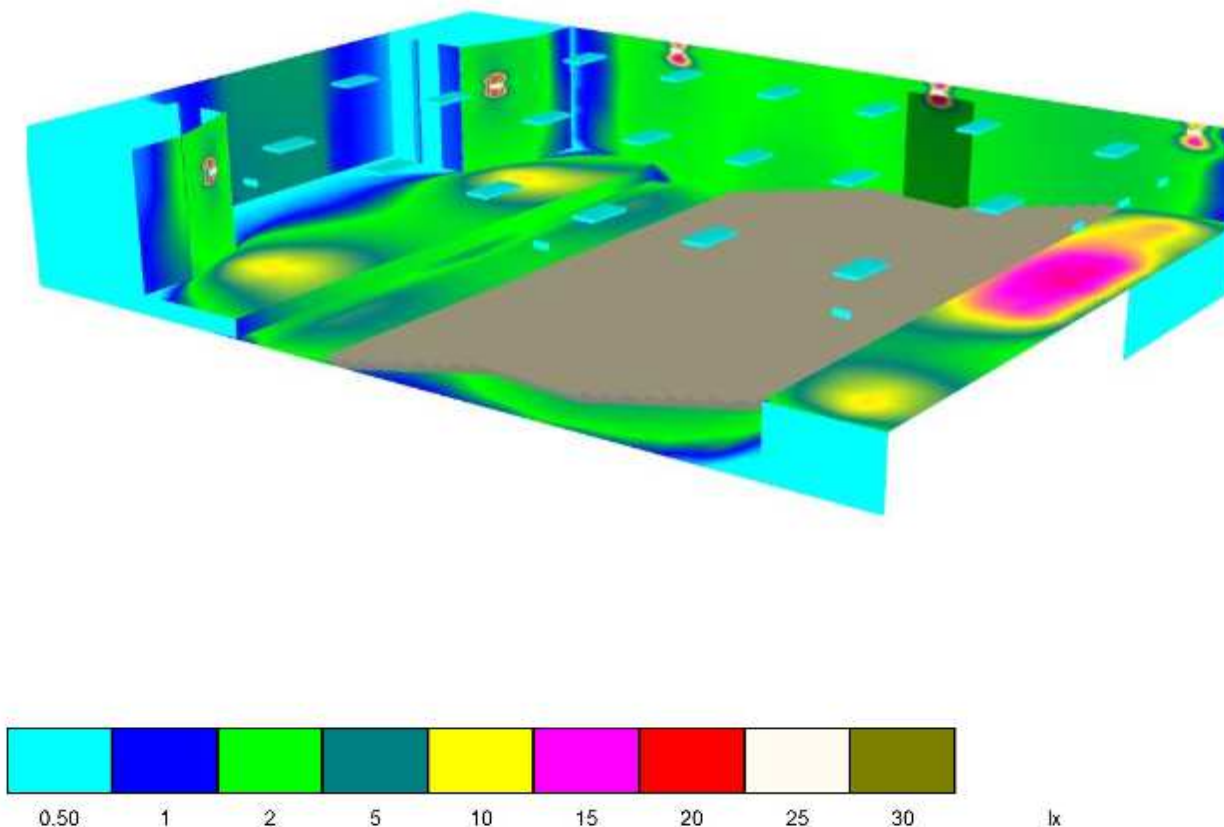


E' stato verificato che ad 1 metro di altezza, in prossimità delle vie di esodo, sono garantiti i **5 lux** di illuminamento Orizzontale minimo.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	<b>37 di 66</b>
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.1.6.4 Rendering colori sfalsati



Il grafico tridimensionale degli illuminamenti evidenzia maggiormente l'efficacia del sistema di illuminazione di emergenza previsto nel presente progetto. Si può osservare come l'illuminamento risulti pressoché uniforme.



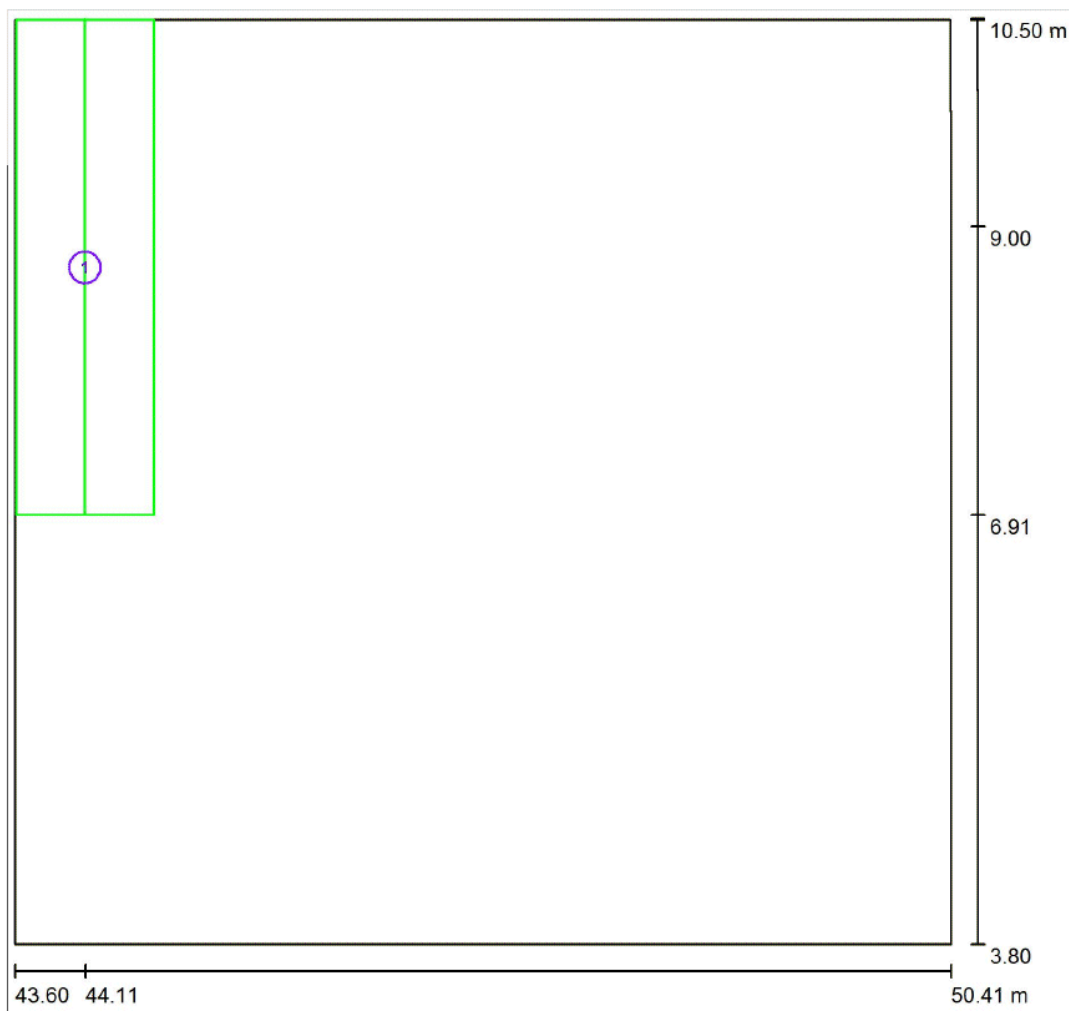
Documento	Relazione tecnica	Pagina	38 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

## 3.2 Piano Rialzato

### 3.2.1 Locale: Aula 09

Al fine di garantire un'illuminazione minima in caso di black-out elettrico sono necessarie:

- n° 2 x 11W



#### 3.2.1.1 Risultati sulle vie di fuga

Denominazione	E <sub>min</sub> (lx) linea mediana	E <sub>min</sub> / E <sub>max</sub> (lx) linea mediana
Via di fuga 1	6.00	0.78 (1 : 1.28)

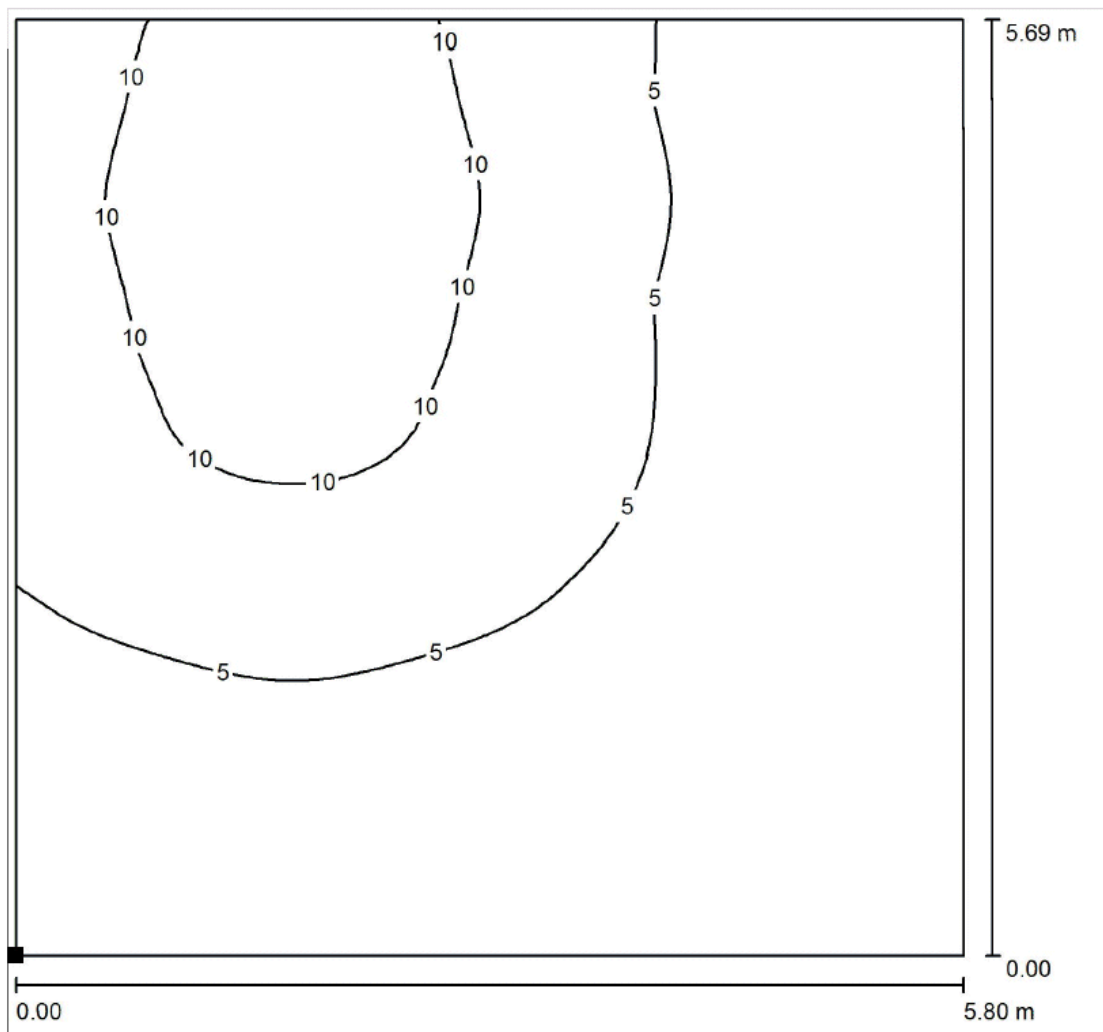
Dall'analisi dei risultati ottenuti, si è verificato che per ogni via di fuga **l'illuminamento minimo lungo la linea centrale della via di esodo** è sempre **> 1 lux** e si è verificato inoltre che il **rapporto tra l'illuminamento massimo e minimo** è sempre **< 40:1**.

**VERIFICA POSITIVA**



Documento	Relazione tecnica	Pagina	<b>39 di 66</b>
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.2.1.2 Curve isoluxmetriche al suolo (verifica illuminazione antipanico)



$E_M$ [lx]	$E_{MIN}$ [lx]	$E_{MAX}$ [lx]	$E_{MIN}/E_M$ [-]	$E_{MIN}/E_{MAX}$ [-]
5.35	0.60	13	0.112	0.045

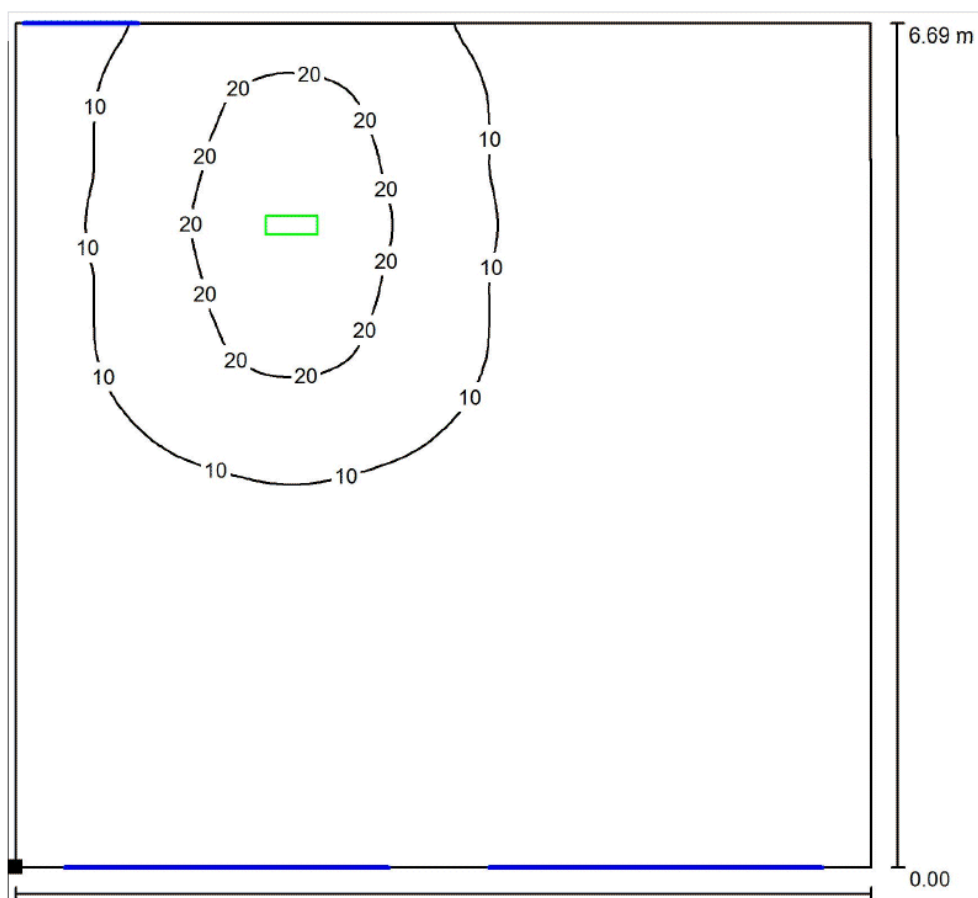
Illuminamento minimo al suolo = **0.60  $\geq$  0,5 lux**

