

# COMUNE DI MONTESARCHIO

## PROVINCIA DI BENEVENTO



**Oggetto :**

INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA  
E RIQUALIFICAZIONE  
COMPLESSO EX MATTATOIO COMUNALE

Progetto Definitivo/Esecutivo

**Ubicazione intervento :**

via Cirignano  
fg. 11 p.la 147

- Relazione tecnico illustrativa ☐
- Relazione Paesaggistica ☐
- Relazione Specialistica impianto termico ☐
- Relazione specialistica impianto elettrico ed illuminotecnico ☒
- Elenco prezzi unitari e nuovi prezzi ☐
- Computo metrico estimativo ☐
- Computo oneri sicurezza indiretti ☐
- Quadro economico ☐
- Capitolato speciale d'appalto ☐
- Schema di contratto ☐
- Piano di manutenzione ☐
- Piano di sicurezza e coordinamento ☐
- Cronoprogramma ☐
- Grafici inquadramento urbanistico ☐
- Rilievo fotografico ☐
- Grafici stato di fatto ☐
- Grafici di progetto ☐
- Grafici demolizioni e costruzioni ☐
- Grafici impianto termico ☐
- Grafici impianto elettrico e illuminazione ☐

IL PROGETTISTA  
arch. Enrico Melone

IL RUP  
ing. Domenico DUILIO

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

<b>1.</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI .....</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>10</b>
<b>4.</b>	<b>PRINCIPALI NORME D'INSTALLAZIONE .....</b>	<b>12</b>
<b>5.</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI E DATI DI PROGETTO .....</b>	<b>14</b>
5.1.	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI.....	14
5.2.	SISTEMA DI DISTRIBUZIONE .....	14
5.3.	PROTEZIONI DA SOVRACORRENTI .....	16
5.4.	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA.....	16
5.5.	PRESE E UTILIZZATORI FISSI.....	16
<b>6.</b>	<b>QUADRI ELETTRICI .....</b>	<b>17</b>
6.1.	CARATTERISTICHE DEI QUADRI ELETTRICI.....	17
6.2.	DIMENSIONAMENTO DEI CAVI .....	17
6.3.	TIPI DI CAVI ELETTRICI .....	18
6.4.	TUBI PROTETTIVI E CANALI .....	18
6.5.	LINEA DI ALIMENTAZIONE .....	19
6.6.	CIRCUITI TERMINALI.....	19
6.7.	QUOTE D'INSTALLAZIONE.....	19
<b>7.</b>	<b>IMPIANTO DI TERRA .....</b>	<b>20</b>
7.1.	DESCRIZIONE .....	20
7.2.	DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI TERRA .....	21
7.3.	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE .....	22
<b>8.</b>	<b>IMPIANTI SPECIALI E PRESCRIZIONI NORMATIVE.....</b>	<b>23</b>
8.1.	L'IMPIANTO TELEFONICO.....	23
8.2.	L'IMPIANTO DI CABLAGGIO STRUTTURATO .....	23
8.3.	PRESCRIZIONI INSTALLATIVE NEI LOCALI BAGNO E DOCCE.....	23
<b>9.</b>	<b>CONTROLLI E VERIFICHE.....</b>	<b>27</b>
9.1.	GENERALITÀ .....	27
9.2.	VERIFICHE INIZIALI .....	27
9.3.	ISTRUZIONI PER L'ESERCIZIO E LA MANUTENZIONE .....	28
9.4.	VERIFICHE PERIODICHE .....	28
9.5.	PRESCRIZIONI PER IL DATORE DI LAVORO .....	29

## **RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI**

---

## **RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI**

---

### **1. PREMESSA**

Il presente progetto esecutivo riguarda l'impianto elettrico a servizio della struttura da adibire a sede dei servizi sociali sita nel Comune di Montesarchio (BN) alla Via Cirignano

Sono esclusi dal progetto gli impianti a monte del punto di consegna dell'energia elettrica da parte dell'ente distributore e degli apparecchi utilizzatori collegati all'impianto mediante prese a spina (apparecchi trasportabili e portatili) e/o fissi (centralini automatismi, quadri e impianti a bordo macchina, ecc.).

Il presente documento è parte integrante, insieme a tutti gli altri elaborati, della documentazione di progetto per consentire la realizzazione degli impianti elettrici in rispondenza alla regola dell'arte e al D.M. 37/08.

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

### 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli impianti elettrici devono essere realizzati in osservanza delle norme e leggi vigenti, comprese eventuali varianti, completamenti o integrazioni alle stesse.

Le caratteristiche principali degli impianti stessi e dei loro componenti, devono in particolare essere conformi:

- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- alle prescrizioni delle Autorità Locali, in particolare di quelle dei Vigili del fuoco;
- alle prescrizioni ed indicazioni del Distributore dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni ed indicazioni del Distributore del servizio telefonico;
- alle norme per la prevenzione degli infortuni sul Lavoro;
- alle norme e raccomandazioni dell'Ispettorato del Lavoro e dell'ISPESL.

In particolare si applicano le principali norme e leggi di riferimento di seguito elencate:

- CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- CEI 0-10	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici
- CEI 0-11	Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza
- CEI 11-17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo
- CEI 11-17; V1	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo
- CEI-UNEL 35024/1	Cavi elettrici isolati con materiale elastometrico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 100 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
- CEI 20-56	Cavi elettrici isolati con materiale elastometrico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 100 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua – Metodi di verifica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente.
- Norma CEI EN 61439-1 (CEI	Apparecchiature assiegate di protezione e di ma-

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

<b>17-113)</b>	novra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Regole generali
<b>- Norma CEI EN 61439-2 (CEI 17-114)</b>	Apparecchiature assiegate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 2: Quadri di potenza
<b>- CEI 64-8/1</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali
<b>- CEI 31-30</b>	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Classificazione dei luoghi pericolosi.
<b>- CEI 31-33</b>	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere).
<b>- CEI 31-35</b>	Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30) Classificazione dei luoghi pericolosi.
<b>- CEI 64-8/2</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 2: Definizioni
<b>- CEI 64-8/3</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 3: Caratteristiche generali
<b>- CEI 64-8/4</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza
<b>- CEI 64-8/5</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 5: Scelta dei componenti elettrici
<b>- CEI 64-8/6</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 6: Verifiche
<b>- CEI 64-8/7</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
<b>- CEI 64-12</b>	Guida all'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario

Progetto esecutivo dell'impianto elettrico a servizio dell'edificio ex Mattatoio

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

- CEI 64-12; V1	Guida all'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- CEI 64-14	Guida alle verifiche degli impianti utilizzatori
- CEI 64-14; V1	Guida alle verifiche degli impianti utilizzatori
- CEI 64-50	Edilizia ad uso residenziale. Guida per l'esecuzione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri generali.
- CEI 64-53	Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale.
- CEI EN 62305-1	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi generali
- CEI EN 62305-2	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Gestione del rischio
- CEI EN 62305-3	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno fisico e pericolo di vita
- CEI EN 62305-4	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture
- CEI 81-3	Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadro dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico.
- CEI 81-8	Guida all'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensioni sugli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione.
- CEI 306-2	Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale negli edifici residenziali
- Legge n. 186 del 01/03/1968	Costruzione e realizzazione di materiali ed impianti elettrici a regola d'arte.
- DM 18/09/2002	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.
- D.M. 37/08 del 22 gennaio 2008	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante il riordino delle disposizioni in materia di attività d'installazione degli impianti all'interno di edifici.
- D. lgs 9 aprile 2008 n° 81	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

	2007, n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza dei luoghi di lavoro. (Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro).
- Legge n. 118 del 30/03/71 Legge n. 13 del 09/01/1989 D.M. n. 236 del 14/06/1989 DPR n. 503 del 24/07/1996	Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati.
- DM 8 marzo 1985	Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del nullaosta provvisorio di cui alla legge 7/12/1984, n. 818.
- Decreto 29 dicembre 2005	Direttive per il superamento del regime del nullaosta provvisorio, ai sensi dell'articolo 7 del decreto del Presidente della Repubblica 12 gennaio 1998, n. 37.
- DM 16 febbraio 1982	Modifica del decreto ministeriale 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi.
- DPR 689/95	Determinazione delle aziende e lavorazioni soggette, ai fini della prevenzione degli incendi, al controllo del Comando dei Vigili del fuoco.
- DPR 329/94	Regolamento recante la disciplina del procedimento di riscontro delle imprese ai fini dell'installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza.
- DPR 558/99	Regolamento recante norme per la semplificazione della disciplina in materia di registro delle imprese, nonché per la semplificazione dei procedimenti relativi alla denuncia di inizio attività e per la comanda di iscrizione all'albo delle imprese artigiane o al registro delle imprese per particolari categorie di attività soggette alla verifica di determinati requisiti tecnici.
- DPR 462/01	Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti



## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

	elettrici pericolosi.
- UNI EN 12464-1	Illuminazione d'interni con luce artificiale.
- UNI EN 1938	Illuminazione di emergenza
- Lettera circolare 6 marzo 1975 n. 3355/4183:	Impianti di cucina e di lavaggio stoviglie funzionanti a gas metano o a g.p.l. a servizio di ristoranti, mense collettive, alberghi, ospedali e simili.
- Lettera circolare 9 aprile 1975 n. 5038/4183:	Impianti di cucine con bruciatori di potenzialità singola inferiore a 30.000 Kcal/h - Quesiti.
- Lettera circolare del 5 aprile 1979 n. 8242/4183:	Impianti di cucina e di lavaggio stoviglie funzionanti a gasolio, a gas metano e/o a g.p.l. a servizio di ristoranti, mense collettive, alberghi, ospedali e simili.
- DM 12/04/96	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi"

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

---

### 3. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

**Tipologia di impianto:**

elettrico, a partire dal punto di consegna della Società di distribuzione elettrica (ENEL), sistema di distribuzione TT

**Definizione CEI:**

edificio da adibire a sede dei Servizi Sociali alimentato direttamente a tensione non superiore a 1000V a.c.

**Destinazione d'uso:**

.....

**Tipo d'intervento:**

Esecutivo

**Caratteristiche specifiche:**

impianto elettrico alimentato a tensione inferiore a 1000V c.a.

**Obbligo di progetto in accordo con i seguenti punti:**

ambiente adibito a sede dei servizi sociali, soggetto a specifica normativa CEI per i quali sussiste l'obbligo di progetto (art. 5 comma 2 c del DM 37/08) e CEI 0-2.

**Classificazione dei locali:**

i luoghi non presentano ambienti a maggior rischio in caso d'incendio o luoghi con pericolo di esplosione, in definitiva i locali possono essere classificati come **ORDINARI**.

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

### Caratteristiche principali dell'alimentazione

L'alimentazione dell'impianto elettrico avverrà direttamente in BT dall'ente distributore. I principali dati del sistema sono i seguenti:

- Tensione nominale	$V_n = 400V - 3F+N$
- Sistema di distribuzione	TT
- Frequenza	50 Hz
- Neutro	Distribuito
- Corrente di corto circuito nel punto di consegna (dati ente distribuzione) - presunto	$I_{cc} \leq 10kA$
- Fattore di potenza	$\cos \varphi \geq 0,9$
- Caduta di tensione massima ammessa	$V\% \leq 4\%$

### Limiti di batteria

L'impianto elettrico in oggetto ha i seguenti limiti di batteria:

- a monte i morsetti di uscita del limitatore di proprietà dell'ente distributore;
- a valle gli utilizzatori allacciati all'impianto in modo fisso o tramite prese a spina e quadri di comando, o morsettiere, degli apparecchi utilizzatori.

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

---

### 4. PRINCIPALI NORME D'INSTALLAZIONE

In base alle classificazioni suddette l'impianto dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

#### Protezione contro i contatti diretti:

- isolamento delle parti attive;
- involucri o barriere con grado di protezione minimo IPXXB. Per le superfici orizzontali superiori a portata di mano il grado di protezione non deve essere inferiore a IPXXD;
- protezione aggiuntiva assicurata mediante interruttori differenziali con  $I_{dn}$  non superiore a 30mA.

#### Protezione contro i contatti indiretti:

##### *Locale ordinario*

Si applicano i sistemi di protezione previsti dalla norma generale impianti per gli ambienti ordinari:

- la tensione limite di contatto deve essere minore o uguale a 50V;
- per i sistemi TT deve essere verificata la relazione  $UL \leq RE \times I_{dn}$  dove:  $UL$  = tensione limite di contatto (50V),  $RE$  = resistenza di terra,  $I_{dn}$  = corrente nominale del dispositivo differenziale.

#### Grado di protezione minimo:

- Generalmente IPXXB è il grado di protezione minimo richiesto all'ambiente.
- Per le insegne luminose esterne si può prevedere un impianto con grado di protezione IP23 se installato a più di 3 metri di altezza, e IP43 se installato ad altezza inferiore ai 3 metri;
- Per le scatole predisporre nel pavimento per derivazioni mediante torrette, abitualmente soggette a polvere o spargimento di acqua durante le opera-

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

---

zioni di pulizia (anche le cassette di derivazione fissate sotto pavimenti galleggianti), il grado di protezione è bene non sia inferiore a IP52.

### Tipo di posa delle condutture:

- Usare condutture incassate nelle pareti (tipo leggero) e nel pavimento (tipo pesante), o in tubi e condotti a vista di adeguata robustezza installati a parete.
- In alternativa è anche possibile impiegare canali isolanti o metallici, oppure battiscopa.

### Esempio di cavi utilizzabili:

- Per posa all'interno: FG16OR 0,6/1 kV, FS17;
- Per posa all'interno e all'esterno anche interrata: FG16OR 0,6/1 kV.

### Grado di protezione quadri elettrici:

- I quadri dovranno essere conformi alle norme CEI EN 61439-1e 2 (CEI 17-113 e 17-114).

### Livello d'illuminamento medio (UNI EN 12464-1):

- Ambienti comuni 300 lux
- Uffici 400 lux

### L'illuminazione di sicurezza:

- Sono previsti apparecchi d'illuminazione di emergenza a led atti a garantire un livello d'illuminazione di 2 lux con un minimo di 1 lux in tutti gli ambienti per i quali abbia accesso il pubblico, 5 lux in corrispondenza delle uscite di sicurezza. Gli apparecchi sono del tipo autonomo a led IP40, autonomia minima 1h ricarica massima 12h, ad interruzione breve ( $\leq 0,5$  s).

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

---

### 5. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI E DATI DI PROGETTO

#### 5.1. Descrizione degli impianti

L'intervento consiste nell'installazione dei seguenti impianti:

- Realizzazione avanquadro;
- Realizzazione quadro elettrico generale;
- Realizzazione quadro elettrico auditorium;
- Installazione di nuove prese elettriche 10/16A;
- Installazione totale di nuove linee elettriche;
- Installazione di corpi illuminanti e di emergenza;
- Installazione di prese RJ45 cat. 5e.
- Realizzazione impianto di terra.