**VERIFICA POSITIVA**



Documento	Relazione tecnica	Pagina	<b>40 di 66</b>
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.2.1.3 Curve isoluxmetriche ad 1 metro dal suolo in prossimità delle vie d'esodo e/o sulle scale

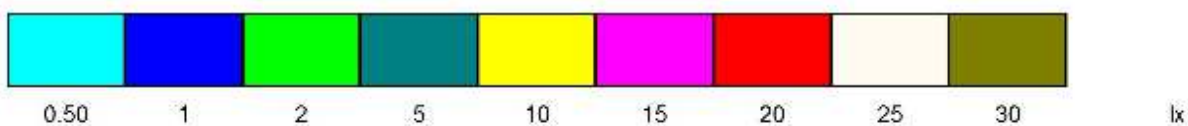
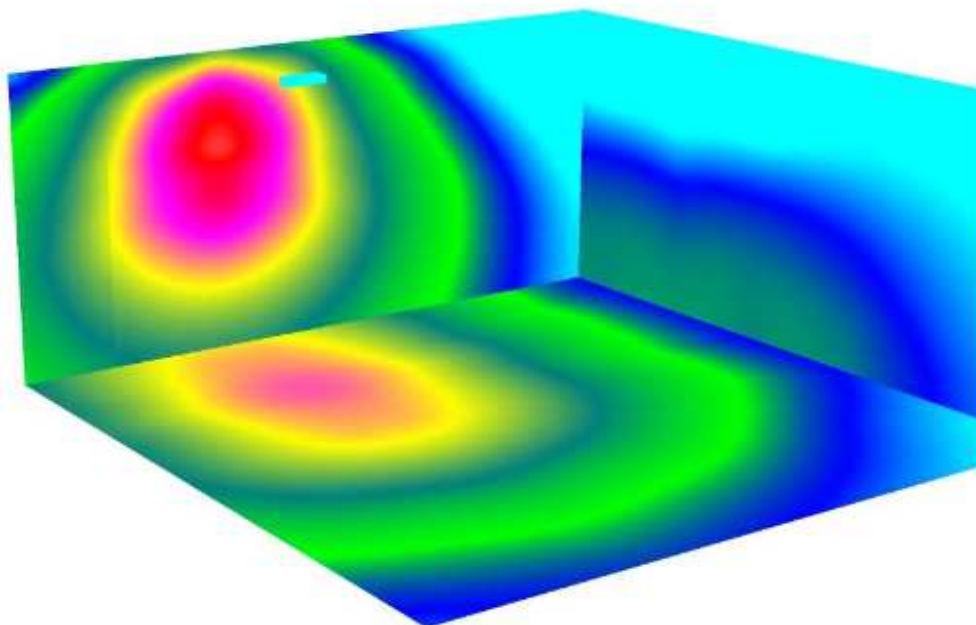


E' stato verificato che ad 1 metro di altezza, in prossimità delle vie di esodo, sono garantiti i **5 lux** di illuminamento Orizzontale minimo.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	<b>41 di 66</b>
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.2.1.4 Rendering colori sfalsati



Il grafico tridimensionale degli illuminamenti evidenzia maggiormente l'efficacia del sistema di illuminazione di emergenza previsto nel presente progetto. Si può osservare come l'illuminamento risulti pressoché uniforme.



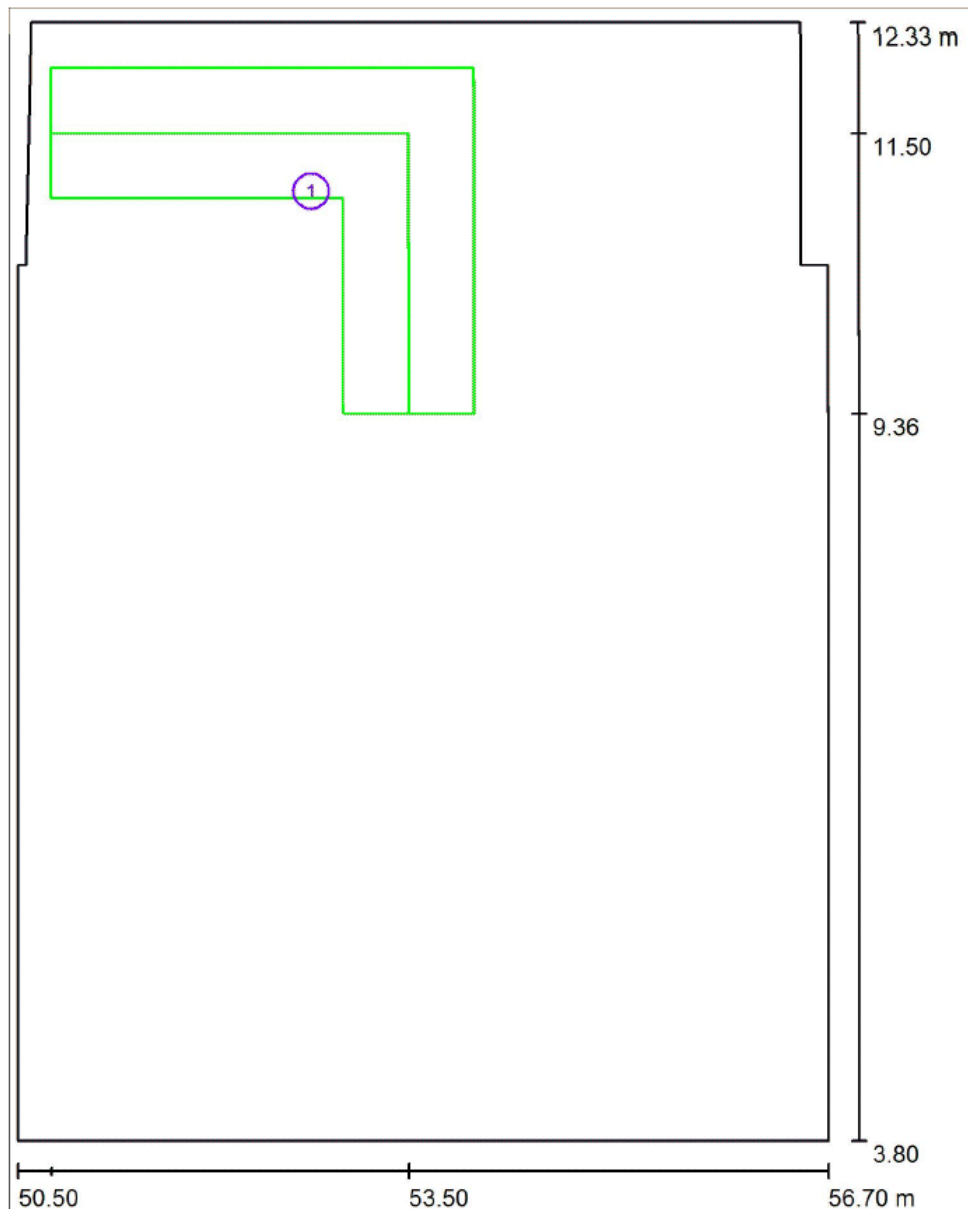
Documento	Relazione tecnica	Pagina	<b>42 di 66</b>
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.2.2 Locale: Corridoio e spazio ad utilizzo comune

Al fine di garantire un'illuminazione minima in caso di black-out elettrico sono necessarie:

- n° 2 x 11W

#### 3.2.2.1 Risultati sulle vie di fuga



Denominazione	E <sub>min</sub> (lx) linea mediana	E <sub>min</sub> / E <sub>max</sub> (lx) linea mediana
Via di fuga 1	8.54	0.45 (1 : 2.24)

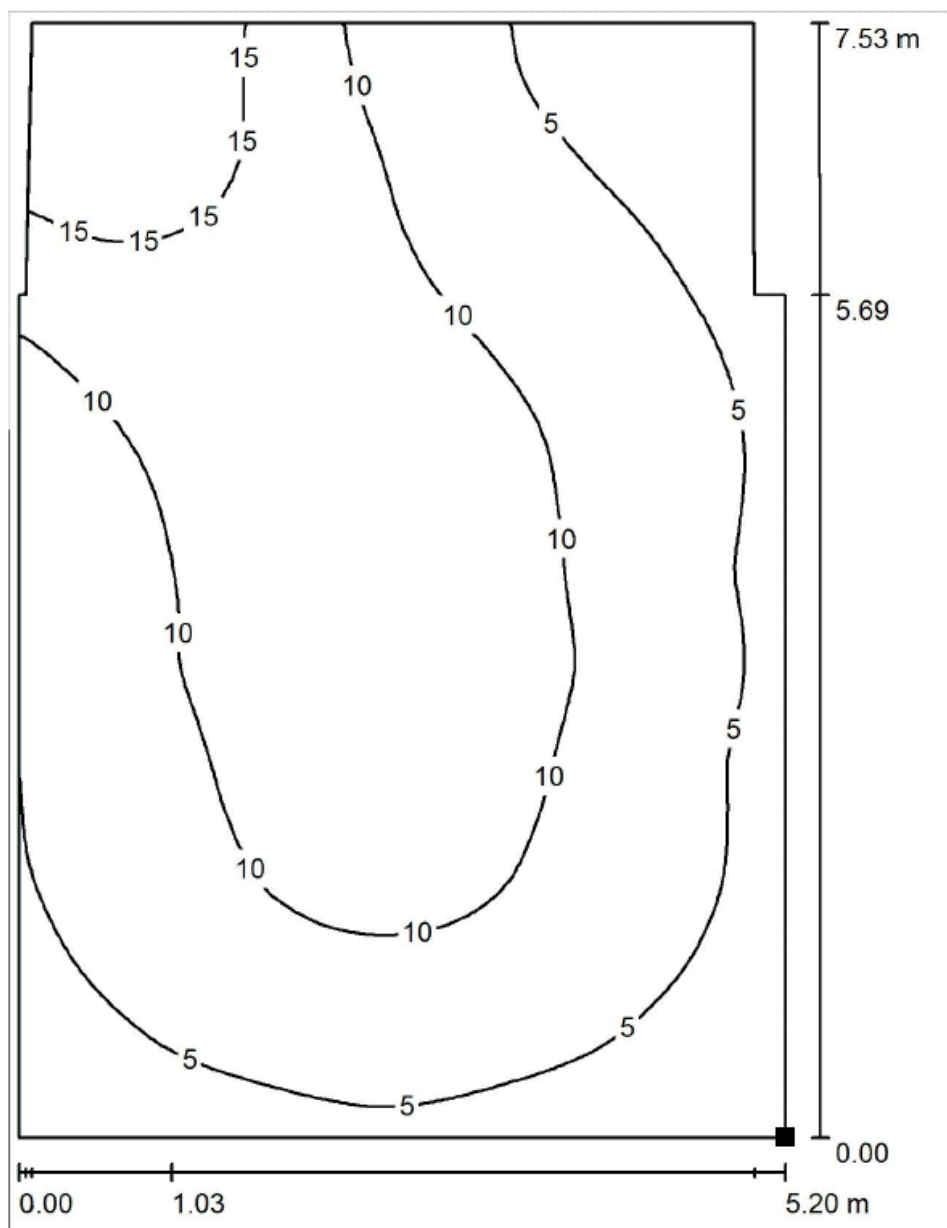
Dall'analisi dei risultati ottenuti, si è verificato che per ogni via di fuga **l'illuminamento minimo lungo la linea centrale della via di esodo** è sempre **> 1 lux** e si è verificato inoltre che il **rapporto tra l'illuminamento massimo e minimo** è sempre **< 40:1**.

**VERIFICA POSITIVA**



Documento	Relazione tecnica	Pagina	<b>43 di 66</b>
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.2.2.2 Curve isoluxmetriche al suolo (verifica illuminazione antipanico)



$E_M$ [lx]	$E_{MIN}$ [lx]	$E_{MAX}$ [lx]	$E_{MIN}/E_M$ [-]	$E_{MIN}/E_{MAX}$ [-]
8.86	2.17	20	0.245	0.110

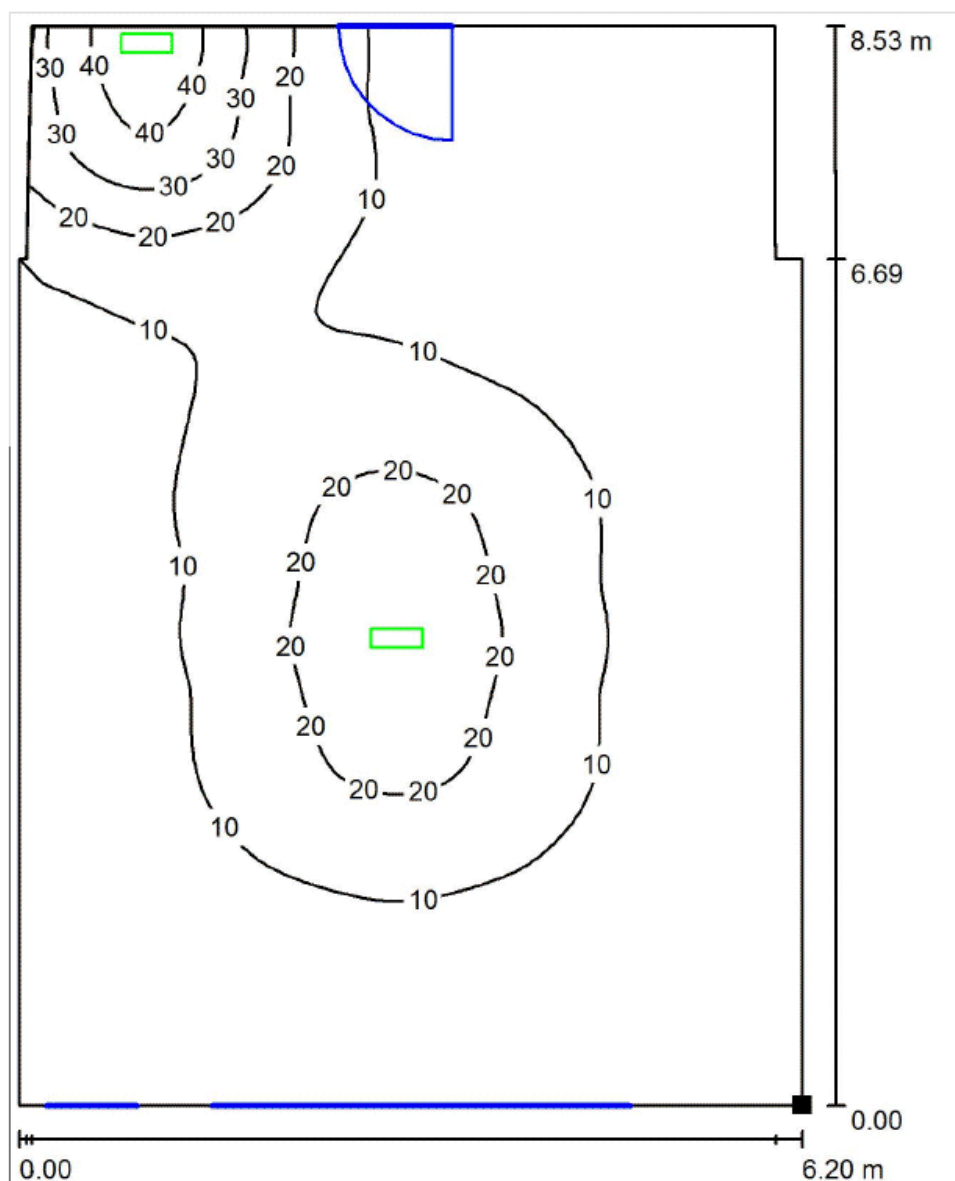
Illuminamento minimo al suolo = **2.17  $\geq$  0,5 lux**

**VERIFICA POSITIVA**



Documento	Relazione tecnica	Pagina	<b>44 di 66</b>
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.2.2.3 Curve isoluxmetriche ad 1 metro dal suolo in prossimità delle vie d'esodo e/o sulle scale

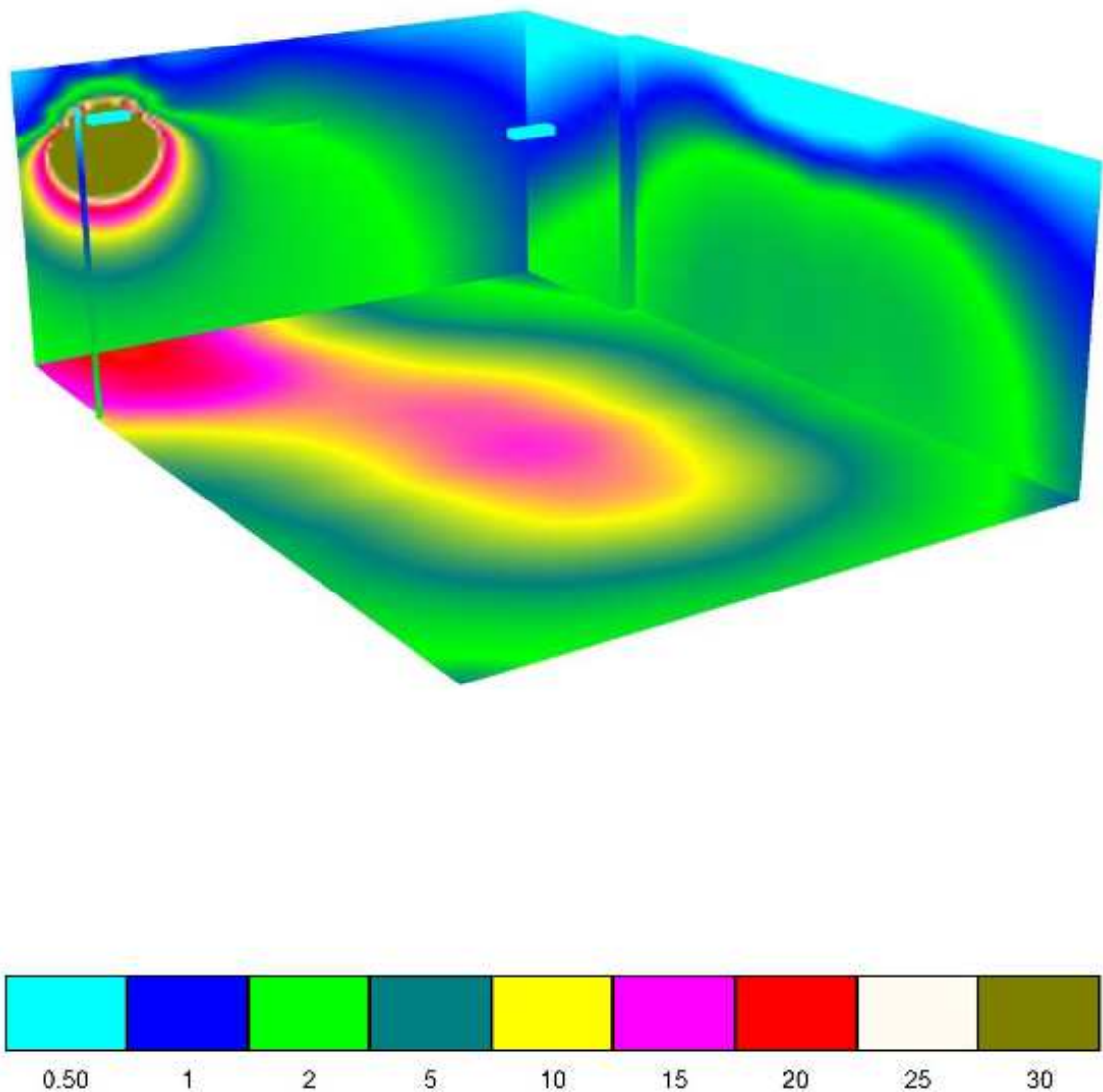


E' stato verificato che ad 1 metro di altezza, in prossimità delle vie di esodo, sono garantiti i **5 lux** di illuminamento Orizzontale minimo.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	<b>45 di 66</b>
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.2.2.4 Rendering colori sfalsati



Il grafico tridimensionale degli illuminamenti evidenzia maggiormente l'efficacia del sistema di illuminazione di emergenza previsto nel presente progetto. Si può osservare come l'illuminamento risulti pressoché uniforme.



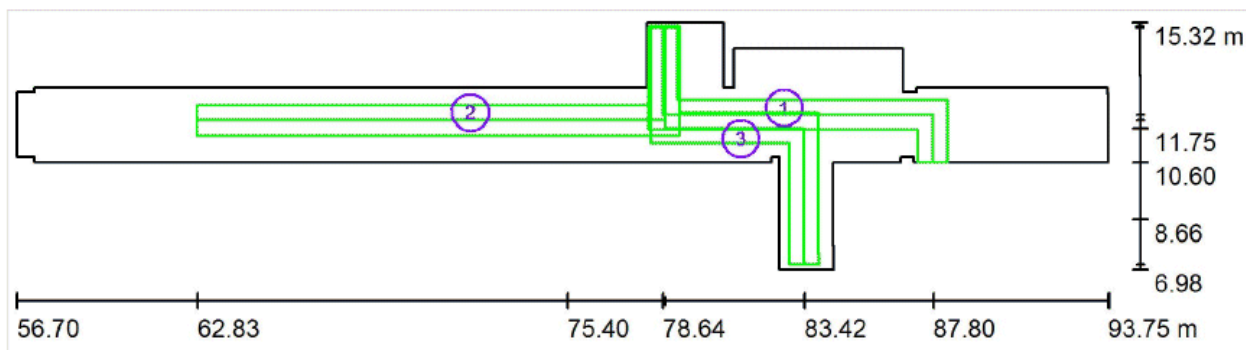
Documento	Relazione tecnica	Pagina	46 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.2.3 Locale: Corridoio 71

Al fine di garantire un'illuminazione minima in caso di black-out elettrico sono necessarie:

- n° 5 x 11W

#### 3.2.3.1 Risultati sulle vie di fuga

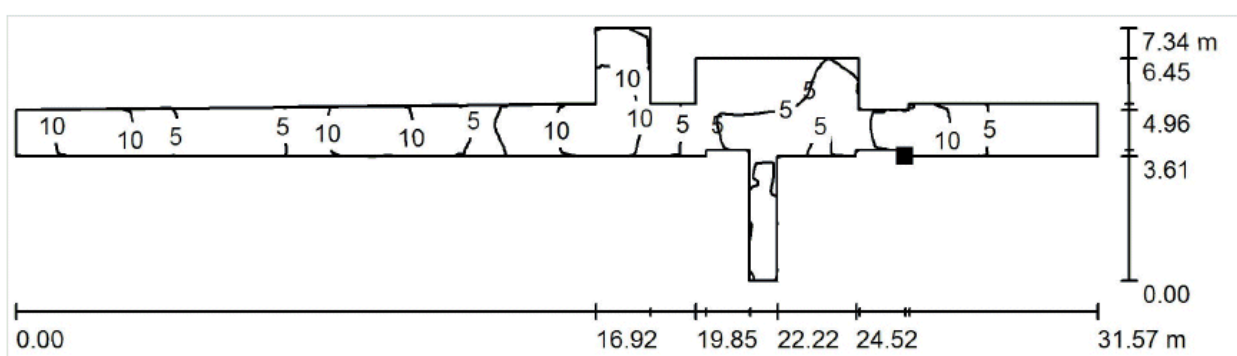


Denominazione	$E_{min}$ (lx) linea mediana	$E_{min} / E_{max}$ (lx) linea mediana
Via di fuga 1	3.55	0.26 (1 : 3.84)
Via di fuga 2	3.02	0.22 (1 : 4.52)
Via di fuga 3	3.27	0.24 (1 : 4.16)

Dall'analisi dei risultati ottenuti, si è verificato che per ogni via di fuga **l'illuminamento minimo lungo la linea centrale della via di esodo** è sempre **> 1 lux** e si è verificato inoltre che il **rapporto tra l'illuminamento massimo e minimo** è sempre **< 40:1**.

#### VERIFICA POSITIVA

#### 3.2.3.2 Curve isoluxmetriche al suolo (verifica illuminazione antipanico)



$E_M$ [lx]	$E_{MIN}$ [lx]	$E_{MAX}$ [lx]	$E_{MIN}/E_M$ [-]	$E_{MIN}/E_{MAX}$ [-]
7.37	0.62	14	0.084	0.045

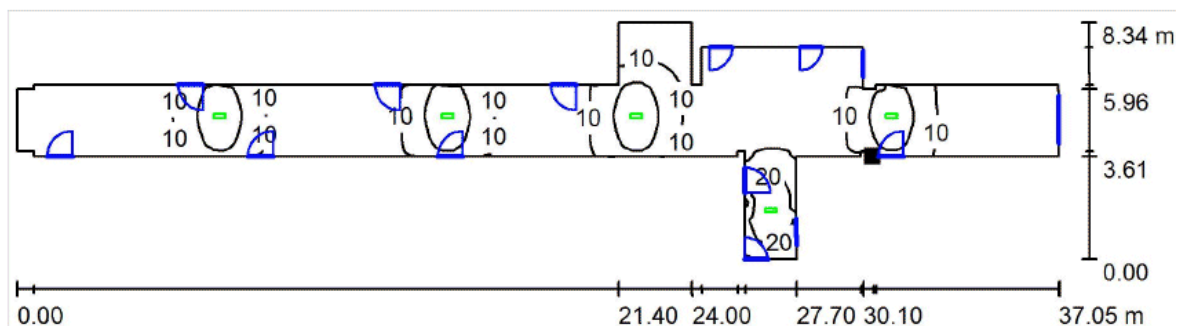
Illuminamento minimo al suolo = **0.62  $\geq$  0,5 lux**

#### VERIFICA POSITIVA



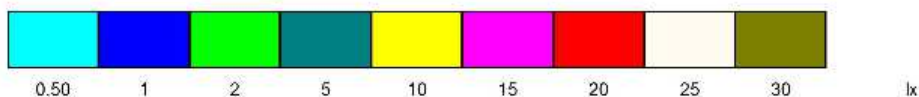
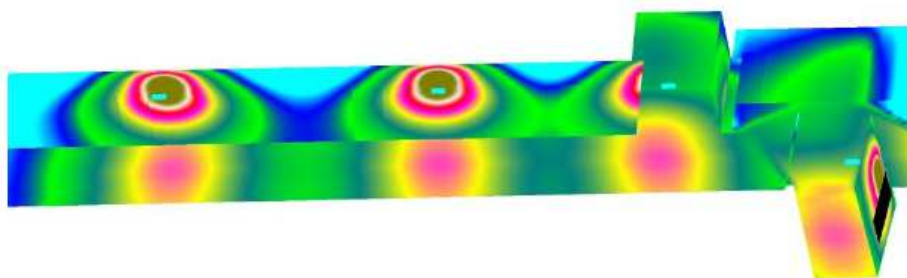
Documento	Relazione tecnica	Pagina	<b>47 di 66</b>
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.2.3.3 Curve isoluxmetriche ad 1 metro dal suolo in prossimità delle vie d'esodo e/o sulle scale



E' stato verificato che ad 1 metro di altezza, in prossimità delle vie di esodo, sono garantiti i **5 lux** di illuminamento Orizzontale minimo.