#### 5.2. Sistema di distribuzione

L'impianto partirà dal gruppo di misura della Società di distribuzione elettrica (ENEL), con alimentazione trifase (tre fasi + neutro) alla tensione di 400V in corrente alternata e sistema elettrico di tipo TT. L'alimentazione ordinaria sarà del tipo tre fasi + neutro con tensione nominale  $V_n = 400\text{ V}$ .

L'avanquadro dovrà essere installato in cascata al contatore Enel.

- La corrente di cortocircuito prevista nel punto di consegna viene ritenuta pari a 10 KA, trattandosi di sistema trifase non a ridosso di cabina di trasformazione. Essendo l'impianto in oggetto di prima categoria (secondo classificazione CEI art. 2.1.15) senza propria cabina di trasformazione, in base all'art. 5.4.06 della sopraccitata normativa si è attuata la protezione contro i contatti indiretti del tipo TT.

L'impianto TT (CEI 64-8 art. 2.1.11) è definito nel seguente modo:

- T collegamento diretto a terra di un punto del sistema (Centro stella trasformatore cabina ENEL);
- T collegamento delle masse ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico.

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

---

Nel rispetto di quanto sopra enunciato si è previsto un conduttore di protezione collegato ad un impianto di terra indipendente.

- T collegamento diretto a terra di un punto del sistema (Centro stella trasformatore cabina ENEL);
- T collegamento delle masse ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico.

Nel rispetto di quanto sopra enunciato è presente un conduttore di protezione collegato ad un impianto di terra indipendente.

Per la protezione dai contatti indiretti è verificata la seguente condizione (CEI 64-8 Art. 5.4.06) prevista

$$R_t \leq 50 / I_d$$

dove :

$R_t$  = è la resistenza, in ohm, dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli

$I_d$  = valore, in ampere, della corrente d'intervento entro 5s del dispositivo di protezione.

In pratica per soddisfare la condizione sopracitata sono stati utilizzati interruttori differenziali nel seguente modo:

- 1) Protezione a media sensibilità, sui circuiti in partenza dall'avanquadro;
- 2) protezione ad alta sensibilità in tutti i quadri.

## **RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI**

---

### **5.3. Protezioni da sovracorrenti**

La protezione dalle sovracorrenti sarà realizzata con interruttori magnetotermici che garantiranno che i conduttori non siano attraversati per un tempo determinato da intensità di corrente troppo elevata la quale potrebbe determinare eccessivi sviluppi di calore e deterioramento e invecchiamento precoce del cavo. I dispositivi magnetotermici saranno coordinati con le sezioni dei conduttori in modo che l'energia specifica sopportabile dal conduttore sia superiore all' energia specifica lasciata passare dalle protezioni durante il transitorio di sovracorrente.

### **5.4. Impianto di illuminazione e illuminazione di emergenza**

Sono previsti apparecchi d'illuminazione a soffitto adatti per ambienti con videoterminali all'interno degli uffici e dei laboratori e apparecchi a led negli altri ambienti e tutti dovranno garantire i livelli d'illuminamento richiesti dalla UNI 12464-1.

### **5.5. Prese e utilizzatori fissi**

Saranno installate prese a spina di uso civile 2P+T 10/16A con grado di protezione IP non inferiore a IP 21.

Le caratteristiche di ogni singola presa sono riportate negli elaborati grafici.



## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

---

### 6. QUADRI ELETTRICI

#### 6.1. Caratteristiche dei quadri elettrici

I quadri saranno:

- Q1 – Avvanquadro;
- Q2 – Quadro elettrico generale;
- Q3 – Quadro elettrico auditorium.

I quadri elettrici presenti nell'attività saranno del tipo modulare. In particolare il potere d'interruzione del cortocircuito non è minore a 10 kA nel punto di consegna. Le carpenterie, saranno in resina di ottima robustezza e qualità idonea all'ambiente d'installazione. I circuiti saranno cablati con cavo CEI 20-22 non propagante l'incendio, del tipo FG16OR.

#### 6.2. Dimensionamento dei cavi

Per tutti i circuiti ed interruttori, sarà soddisfatta la seguente relazione:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

con:

$I_b$  = corrente d'impiego, la corrente che fluisce in condizioni ordinarie;

$I_n$  = corrente nominale regolata dell'interruttore;

$I_z$  = portata del cavo, suscettibile di variazioni in base al tipo di posa temperatura ecc.

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

---

### 6.3. Tipi di cavi elettrici

I cavi sono stati dimensionati tenendo conto di una temperatura ambiente di 30°C, nel caso di posa in tubazione o cassette mentre nel caso di cavi posati interrati la temperatura del terreno considerata è stata di 20° C. Dimensionando opportunamente i conduttori la caduta di tensione (per impianto funzionante a pieno carico) è stata contenuta entro il 4% della tensione nominale.

Il colore dell' isolante dei cavi dovrà essere il seguente:

- giallo-verde                      conduttore di protezione
- blu                                  conduttore di neutro
- altri                                 conduttore di fase

I cavi da utilizzare saranno del tipo non propagante l'incendio ed a bassa emissioni di fumi tossici e gas corrosivi.

- per i tratti posati in canalina si utilizzeranno cavi del tipo FG16OM16;
- per i tratti di linee posati sotto al pavimento, pareti o soffitto, si utilizzeranno cavi del tipo FG16OR o FS17.

All'interno dei canali si consiglia di siglare periodicamente i cavi in modo tale che siano facilmente identificabili.

### 6.4. Tubi protettivi e canali

Posa incassata o a parete. Per la posa incassata si dovranno utilizzare tubi in PVC flessibile pesante con un diametro interno non inferiore a 10,7 mm e comunque almeno uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuto.

Nella tubazione non potranno coesistere circuiti appartenenti a sistemi differenti a meno che tutti i conduttori presentino un livello d'isolamento idoneo a quella del sistema a tensione maggiore. E' vietata la posa dei tubi in diagonale. Se non diversamente specificato, i tubi a parete dovranno essere raccordati con manicotti aventi grado di protezione non inferiore a IP40.

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

---

### 6.5. Linea di alimentazione

La linea di alimentazione dal contatore di energia all'avanquadro Q1 sarà costituita con cavi del tipo FG16R 0,6/1 kV, posati in conduttura incassata e/o interrata per quanto riguarda i tratti esterni.

### 6.6. Circuiti terminali

I circuiti terminali (dorsali) sono stati dimensionati in base ai seguenti dati progettuali:

- in riferimento agli utilizzatori rilevati;
- alle condizioni di posa;

assumendo come valore limite la caduta di tensione percentuale  $V\% = 4\%$  calcolata assumendo, all'estremità del circuito, la corrente di impiego pari al valore della corrente nominale dell'interruttore automatico scelto per la protezione del circuito.

### 6.7. Quote d'installazione

L'installazione dei componenti elettrici, anche al fine di eliminare le barriere architettoniche, dovrà avvenire orientativamente alle seguenti quote riferite al pavimento:

- |                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| ➤ Comandi luce                    | 90 cm     |
| ➤ Prese e cassette di derivazione | > 17,5 cm |
| ➤ Prese interbloccate             | circa 150 |

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

---

### 7. IMPIANTO DI TERRA

#### 7.1. Descrizione

Essendo il sistema di alimentazione del tipo TT, sarà presente un impianto di terra che, coordinato con gli interruttori differenziali posti nei vari quadri, garantirà la protezione contro i contatti di tipo indiretto. Tale obiettivo sarà ottenuto grazie al necessario coordinamento fra il valore della resistenza di terra e le soglie di intervento degli interruttori differenziali, il tutto in piena rispondenza alla Norma CEI 64/8.

Dovrà essere soddisfatta la seguente condizione imposta dalla norma CEI 64-8:

$$R_t \leq 50/I_d$$

dove:

$R_t$  è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm ( $\Omega$ );

$I_d$  è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere;

**50** è la tensione di contatto limite convenzionale (luoghi ordinari).

Il dispositivo di protezione sono degli interruttori differenziali, quindi  $I_d$  è la corrente nominale differenziale  $I_{\Delta n}$ , ovvero 3A quella del dispositivo meno sensibile).

La resistenza di terra, quindi, dovrà essere minore del seguente valore:

$$R_t \leq 50/1 = 50 \, \Omega$$

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

### 7.2. Dimensionamento dell'impianto di terra

#### Conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra sarà pari a 25 mm<sup>2</sup> costituita da cavo del tipo FS17.

#### Conduttore di protezione

Le sezioni dei conduttori di protezione non sono inferiori ai valori indicati di seguito:

<b>Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S (mm<sup>2</sup>)</b>	<b>Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione Sp (mm<sup>2</sup>)</b>
$S \leq 16$	$Sp = S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$Sp = S/2$

La sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della conduttura di alimentazione, in ogni caso, non sono inferiore a:

- 2,5 mm<sup>2</sup> dove c'è la protezione meccanica;
- 4 mm<sup>2</sup> dove non c'è protezione meccanica.

Dove un conduttore di protezione è comune a diversi circuiti, la sua sezione è dimensionata in funzione del conduttore di fase avente la sezione più grande.

Tutti i collegamenti equipotenziali principali delle mandate e ritorno del riscaldamento saranno collegate ai nodi.

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

---

### 7.3. Caratteristiche costruttive

Le caratteristiche dell'impianto di terra soddisfano le prescrizioni di sicurezza e funzionali dell'impianto elettrico.

La scelta e l'installazione dei componenti dell'impianto di terra assicurano:

- il valore della resistenza di terra è in accordo con le esigenze di protezione e di funzionamento dell'impianto;
- l'efficienza dell'impianto di terra si mantenga nel tempo;
- le correnti di guasto e di dispersione a terra possono essere sopportate senza danni, in particolare dal punto di vista delle sollecitazioni di natura termica, termomeccanica ed elettromeccanica;
- adeguata solidità o adeguata protezione meccanica dei materiali, tenuto conto delle influenze esterne.

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

---

### 8. IMPIANTI SPECIALI E PRESCRIZIONI NORMATIVE

#### 8.1. L'impianto telefonico

L'impianto telefonico dovrà essere totalmente segregato dall'impianto elettrico.

#### 8.2. L'impianto di cablaggio strutturato

L'impianto di cablaggio strutturato dovrà essere totalmente segregato dall'impianto elettrico e sarà costituito da prese RJ45 cat. 5E collegate singolarmente con cavo awg a 4 coppie cat. 5E fino ai relativi quadri rack ove saranno installati gli apparati attivi (hub, switch).

#### 8.3. Prescrizioni installative nei locali bagno e docce

L'installazione di componenti elettrici nei bagni e docce sarà limitata allo stretto necessario al fine di ridurre il rischio di elettrocuzione.

Prima di indicare gli obblighi di legge si procede alla definizione delle zone nei bagni e docce:

- *Zona 0*: corrispondente al volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia.
- *Zona 1*: costituisce il volume delimitato dalla superficie che si estende in verticale dalla vasca da bagno, o dal piatto doccia, fino ad un piano orizzontale posto a 2,25m dal pavimento. In caso di assenza del piatto doccia la zona 0 è costituita dal volume del cilindro con altezza di 10 cm e con base costituita dalla zona 1 di raggio 1,2m con centro nel soffione. Se il soffione è mobile il centro può essere individuato nella posizione di aggancio del soffione stesso. Se il fondo della vasca da bagno o del piatto doccia si trova a più di 0,15m al di sopra del pavimento, il punto limite di tale zona è situato a 2.25m al di sopra di questo fondo. La zona 1 si estende anche al di sotto della vasca da bagno.

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

---

- *Zona 2*: corrisponde al volume circostante alla zona 1 che si sviluppa in verticale, parallelamente e ad una distanza in orizzontale dalla zona 1 di 0,6m, fino ad un'altezza massima dal pavimento di 2,25m.
- *Zona 3*: è il volume delimitato dalla superficie verticale che si sviluppa in orizzontale di fianco alla zona 2 per 2,4m ed in verticale fino ad un'altezza dal piano del pavimento di 2,25m. La presenza di pareti e ripiani fissi permette, in alcuni casi, di modificarne i limiti indicati. Le zone sono delimitate dai muri perimetrali e dalle aperture se muniti di serramenti come porte o finestre.

Si rammandano gli obblighi di seguito indicati:

### Protezione contro i contatti diretti:

- *Zona 0*: divieto assoluto d'installazione di qualsiasi componente elettrico;
- *Zona 1-2-3*: vietati i sistemi di protezione ottenuti mediante distanziamento, ostacoli, collegamenti equipotenziale non collegati a terra.

### Condutture incassate ad una profondità di almeno 15cm:

- *Zona 1-2-3*: ammesse.

### Condutture in vista o incassate a meno di 15cm:

- *Zona 1-2*: ammesse se presentano un isolamento di classe II e sono limitate al tratto necessario ad alimentare gli apparecchi utilizzatori che possono essere installati in quella zona.
- *Zona 3*: ammesse.

### Cassette di derivazione

- *Zona 1-2*: non ammesse se impiegate per la connessione di conduttori, ammesse se utilizzate per facilitare la connessione di apparecchi utilizzatori installati in questa zona.
- *Zona 3*: ammesse.



## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

---

### Dispositivi di comando e sezionamento

- **Zona 1:** vietati gli apparecchi e le prese a spina ad esclusione di:
  1. interruttori di circuiti SELV alimentati con tensione non superiore ai 12V c.a. o non superiori a 30V c.c. con sorgenti di alimentazione situate fuori dalle zone 1 e 2.
- **Zona 2:** vietati gli apparecchi e le prese a spina ad esclusione di:
  1. interruttori di circuiti SELV alimentati con tensione non superiore ai 12V c.a. o non superiori a 30V c.c. con sorgenti di alimentazione situate fuori dalle zone 1 e 2.
  2. tiranti isolanti purché si utilizzano apparecchi conformi a specifiche normative tecniche.
  3. prese a spina alimentate direttamente da trasformatore d'isolamento a bassa potenza incorporato nell'involucro della spina stessa.
  4. interruttori incorporati negli apparecchi utilizzatori ammessi per l'installazione nella zona 2.
- **Zona 3:** sono ammessi tutti i componenti purché la protezione contro i contatti indiretti sia ottenuta per mezzo di:
  1. protezione di ogni singolo elemento mediante separazione elettrica;
  2. alimentazione tramite circuiti SELV;
  3. protezione mediante interruttore differenziale con  $I_{dn}$  non superiore a 30mA.

### Apparecchi utilizzatori

#### **Zona 1:**

- apparecchi alimentati tramite circuiti SELV;
- scaldacqua;
- vasche da bagno per idromassaggi conformi alle relative norme purché sia previsto un collegamento equipotenziale che colleghi le masse estranee con il conduttore di protezione dell'apparecchiatura e la parte sottostante la vasca sia accessibile solo mediante l'uso di attrezzo;

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

---

- elementi riscaldanti annegati nel pavimento se coperti da griglia metallica collegata a terra e connessa al collegamento equipotenziale supplementare del locale.