### 3.2.3.4 Rendering colori sfalsati



Il grafico tridimensionale degli illuminamenti evidenzia maggiormente l'efficacia del sistema di illuminazione di emergenza previsto nel presente progetto. Si può osservare come l'illuminamento risulti pressoché uniforme.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	48 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

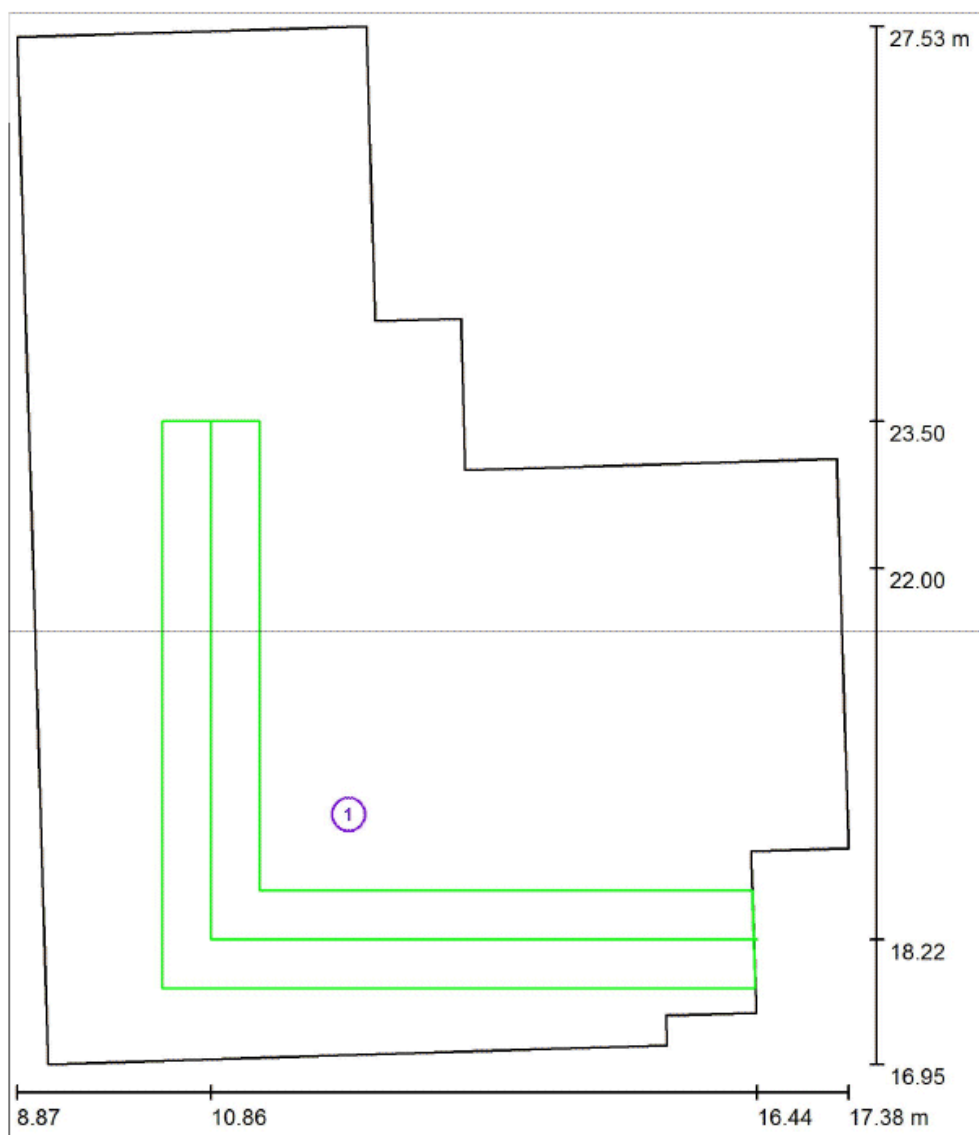
### 3.3 Piano Primo

#### 3.3.1 Locale: Biblioteca

Al fine di garantire un'illuminazione minima in caso di black-out elettrico sono necessarie:

- n° 2 x 11W

##### 3.3.1.1 Risultati sulle vie di fuga



Denominazione	E <sub>min</sub> (lx) linea mediana	E <sub>min</sub> / E <sub>max</sub> (lx) linea mediana
Via di fuga 1	2.74	0.20 (1 : 5.06)

Dall'analisi dei risultati ottenuti, si è verificato che per ogni via di fuga **l'illuminamento minimo lungo la linea centrale della via di esodo** è sempre **> 1 lux** e si è verificato inoltre che il **rapporto tra l'illuminamento massimo e minimo** è sempre **< 40:1**.

**VERIFICA POSITIVA**



POOL ENGINEERING  
 DOT. ING. VIRGILIO M. CHIONO  
 Vicolo Cugiano, 4 - 10090 San Giorgio Can.se (To)

STUDIO DI INGEGNERIA  
 GEOM. ANDREA ZANUSSO  
 tel 0124 450 535 - fax 0124 450 839 - info@poolsa.eu

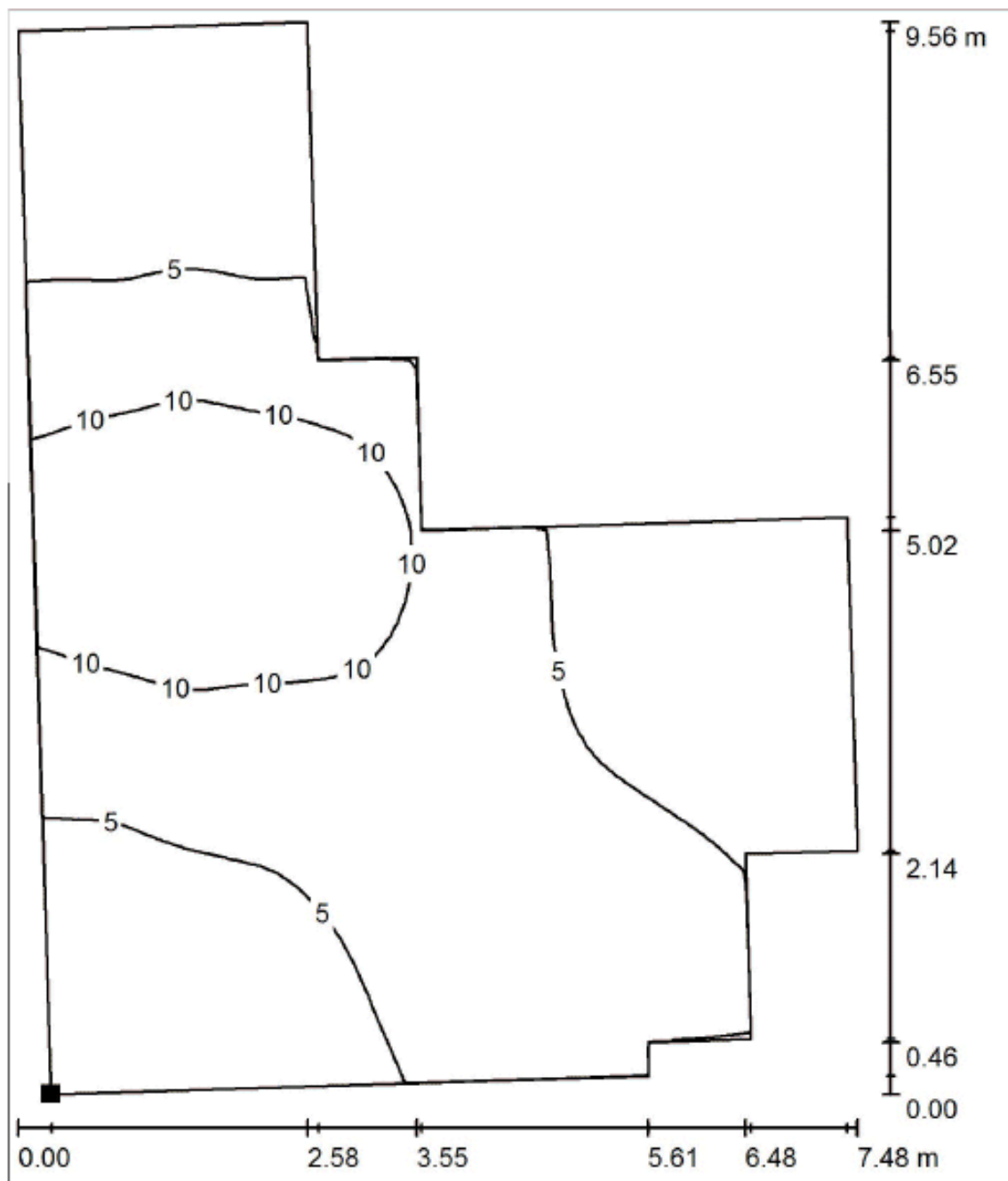
POOL ENGINEERING S.r.l. ASS.  
 P.IVA 08926970016  
 POOL ENGINEERING S.n.c.  
 P.IVA 09266390013



Certificato UNI EN ISO 9001 10-Q-10121-TIC

Documento	Relazione tecnica	Pagina	<b>49 di 66</b>
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.3.1.2 Curve isoluxmetriche al suolo (verifica illuminazione antipanico)



$E_M$ [lx]	$E_{MIN}$ [lx]	$E_{MAX}$ [lx]	$E_{MIN}/E_M$ [-]	$E_{MIN}/E_{MAX}$ [-]
6.22	0.54	14	0.087	0.039

Illuminamento minimo al suolo = **0.54  $\geq$  0,5 lux**

**VERIFICA POSITIVA**



POOL ENGINEERING  
 DOT. ING. VIRGILIO M. CHIONO  
 Vicolo Cugiano, 4 - 10090 San Giorgio Can.se (To)

STUDIO DI INGEGNERIA  
 GEOM. ANDREA ZANUSSO

tel 0124 450 535 - fax 0124 450 839 - info@poolsa.eu

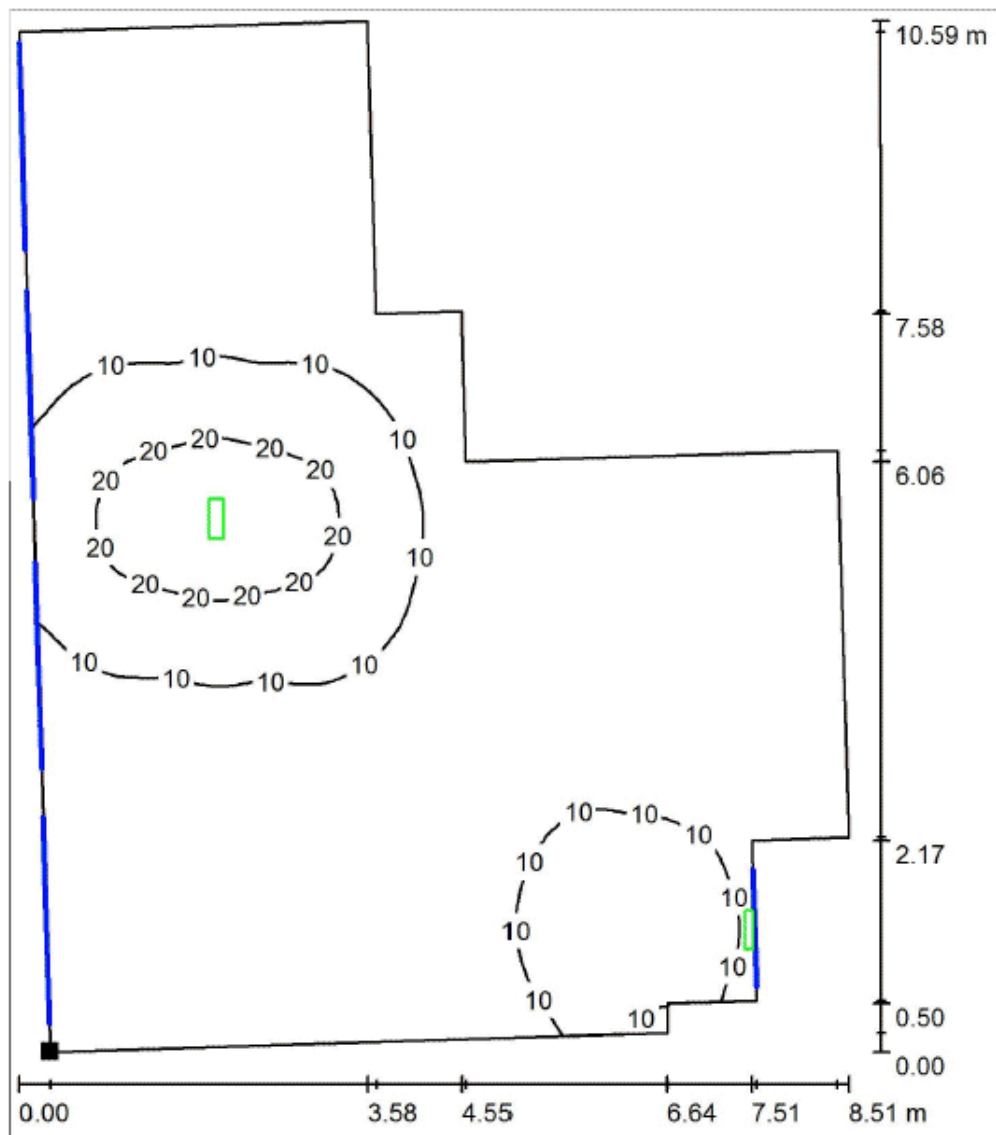
POOL ENGINEERING S.r.l. ASS.  
 P.IVA 08926970016  
 POOL ENGINEERING S.n.c.  
 P.IVA 09266390013

Certificato UNI EN ISO 9001 10-Q-10121-TIC



Documento	Relazione tecnica	Pagina	50 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.3.1.3 Curve isoluxmetriche ad 1 metro dal suolo in prossimità delle vie d'esodo e/o sulle scale

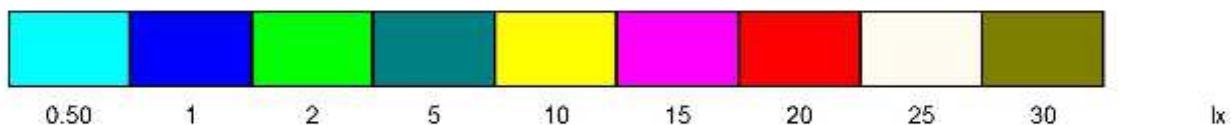
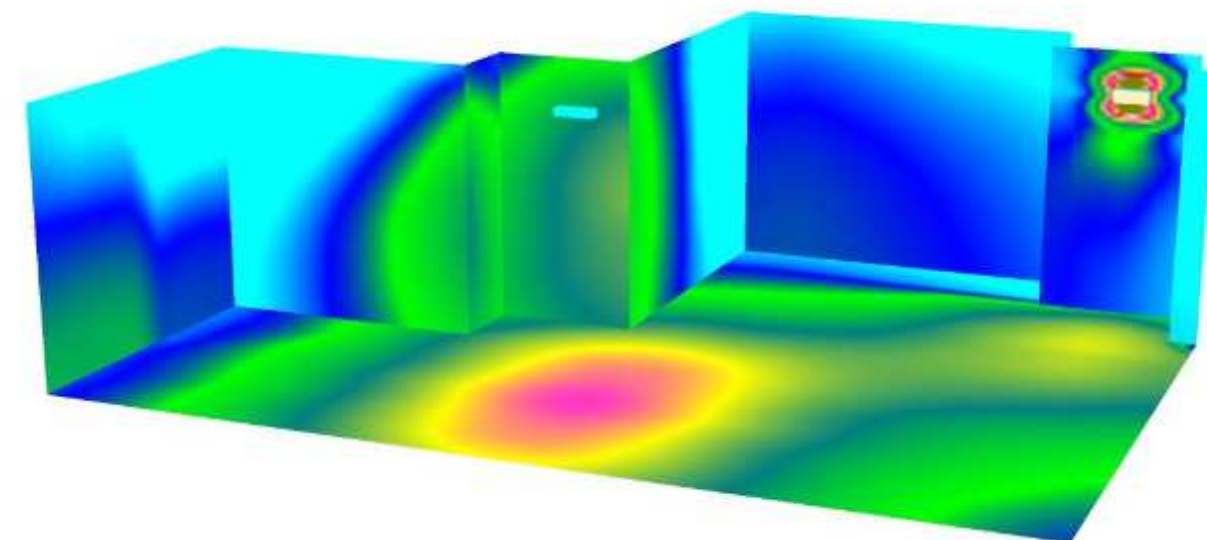


E' stato verificato che ad 1 metro di altezza, in prossimità delle vie di esodo, sono garantiti i **5 lux** di illuminamento Orizzontale minimo.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	51 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.3.1.4 Rendering colori sfalsati



Il grafico tridimensionale degli illuminamenti evidenzia maggiormente l'efficacia del sistema di illuminazione di emergenza previsto nel presente progetto. Si può osservare come l'illuminamento risulti pressoché uniforme.