### *Zona 2:*

- apparecchi alimentati tramite circuiti SELV;
- scaldacqua;
- apparecchi d'illuminazione, vasche da bagno per idromassaggi, apparecchi di riscaldamento di classe I se protetti mediante interruttore differenziale con  $I_{dn}$  non superiore a 30mA;
- elementi riscaldanti annegati nel pavimento se coperti da griglia metallica collegata a terra e connessa al collegamento equipotenziale supplementare del locale.

### *Zona 3:*

- non è prevista nessuna limitazione purché gli apparecchi utilizzatori collocati nella zona 3 che sono alimentati tramite presa a spina non possano entrare nella zona 0, 1 e 2. Gli utilizzatori devono essere protetti mediante interruttore differenziale (sufficiente anche quello presente nel centralino) con  $I_{dn}$  non superiore a 30mA.

### Grado di protezione

#### *Zona 1:*

- IPX4 (non inferiore a IPX5 nei bagni pubblici o di comunità quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia).

#### *Zona 2:*

- IPX4 (non inferiore a IPX5 nei bagni pubblici o di comunità quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia).

#### *Zona 3:*

- IPX1 (non inferiore a IPX5 nei bagni pubblici o di comunità quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia).

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

---

### 9. CONTROLLI E VERIFICHE

#### 9.1. Generalità

Per “verifiche e controlli” si intendono l'insieme delle operazioni necessarie per accertare la rispondenza dell'impianto elettrico realizzato a requisiti prestabiliti. Le verifiche obbligatorie da eseguire, dovranno sempre essere effettuate esclusivamente da tecnici professionali abilitati, come per legge.

#### 9.2. Verifiche iniziali

Verifiche previste dal capitolo 61 delle norme CEI 64-8/6 ovvero:

1. esame degli atti progettuali;
2. verifica qualitativa e quantitativa dei componenti dell'impianto;
3. verifica delle protezioni contro i contatti diretti;
4. verifica dei gradi di protezione degli involucri;
5. verifica dei collegamenti a terra;
6. verifica della sicurezza nei locali per bagni e docce;
7. verifica delle condutture, dei cavi e delle connessioni;
8. controllo dei quadri elettrici;
9. controllo dei dispositivi di sezionamento;
10. controllo della sicurezza e della funzionalità degli impianti ausiliari.
11. prova di sfilabilità dei cavi e controllo del coefficiente di stipamento degli stessi;
12. prova della continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari;
13. misura della resistenza d'isolamento dell'impianto;
14. identificazione dei conduttori di neutro e di protezione e verifica della corretta inserzione dei dispositivi di interruzione unipolari;
15. prove di funzionamento;

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI

---

16. misura della caduta di tensione;
17. prova di intervento degli interruttori differenziali;
18. prova di intervento dei dispositivi di emergenza;
19. verifica dell'impianto di terra;
20. verifica prevista dal D.P.R. 22.10.2001 N. 462 quando c'è la presenza di lavoratori subordinati.

### 9.3. Istruzioni per l'esercizio e la manutenzione

- Eseguire una regolare manutenzione dell'impianto elettrico.
- Si rammenta l'obbligo di far eseguire le verifiche periodiche, secondo le scadenze appresso indicate, da parte di tecnico abilitato.
- Si rammenta ancora l'obbligo di aggiornare gli schemi dell'impianto ogniqualvolta si dovesse procedere ad un ampliamento o ad una modifica che dovranno comunque essere opportunamente progettate.

### 9.4. Verifiche periodiche

Per il regolare funzionamento degli impianti e l'efficienza dei componenti di protezione si dovranno eseguire le seguenti verifiche:

1. Mensilmente:
  - controllo del funzionamento dell'interruttore differenziale attraverso il tasto di prova (test).
2. Ogni 6 mesi:
  - Verifica del corretto funzionamento della lampada di emergenza.
3. Ogni anno:
  - Prova strumentale dei tempi d'intervento dell'interruttore differenziale.
4. Ogni 3 anni:
  - Misura della resistenza di terra e dei conduttori equipotenziali (periodicità attualmente allo studio);
  - Misura d'isolamento dei circuiti (periodicità attualmente allo studio).

## **RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E CALCOLI**

---

Le verifiche dovranno essere registrate su apposito registro ed eseguite da una persona competente. Eventuali variazioni o modifiche all'impianto dovranno essere immediatamente riportate sugli schemi disponibili dell'impianto stesso. Si fa presente, inoltre, che nel caso di cambiamento di destinazione d'uso o modifiche e/o potenziamento dell'impianto ci si dovrà rivolgere, prima dell'inizio dei lavori, a questo o ad un altro studio tecnico per le verifiche e applicazioni normative del caso.

### **9.5. Prescrizioni per il Datore di Lavoro**

Nel caso in cui siano impegnati lavoratori dipendenti (o ad essi equiparati) in base al D. Lgs 81-08 ed s.m.i e al DPR 462/01 il Datore di Lavoro, entro 30 giorni dalla messa in esercizio dell'impianto, deve inviare una copia della Dichiarazione di Conformità all'INAIL e ASL competenti per il territorio di appartenenza.

Le suddette Dichiarazioni, nel caso sia attivato nel comune di appartenenza, devono essere inviate tramite lo sportello unico. Il Datore di Lavoro è inoltre tenuto a mantenere in perfette efficienza e funzionalità l'impianto elettrico ed i dispositivi di protezione mediante idonea manutenzione. Ogni 5 anni dovrà far sottoporre l'impianto a verifica da parte di tecnici ASL oppure rivolgersi ad Organismi Abilitati dal Ministero delle attività produttive.

**Progetto :**  
Impianto Elettrico

**Disegnato :**

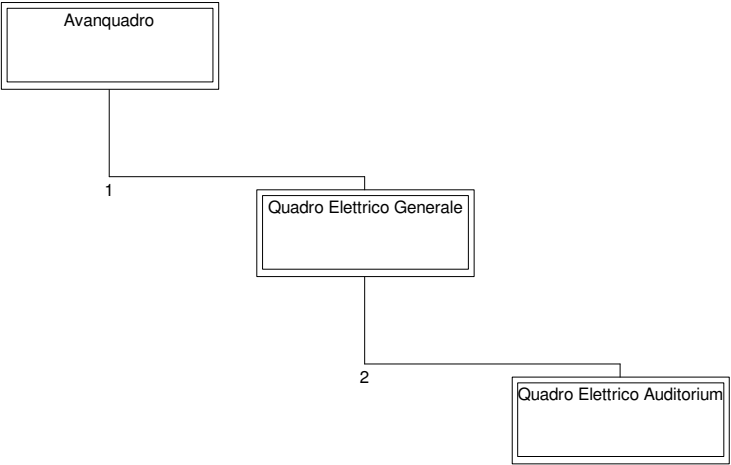
**Coordinato :**

**N° di Disegno :**

**Tensione di Esercizio :**  
400 / 230 [V]

**Sistema di distribuzione :**  
TT

Data :



3

Nome quadro	Avanquadro	Quadro Elettrico Generale	Quadro Elettrico Auditorium				
Alimentazione - Sezione di fase [mm²]	50	50	16				
Alimentazione - Sezione di neutro [mm²]	25	25	16				
Alimentazione - Sezione di PE [mm²]	25	25	16				
Icc massima ai morsetti di entrata							
Corrente fase L1 [A]	124,82	124,82	62,91				
Corrente fase L2 [A]	124,82	124,82	62,91				
Corrente fase L3 [A]	124,82	124,82	62,91				
Corrente fase N [A]	0,00	0,00	0,00				
Potere di interruzione (PI)	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu				
PI dei Btdin secondo norma	CEI EN 60898	CEI EN 60898	CEI EN 60898				
Note							

Data :

[illegible]

**Progetto :**  
Impianto Elettrico

**Disegnato :**

**Coordinato :**

**N° di Disegno :**

**Quadro :**  
1 - Avvanquadro

**Tipo involucro :**  
Idroboard F107 (12-54 DIN) - IP65  
(parete)

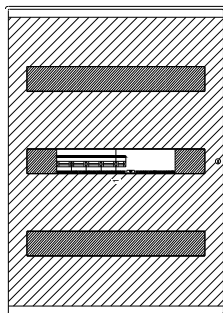
**Ingombro totale [mm] :**  
402 x 566 x 143

**Tipo porta :**  
Trasparente

**Tipo fondo :**  
Chiuso

**Tipo laterale :**  
Chiuso

Data :





**Progetto :**  
Impianto Elettrico

**Disegnato :**

**Coordinato :**

**N° di Disegno :**

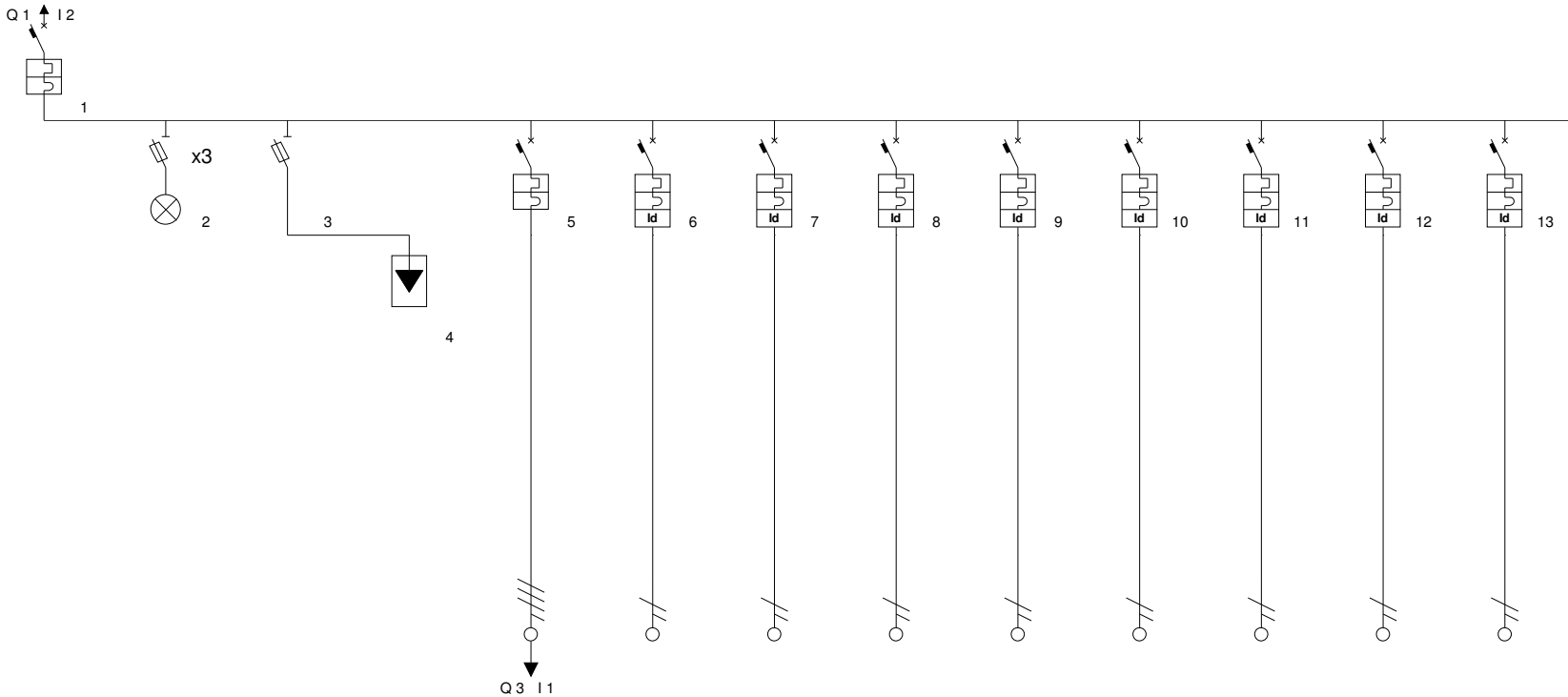
**Tensione di Esercizio :**  
400 / 230 [V]

**Quadro :**  
2 - Quadro Elettrico Generale

**Back Up**  
No

**Potere di interruzione (PI)**  
Icn/Icu

**Data :**



Descrizione linea	GENERALE QUADRO	SPIE PRESENZA RETE	PROTEZIONE SCARICATORE	SCARICATORE	LINEA QUADRO ELETTRICO AUDITORIUM	LINEA PRESE ATRIO INGRESSO / GIARDINO INTERNO	LINEA PRESE CAFFETTERIA	LINEA PRESE DEPOSITO E SERVIZI / SEVIZI IGIENICI	LINEA PRESE RECEPTION / DEPOSITO	LINEA PRESE AULA LABORATORIO	LINEA PRESE SALA RIUNIONI	LINEA PRESE MOSTRE TEMPORANEE	POMPA DI CALORE IMPIANTO A PAVIMENTO	
Fasi della linea	L1 L2 L3 N		L1 L2 L3 N		L1 L2 L3 N	L1 N	L2 N	L3 N	L1 N	L2 N	L3 N	L1 N	L2 N	
Poli	4		4		4	1 + N	1 + N	1 + N	1 + N	1 + N	1 + N	1 + N	1 + N	
Potenza totale	77,737 kW		19,901 kW		39,180 kW	3,312 kW	3,312 kW	3,312 kW	3,312 kW	3,312 kW	3,312 kW	3,312 kW	3,312 kW	
Corrente nominale In [A]	125		32		63	16	16	16	16	16	16	16	25	
Corrente regolata Ir [A]	1 • In = 125		1 • In = 32		1 • In = 63	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 25	
Potere d'interruzione [KA]	10,0				6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
Idiff [A] / Tdiff [s]						0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	
Sezione fase [mm²]					16	4	6	4	6	6	6	6	6	
Sezione neutro [mm²]					16	4	6	4	6	6	6	6	6	
Sezione PE [mm²]					16	4	6	4	6	6	6	6	6	