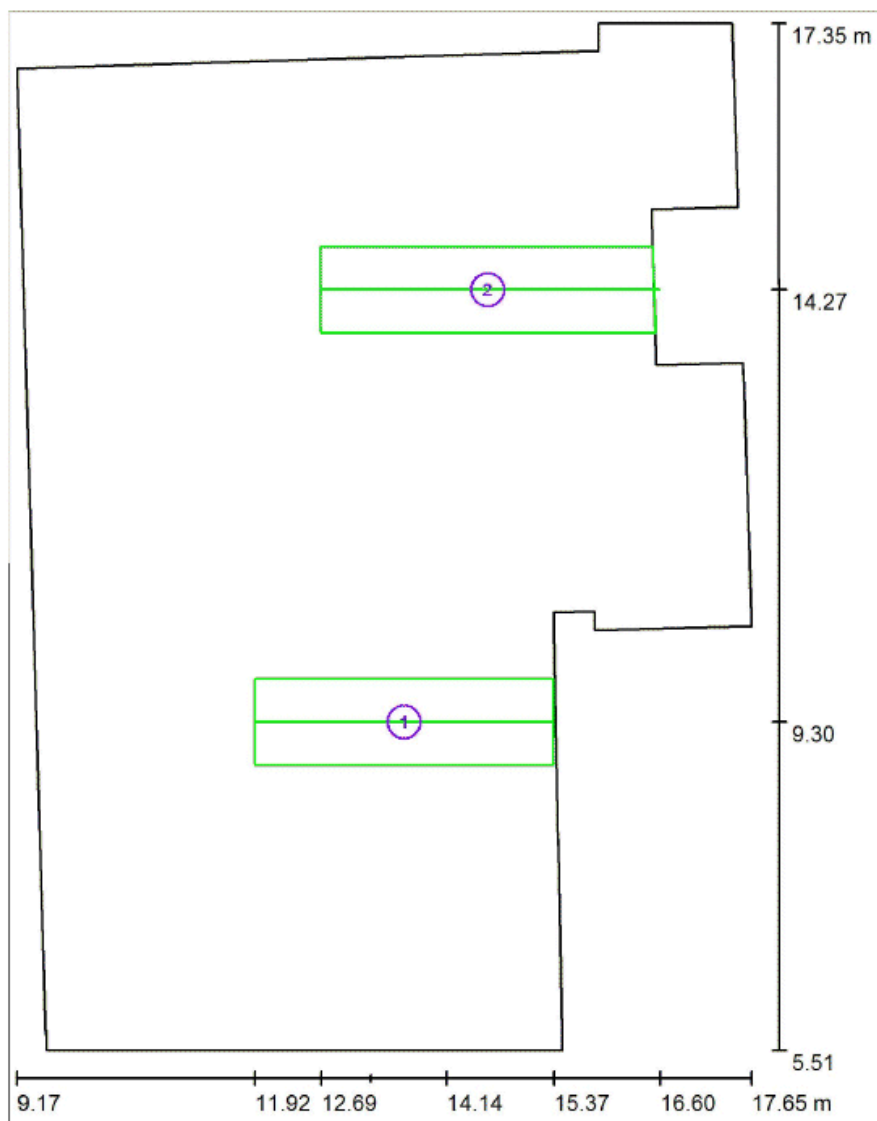
Documento	Relazione tecnica	Pagina	52 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.3.2 Locale: Aula Video

Al fine di garantire un'illuminazione minima in caso di black-out elettrico sono necessarie:

- n° 2 x 11W

#### 3.3.2.1 Risultati sulle vie di fuga



Denominazione	$E_{min}$ (lx) linea mediana	$E_{min} / E_{max}$ (lx) linea mediana
Via di fuga 1	5.88	0.42 (1 : 2.38)
Via di fuga 2	9.29	0.66 (1 : 1.51)

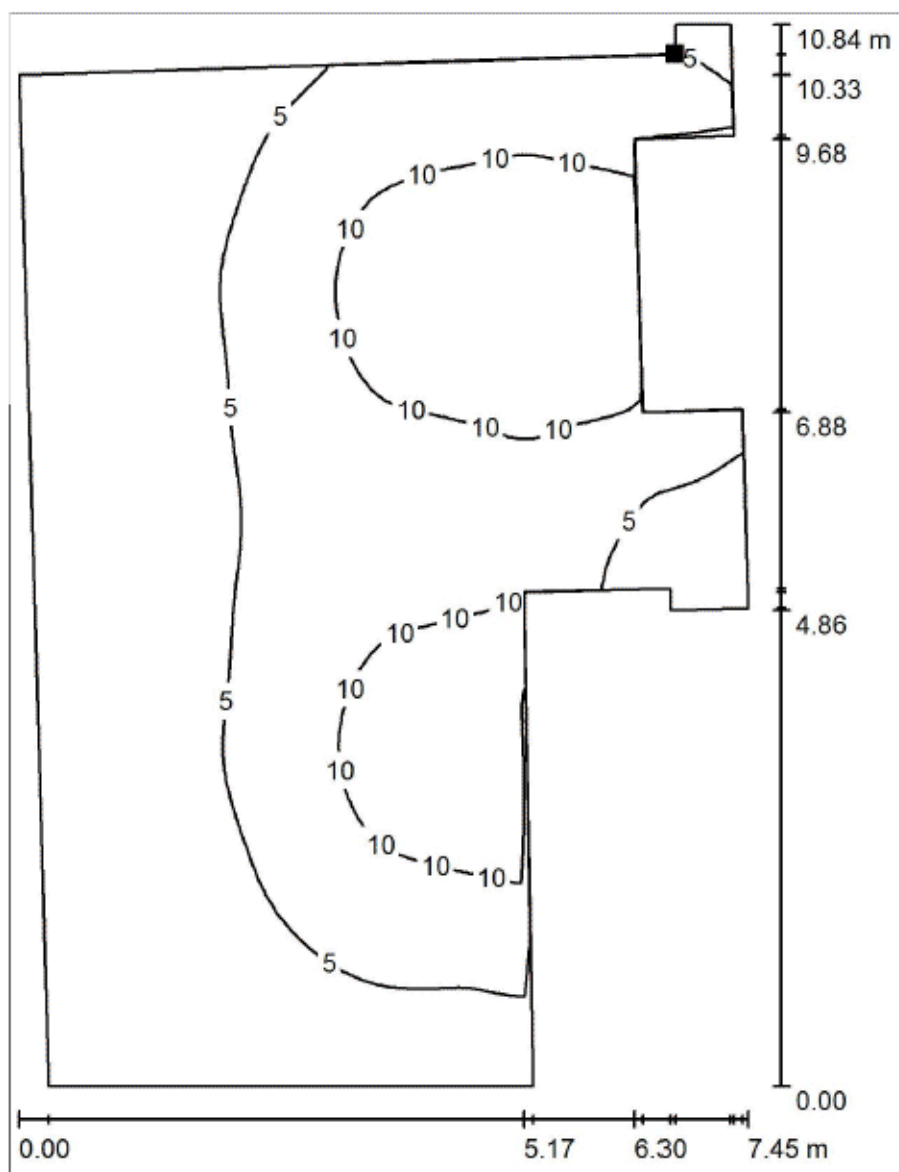
Dall'analisi dei risultati ottenuti, si è verificato che per ogni via di fuga **l'illuminamento minimo lungo la linea centrale della via di esodo** è sempre **> 1 lux** e si è verificato inoltre che il **rapporto tra l'illuminamento massimo e minimo** è sempre **< 40:1**.

**VERIFICA POSITIVA**



Documento	Relazione tecnica	Pagina	53 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.3.2.2 Curve isoluxmetriche al suolo (verifica illuminazione antipanico)



$E_M$ [lx]	$E_{MIN}$ [lx]	$E_{MAX}$ [lx]	$E_{MIN}/E_M$ [-]	$E_{MIN}/E_{MAX}$ [-]
6.30	0.84	14	0.134	0.060

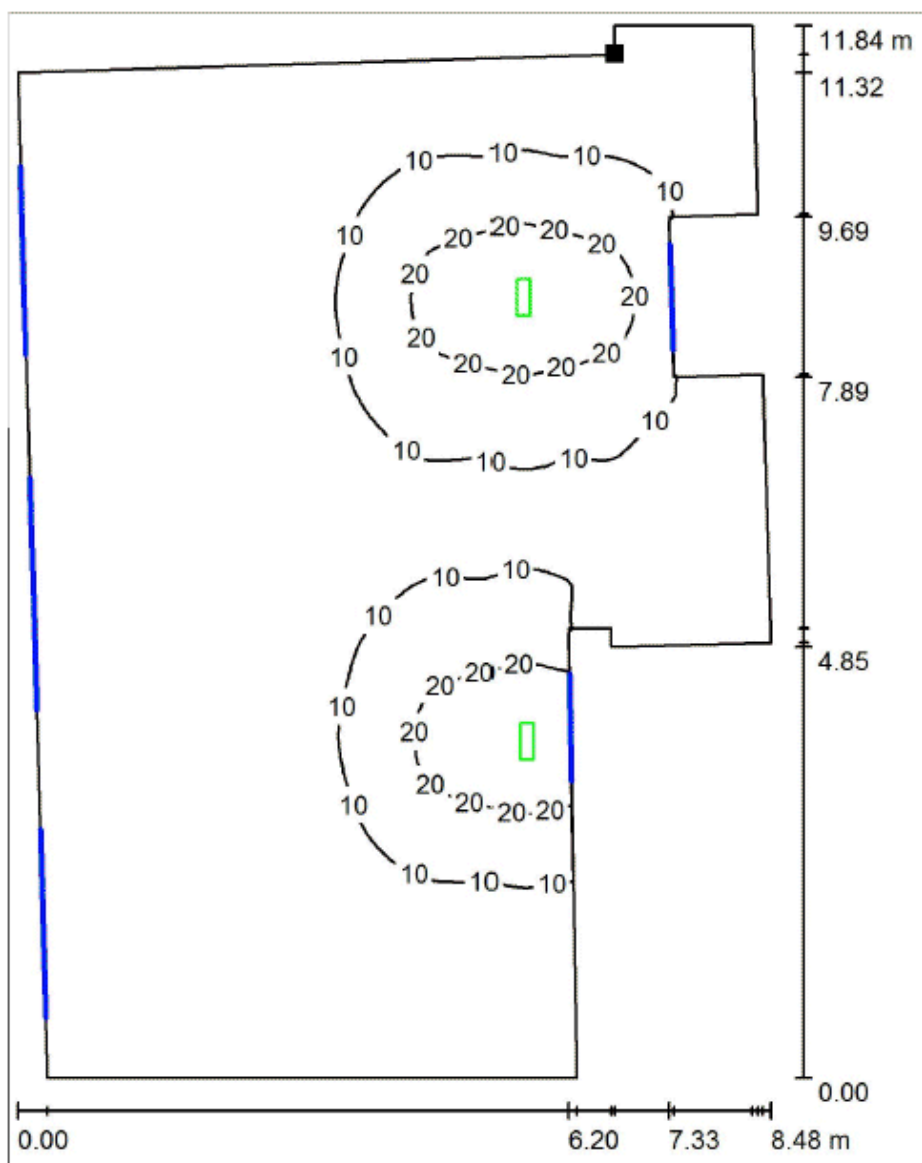
Illuminamento minimo al suolo = **0.84  $\geq$  0,5 lux**

**VERIFICA POSITIVA**



Documento	Relazione tecnica	Pagina	54 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.3.2.3 Curve isoluxmetriche ad 1 metro dal suolo in prossimità delle vie d'esodo e/o sulle scale

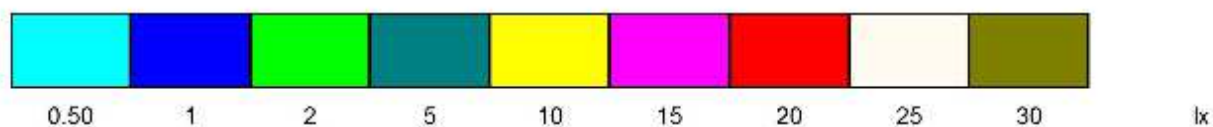
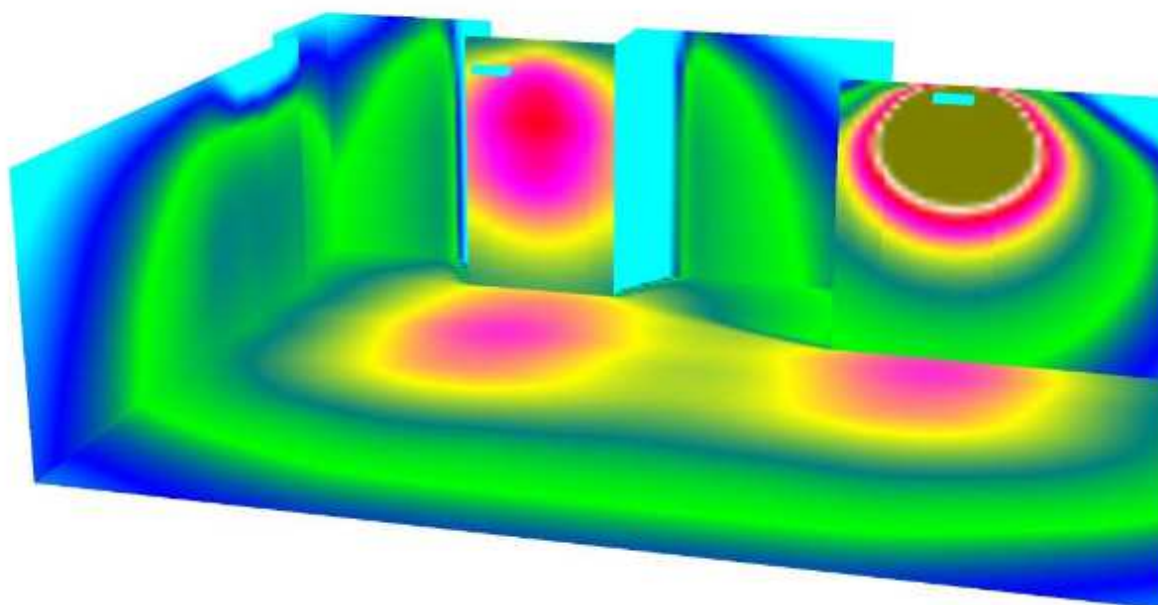


E' stato verificato che ad 1 metro di altezza, in prossimità delle vie di esodo, sono garantiti i **5 lux** di illuminamento Orizzontale minimo.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	<b>55 di 66</b>
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.3.2.4 Rendering colori sfalsati



Il grafico tridimensionale degli illuminamenti evidenzia maggiormente l'efficacia del sistema di illuminazione di emergenza previsto nel presente progetto. Si può osservare come l'illuminamento risulti pressoché uniforme.