**Progetto :**  
Impianto Elettrico

**Disegnato :**

**Coordinato :**

**N° di Disegno :**

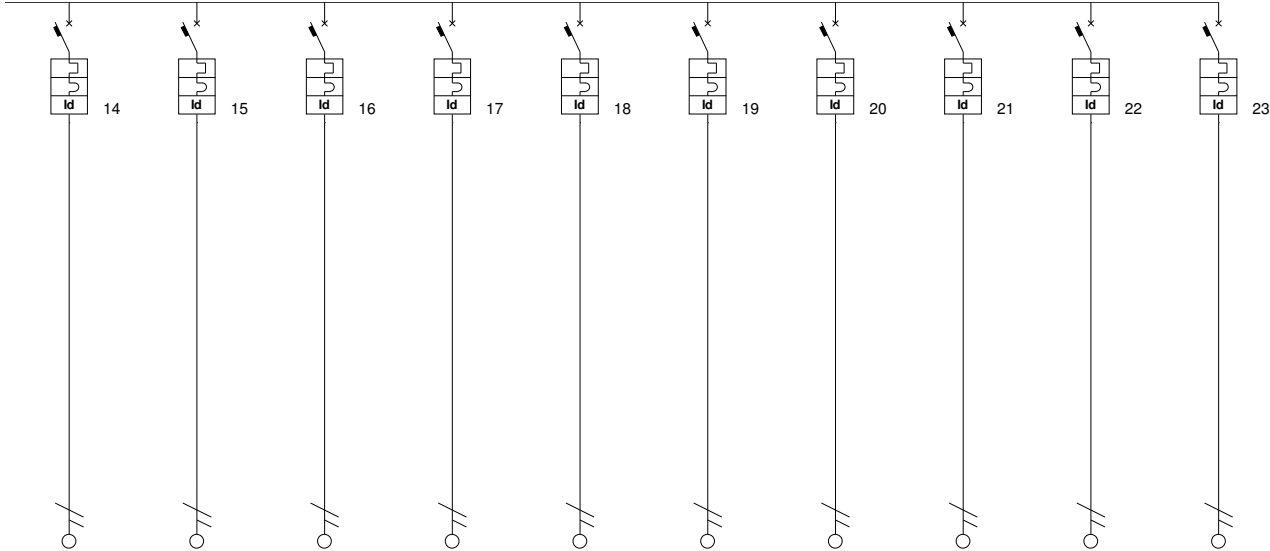
**Tensione di Esercizio :**  
400 / 230 [V]

**Quadro :**  
2 - Quadro Elettrico Generale

**Back Up**  
No

**Potere di interruzione (PI)**  
Icn/Icu

**Data :**



Descrizione linea	LINEA LUCI ATRIO / GIARDINO INT / DISIMPEGNO	LINEA LUCI CAFFETTERIA / DEPOSITO S / SERVIZI I	LINEA LUCI RECEPTION / DEPOSITO	LINEA LUCI AULA LABORATORIO / SALA RIUNIONI	LINEA LUCI MOSTRE TEMPORANEE	LINEA LUCI ESTERNE 1	LINEA LUCI ESTERNE 2	RISERVA	RISERVA	RISERVA				
Fasi della linea	L3 N	L1 N	L2 N	L3 N	L1 N	L2 N	L3 N	L1 N	L2 N	L3 N				
Poli	1 + N	1 + N	1 + N	1 + N	1 + N	1 + N	1 + N	1 + N	1 + N	1 + N				
Potenza totale	2,070 kW	2,070 kW	2,070 kW	2,070 kW	2,070 kW	2,070 kW	2,070 kW	2,070 kW	2,070 kW	2,070 kW				
Corrente nominale In [A]	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10				
Corrente regolata Ir [A]	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10				
Potere d'interruzione [KA]	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0				
Idiff [A] / Tdiff [s]	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00				
Sezione fase [mm²]	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4				
Sezione neutro [mm²]	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4				
Sezione PE [mm²]	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4				

**Progetto :**  
Impianto Elettrico

**Disegnato :**

**Coordinato :**

**N° di Disegno :**

**Quadro :**  
2 - Quadro Elettrico Generale

**Tipo involucro :**  
Quadro MDX 800 - IP65

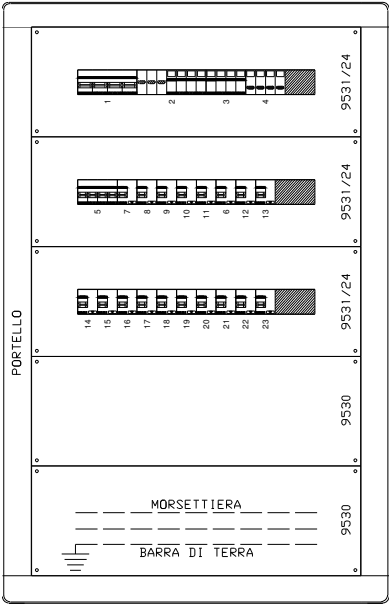
**Ingombro totale [mm] :**  
705 x 1.095 x 249

**Tipo porta :**  
Cristallo

**Tipo fondo :**  
Chiuso

**Tipo laterale :**  
Pannello

**Data :**



**Progetto :**  
Impianto Elettrico

**Disegnato :**

**Coordinato :**

**N° di Disegno :**

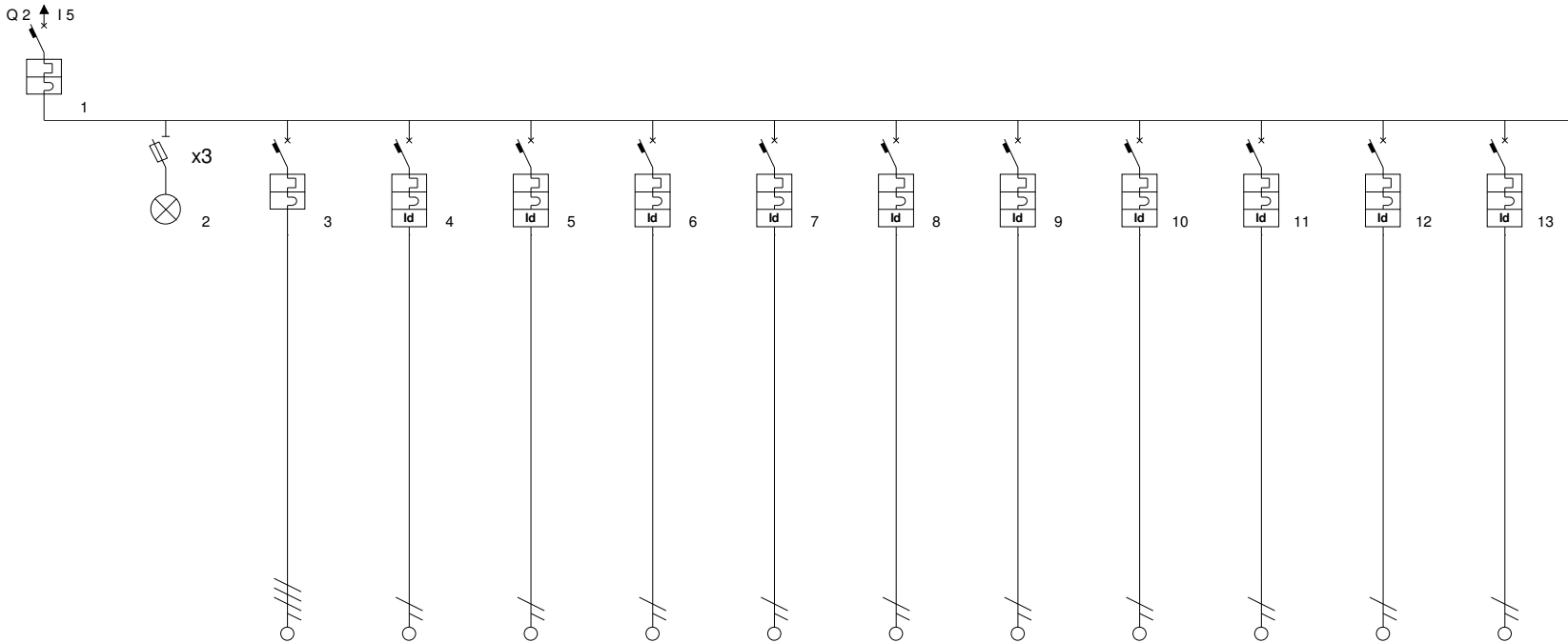
**Tensione di Esercizio :**  
400 / 230 [V]