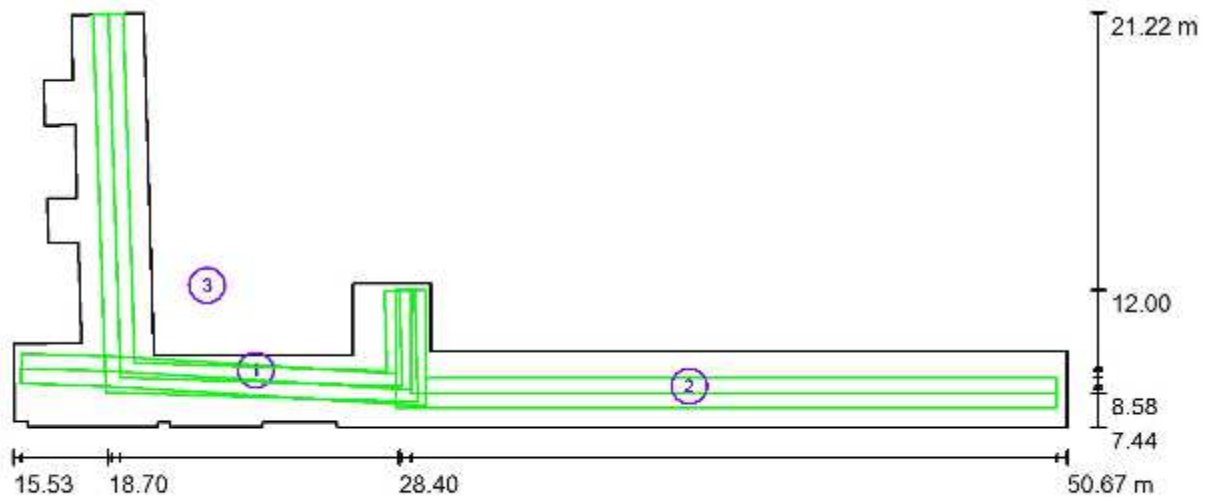
Documento	Relazione tecnica	Pagina	56 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.3.3 Locale: Corridoio

Al fine di garantire un'illuminazione minima in caso di black-out elettrico sono necessarie:

- n° 5 x 11W

#### 3.3.3.1 Risultati sulle vie di fuga



Denominazione	E <sub>min</sub> (lx) linea mediana	E <sub>min</sub> / E <sub>max</sub> (lx) linea mediana
Via di fuga 1	1.68	0.12 (1 : 8.25)
Via di fuga 2	1.37	0.10 (1 : 10)
Via di fuga 3	1.41	0.10 (1 : 9.68)

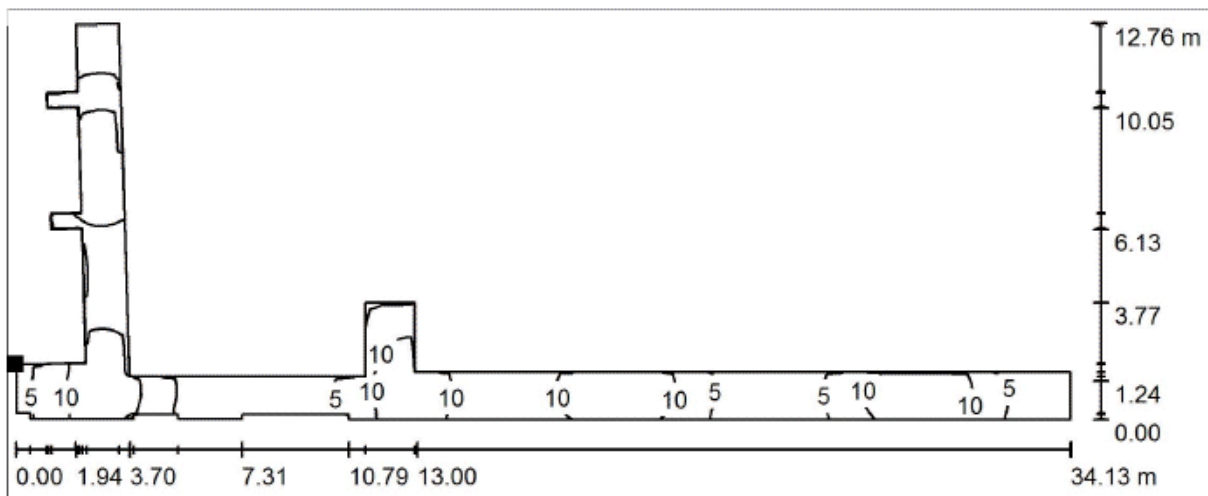
Dall'analisi dei risultati ottenuti, si è verificato che per ogni via di fuga **l'illuminamento minimo lungo la linea centrale della via di esodo** è sempre **> 1 lux** e si è verificato inoltre che il **rapporto tra l'illuminamento massimo e minimo** è sempre **< 40:1**.

**VERIFICA POSITIVA**



Documento	Relazione tecnica	Pagina	57 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.3.3.2 Curve isoluxmetriche al suolo (verifica illuminazione antipanico)

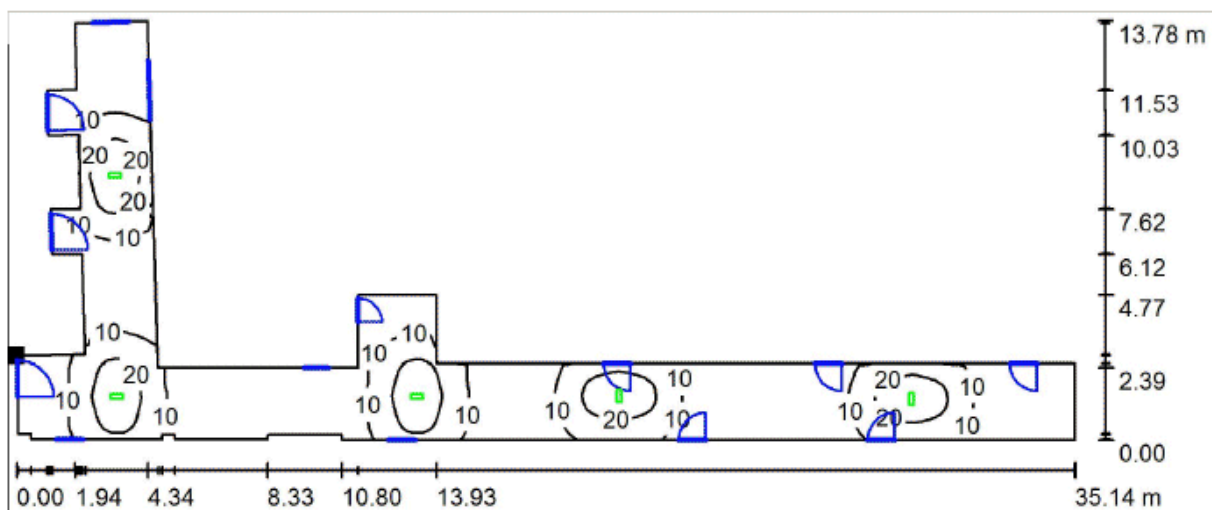


$E_M$ [lx]	$E_{MIN}$ [lx]	$E_{MAX}$ [lx]	$E_{MIN}/E_M$ [-]	$E_{MIN}/E_{MAX}$ [-]
7.87	1.36	14	0.173	0.099

Illuminamento minimo al suolo = **1.36  $\geq$  0,5 lux**

**VERIFICA POSITIVA**

### 3.3.3.3 Curve isoluxmetriche ad 1 metro dal suolo in prossimità delle vie d'esodo e/o sulle scale

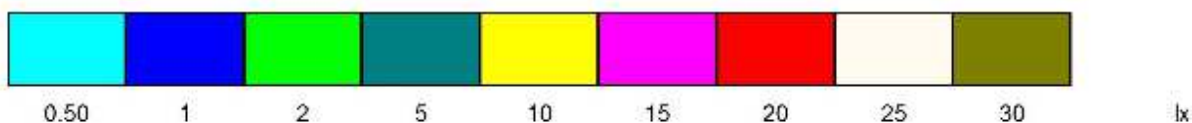
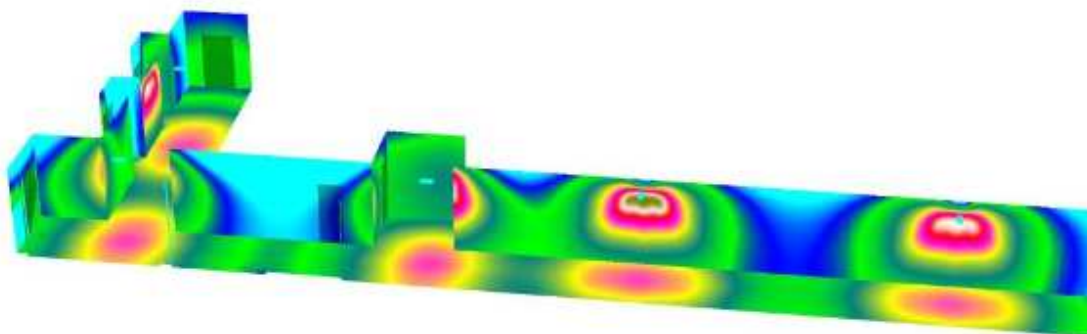


E' stato verificato che ad 1 metro di altezza, in prossimità delle vie di esodo, sono garantiti i **5 lux** di illuminamento Orizzontale minimo.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	<b>58 di 66</b>
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.3.3.4 Rendering colori sfalsati



Il grafico tridimensionale degli illuminamenti evidenzia maggiormente l'efficacia del sistema di illuminazione di emergenza previsto nel presente progetto. Si può osservare come l'illuminamento risulti pressoché uniforme.



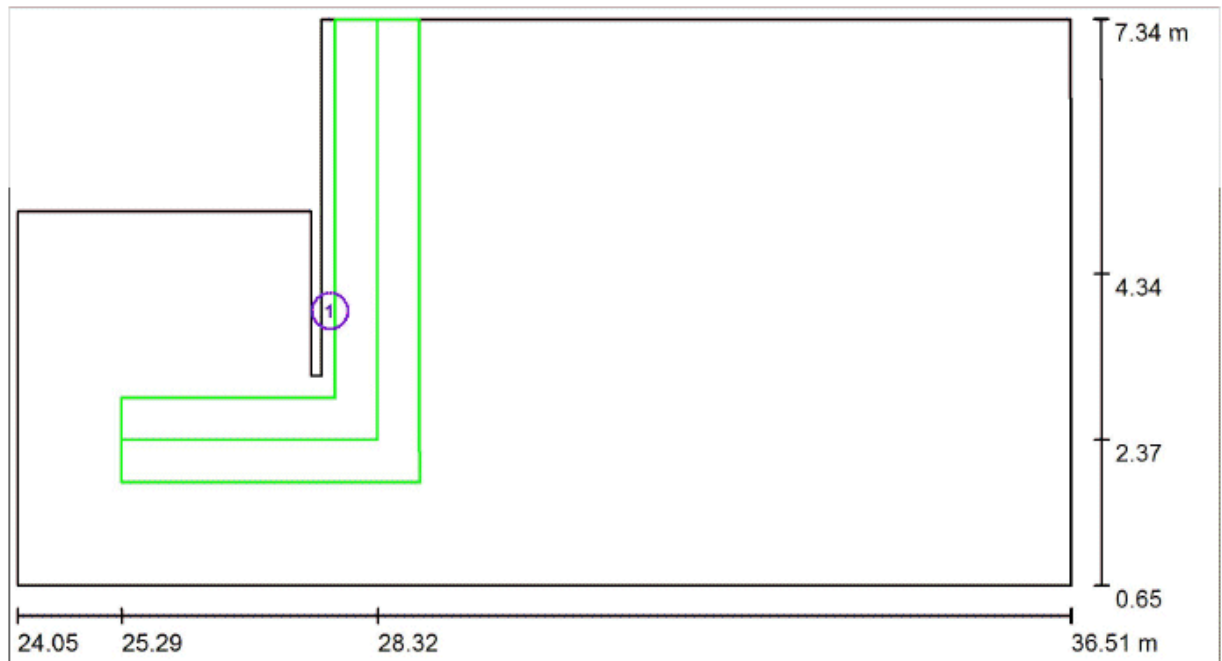
Documento	Relazione tecnica	Pagina	59 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.3.4 Locale: Aula Psicomotricità

Al fine di garantire un'illuminazione minima in caso di black-out elettrico sono necessarie:

- n° 2 x 11W

#### 3.3.4.1 Risultati sulle vie di fuga



Denominazione	E <sub>min</sub> (lx) linea mediana	E <sub>min</sub> / E <sub>max</sub> (lx) linea mediana
Via di fuga 1	3.05	0.23 (1 : 4.43)

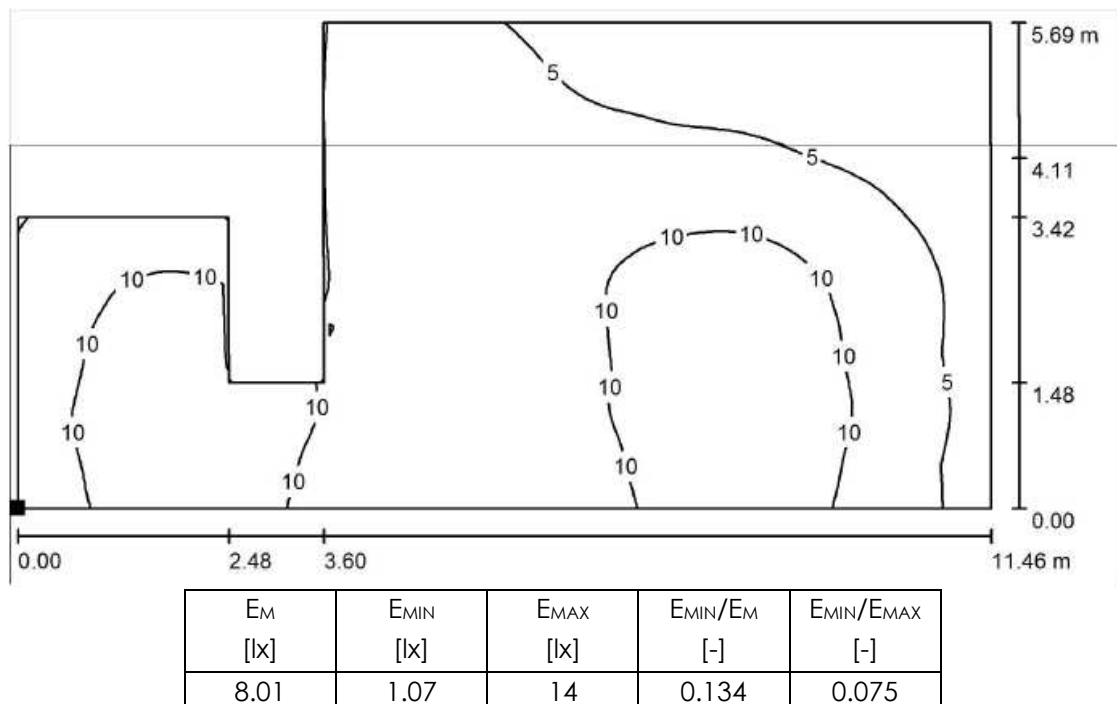
Dall'analisi dei risultati ottenuti, si è verificato che per ogni via di fuga **l'illuminamento minimo lungo la linea centrale della via di esodo** è sempre **> 1 lux** e si è verificato inoltre che il **rapporto tra l'illuminamento massimo e minimo** è sempre **< 40:1**.

**VERIFICA POSITIVA**



Documento	Relazione tecnica	Pagina	60 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

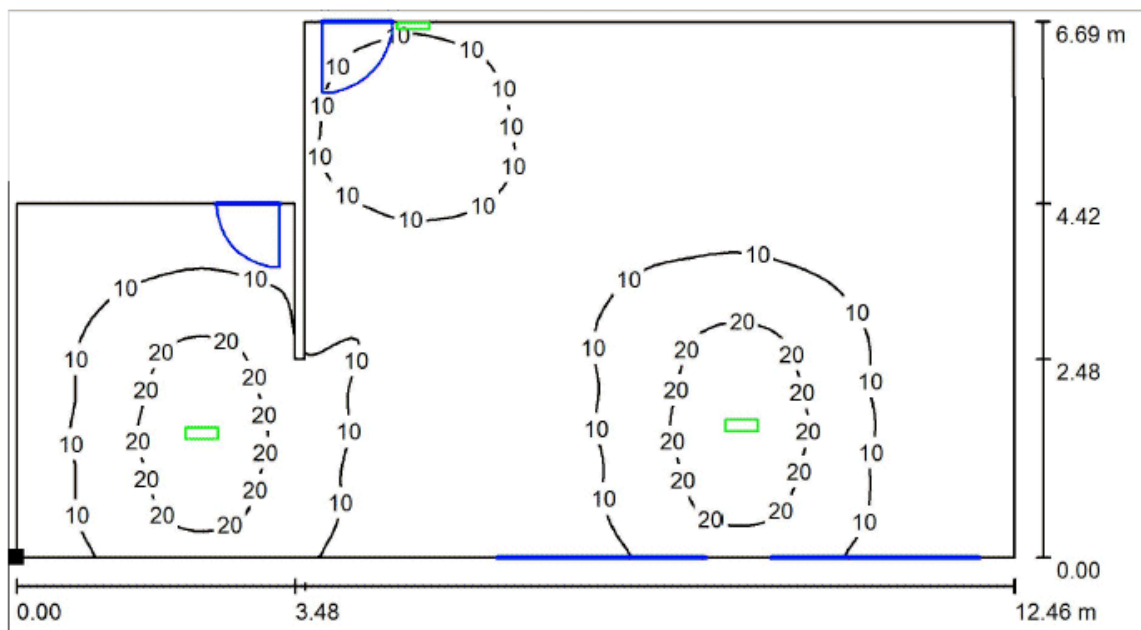
### 3.3.4.2 Curve isoluxmetriche al suolo (verifica illuminazione antipanico)



Illuminamento minimo al suolo = **1.07  $\geq$  0,5 lux**

**VERIFICA POSITIVA**

### 3.3.4.3 Curve isoluxmetriche ad 1 metro dal suolo in prossimità delle vie d'esodo e/o sulle scale

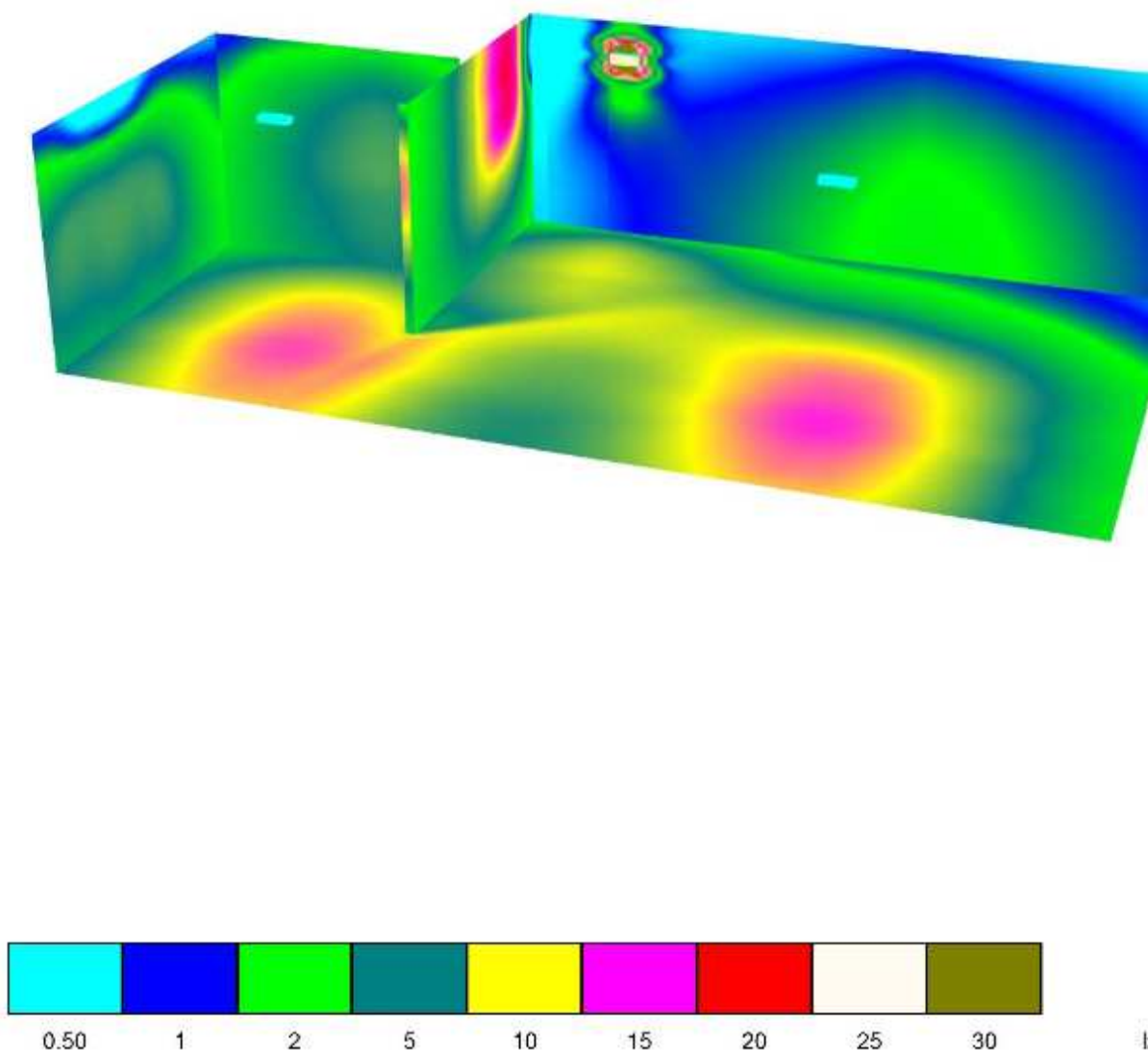


E' stato verificato che ad 1 metro di altezza, in prossimità delle vie di esodo, sono garantiti i **5 lux** di illuminamento Orizzontale minimo.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	<b>61 di 66</b>
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.3.4.4 Rendering colori sfalsati



Il grafico tridimensionale degli illuminamenti evidenzia maggiormente l'efficacia del sistema di illuminazione di emergenza previsto nel presente progetto. Si può osservare come l'illuminamento risulti pressoché uniforme.



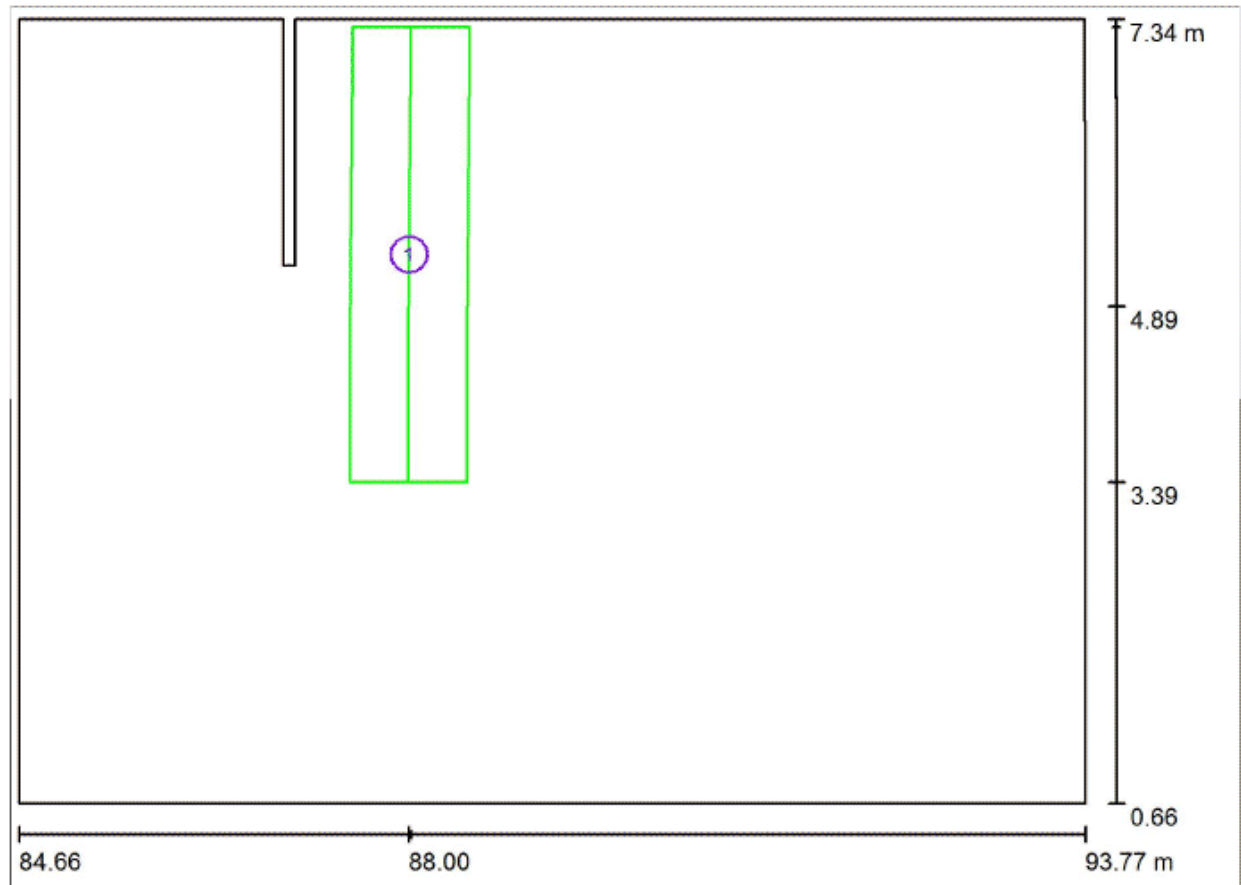
Documento	Relazione tecnica	Pagina	62 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.3.5 Locale: Aula 34

Al fine di garantire un'illuminazione minima in caso di black-out elettrico sono necessarie:

- n° 2 x 11W

#### 3.3.5.1 Risultati sulle vie di fuga



Denominazione	E <sub>min</sub> (lx) linea mediana	E <sub>min</sub> / E <sub>max</sub> (lx) linea mediana
Via di fuga 1	11	0.76 (1 : 1.32)

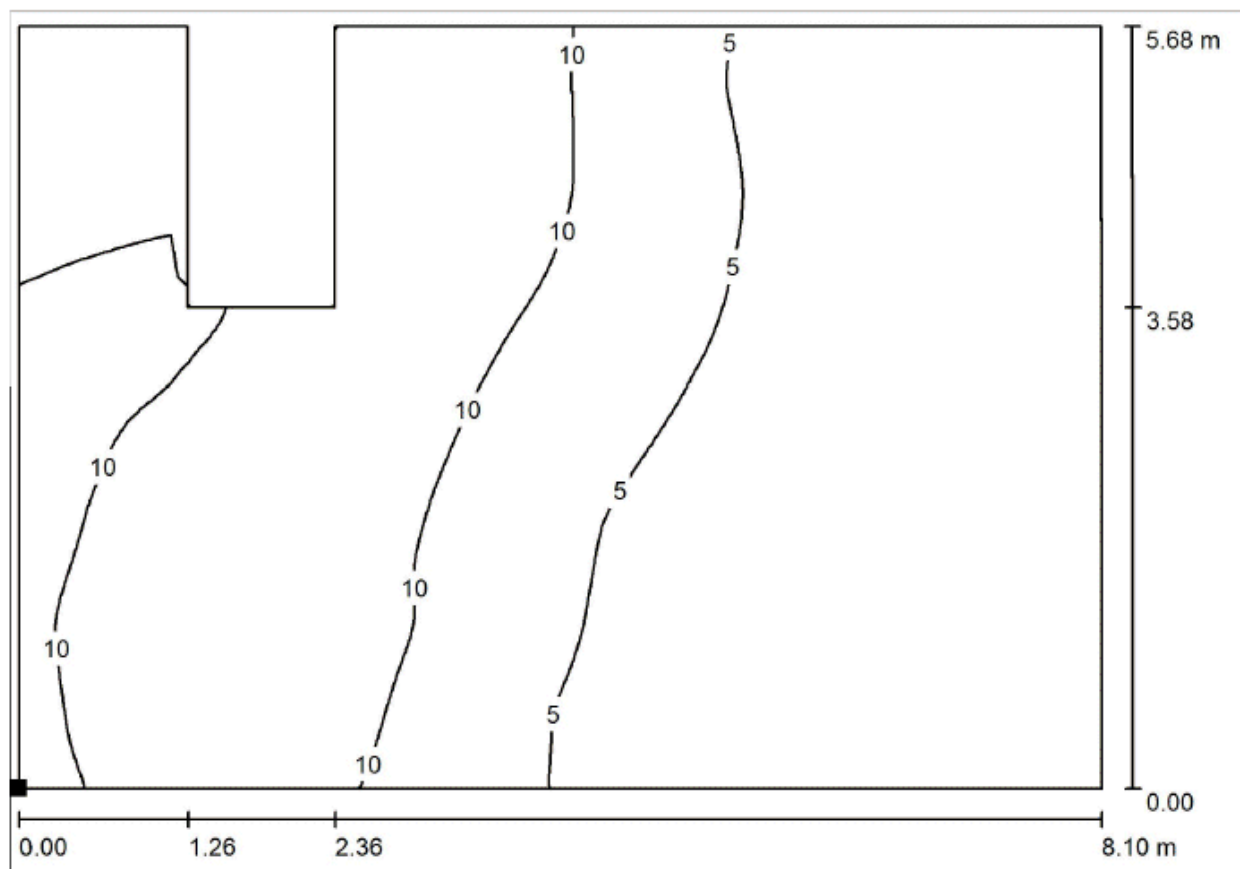
Dall'analisi dei risultati ottenuti, si è verificato che per ogni via di fuga **l'illuminamento minimo lungo la linea centrale della via di esodo** è sempre **> 1 lux** e si è verificato inoltre che il **rapporto tra l'illuminamento massimo e minimo** è sempre **< 40:1**.

**VERIFICA POSITIVA**



Documento	Relazione tecnica	Pagina	<b>63 di 66</b>
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.3.5.2 Curve isoluxmetriche al suolo (verifica illuminazione antipanico)



$E_M$ [lx]	$E_{MIN}$ [lx]	$E_{MAX}$ [lx]	$E_{MIN}/E_M$ [-]	$E_{MIN}/E_{MAX}$ [-]
6.43	0.58	15	0.090	0.040

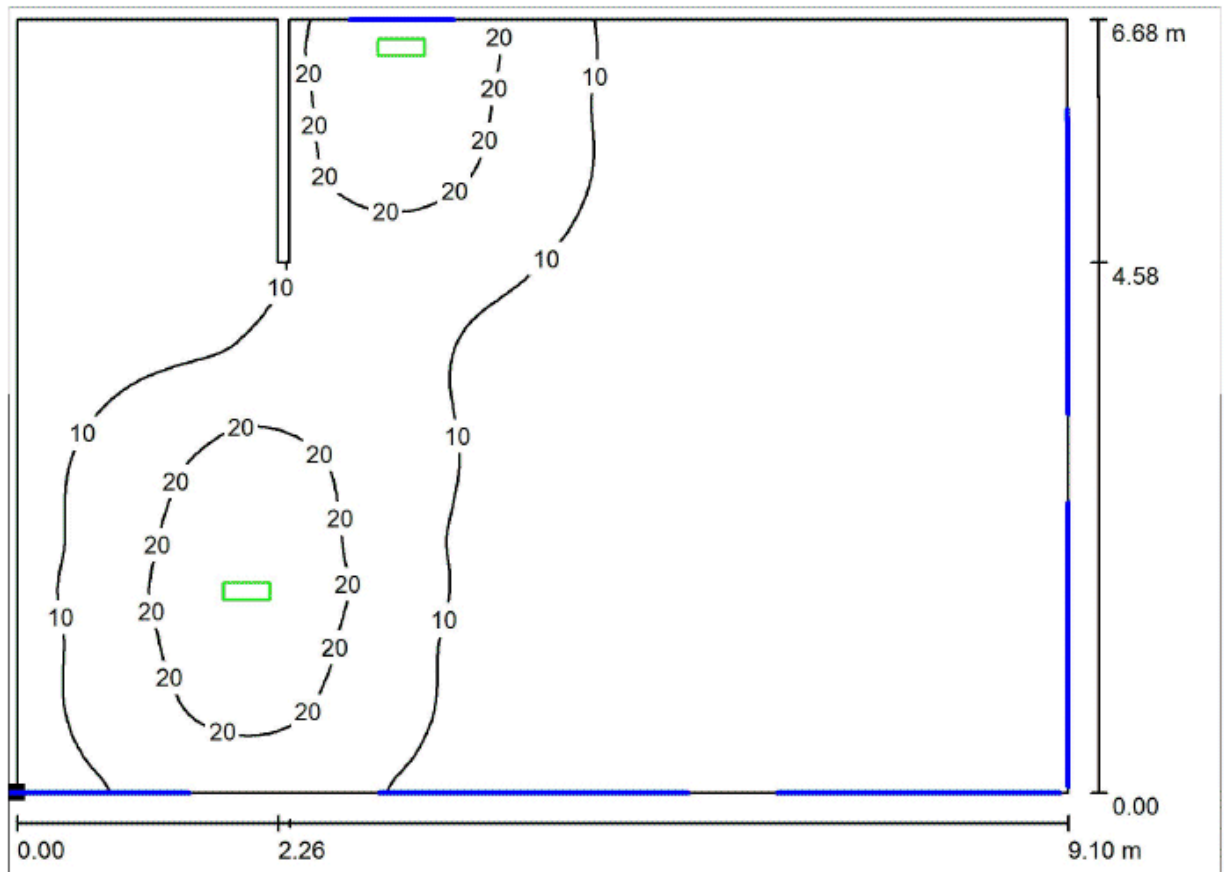
Illuminamento minimo al suolo = **0.58  $\geq$  0,5 lux**

**VERIFICA POSITIVA**



Documento	Relazione tecnica	Pagina	64 di 66
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.3.5.3 Curve isoluxmetriche ad 1 metro dal suolo in prossimità delle vie d'esodo e/o sulle scale

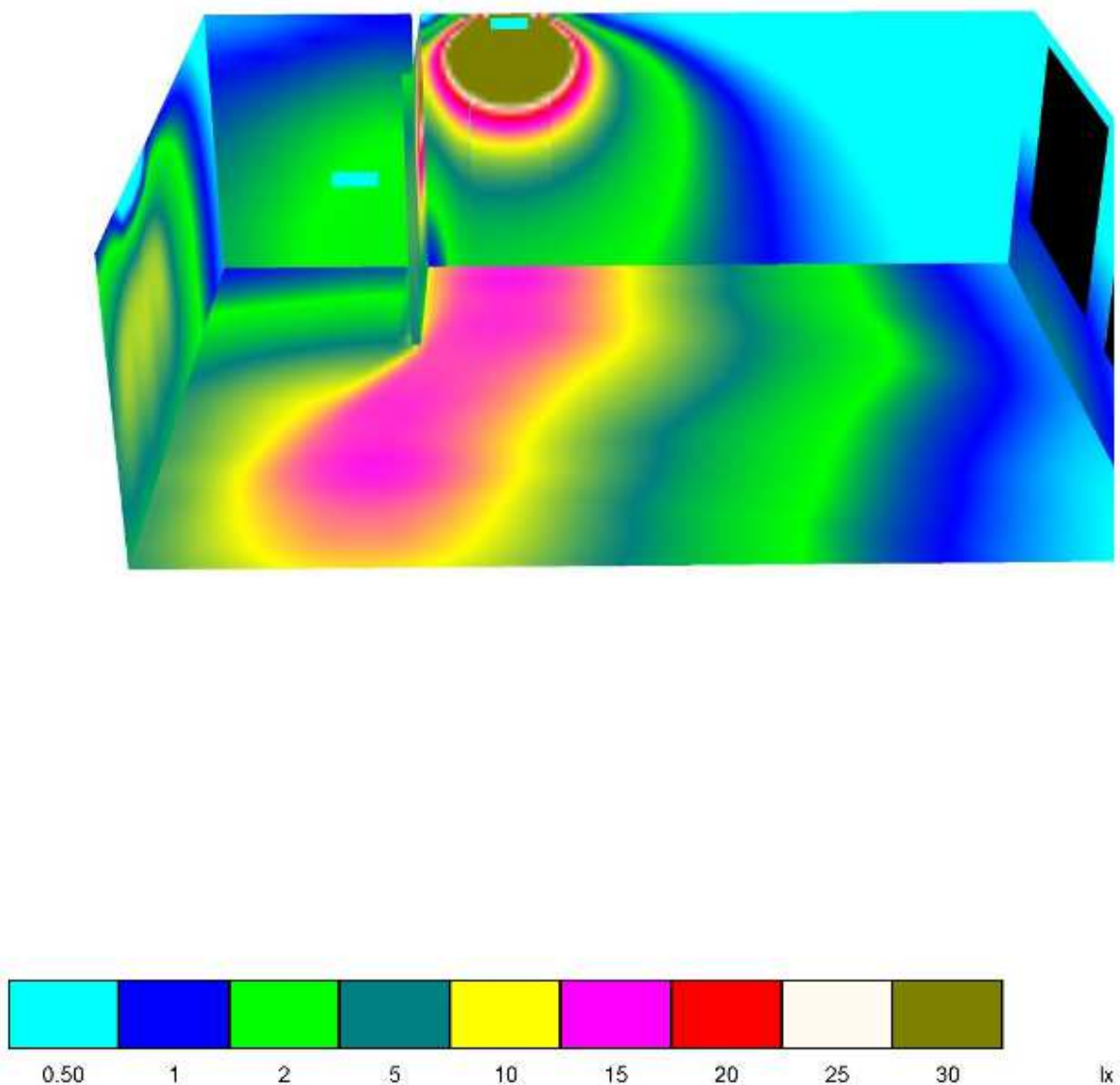


E' stato verificato che ad 1 metro di altezza, in prossimità delle vie di esodo, sono garantiti i **5 lux** di illuminamento Orizzontale minimo.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	<b>65 di 66</b>
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

### 3.3.5.4 Rendering colori sfalsati



Il grafico tridimensionale degli illuminamenti evidenzia maggiormente l'efficacia del sistema di illuminazione di emergenza previsto nel presente progetto. Si può osservare come l'illuminamento risulti pressoché uniforme.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	<b>66 di 66</b>
Committente	Comune di Moncalieri	Data emissione	23/10/2015
Referenti		Revisione	000
File	RT ILL Rel Calcolo Illuminotecnico .doc		

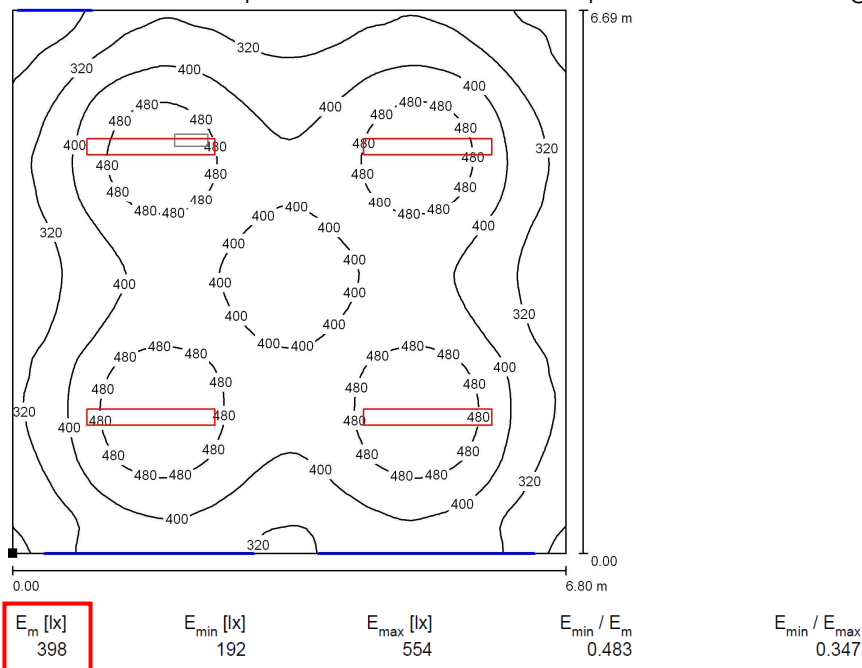
### 3.4 Illuminazione Ordinaria Aula Tipo

La norma UNI EN 12464-1 prescrive i valori di illuminamento medio minimo all'interno dei locali.

Relativamente alle aule scolastiche sono prescritti i seguenti valori:

$E_m = 300 \text{ lx}$  sul piano di lavoro

Sostituendo le lampade esistenti con n°4 lampade 2x58W si ottengono i seguenti valori:



**398lx > 300 lx** sul piano di lavoro

**VERIFICA POSITIVA**