**Quadro :**  
3 - Quadro Elettrico Auditorium

**Back Up**  
No

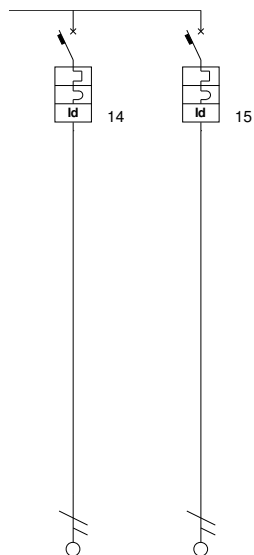
**Potere di interruzione (PI)**  
Icn/Icu

**Data :**



Descrizione linea	GENERALE QUADRO	SPIE PRESENZA RETE	POMPA DI CALORE	LINEA PRESE FOYER	LINEA PRESE SERVIZI IGIENICI	LINEA PRESE SALA AUDITORIUM	LINEA PRESE LOCALE TECNICO	MACCHINE INTERNE 1	MACCHINE INTERNE 2	LINEA LUCI FOYER	LINEA LUCI SERVIZI IGIENICI	LINEA LUCI SALA AUDITORIUM	LINEA LUCI LOCALE TECNICO	
Fasi della linea	L1 L2 L3 N		L1 L2 L3 N	L1 N	L2 N	L3 N	L1 N	L2 N	L3 N	L1 N	L2 N	L3 N	L1 N	
Poli	4		4	1 + N	1 + N	1 + N	1 + N	1 + N	1 + N	1 + N	1 + N	1 + N	1 + N	
Potenza totale	39,180 kW		39,180 kW	3,312 kW	3,312 kW	3,312 kW	3,312 kW	3,312 kW	3,312 kW	2,070 kW	2,070 kW	2,070 kW	2,070 kW	
Corrente nominale In [A]	63		63	16	16	16	16	16	16	10	10	10	10	
Corrente regolata Ir [A]	1 • In = 63		1 • In = 63	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	
Potere d'interruzione [KA]	6,0		6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
Idiff [A] / Tdiff [s]				0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	
Sezione fase [mm²]			16	4	4	6	6	4	4	2,5	2,5	4	4	
Sezione neutro [mm²]			16	4	4	6	6	4	4	2,5	2,5	4	4	
Sezione PE [mm²]			16	4	4	6	6	4	4	2,5	2,5	4	4	

Data :

[illegible]

**Progetto :**  
Impianto Elettrico

**Disegnato :**

**Coordinato :**

**N° di Disegno :**

**Quadro :**  
3 - Quadro Elettrico Auditorium

**Tipo involucro :**  
Quadro MDX 800 - IP65

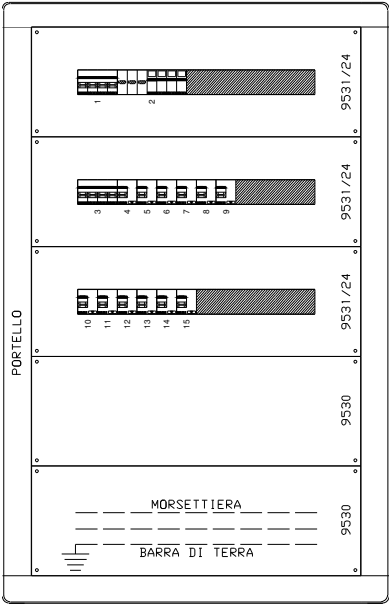
**Ingombro totale [mm] :**  
705 x 1.095 x 249

**Tipo porta :**  
Cristallo

**Tipo fondo :**  
Chiuso

**Tipo laterale :**  
Pannello

Data :



# Illuminazione Ex Macello

Impianto :

Numero progetto :

Cliente :

Autore :

Data : 17.09.2020

I seguenti valori si basano su calcoli esatti di lampade e punti luce tarati e sulla loro disposizione. Nella realtà potranno verificarsi differenze graduali. Resta escluso qualunque diritto di garanzia per i dati dei punti luce. Il produttore non si assume alcuna responsabilità per danni anche parziali derivanti all'utente o a terzi.

Questa clausola di esclusione della responsabilità è valida per qualsiasi motivo giuridico e comprende in particolare anche la responsabilità per il personale ausiliario.

## Sommario

Copertina	1
Sommario	2
<b>1 Dati punti luce</b>	
<b>1.1 Fosnova srl, Energy 2245 (Energy 2245 LED 4k CLD CELL)</b>	
1.1.1 Pagina dati	4
<b>1.2 Disano Illuminazione SpA, 830 Rodi UGR&lt;19 (830 LED 4k CLD CELL)</b>	
1.2.1 Pagina dati	5
<b>1.3 Fosnova srl, Slim Lex 4 (Slim Lex 4 LED 4000k CLD CELL)</b>	
1.3.1 Pagina dati	6
<b>1.4 Disano Illuminazione SpA, 1724 Cripto big - asim... (1724 135w CLD CELL)</b>	
1.4.1 Pagina dati	7
<b>1 Interno 2</b>	
<b>1.1 Descrizione, Interno 2</b>	
1.1.1 Pianta	8
<b>1.2 Riepilogo, Interno 2</b>	
1.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1	9
<b>1.3 Risultati calcolo, Interno 2</b>	
1.3.1 Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1.1 (E)	10
<b>2 Interno 4</b>	
<b>2.1 Descrizione, Interno 4</b>	
2.1.1 Pianta	11
<b>2.2 Riepilogo, Interno 4</b>	
2.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1	12
<b>2.3 Risultati calcolo, Interno 4</b>	
2.3.1 Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1.1 (E)	13
<b>3 Interno 5</b>	
<b>3.1 Descrizione, Interno 5</b>	
3.1.1 Pianta	14
<b>3.2 Riepilogo, Interno 5</b>	
3.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1	15
<b>3.3 Risultati calcolo, Interno 5</b>	
3.3.1 Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1.1 (E)	16
<b>4 Interno 8</b>	
<b>4.1 Descrizione, Interno 8</b>	
4.1.1 Pianta	17
<b>4.2 Riepilogo, Interno 8</b>	
4.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1	18
<b>4.3 Risultati calcolo, Interno 8</b>	
4.3.1 Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1.1 (E)	19
<b>5 Interno 9</b>	
<b>5.1 Descrizione, Interno 9</b>	
5.1.1 Pianta	20
<b>5.2 Riepilogo, Interno 9</b>	
5.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1	21
<b>5.3 Risultati calcolo, Interno 9</b>	
5.3.1 Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1.1 (E)	22
<b>6 Interno 10</b>	
<b>6.1 Descrizione, Interno 10</b>	
6.1.1 Pianta	23
<b>6.2 Riepilogo, Interno 10</b>	
6.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1	24
<b>6.3 Risultati calcolo, Interno 10</b>	
6.3.1 Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1.1 (E)	25
<b>7 Interno 10_2</b>	
<b>7.1 Descrizione, Interno 10_2</b>	
7.1.1 Pianta	26
<b>7.2 Riepilogo, Interno 10_2</b>	



## Sommario

---

7.2.1	Panoramica risultato, Area di valutazione 1	27
<b>7.3</b>	<b>Risultati calcolo, Interno 10_2</b>	
7.3.1	Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1.1 (E)	28
<b>8</b>	<b>Interno</b>	
<b>8.1</b>	<b>Descrizione, Interno</b>	
8.1.1	Pianta	29
<b>8.2</b>	<b>Riepilogo, Interno</b>	
8.2.1	Panoramica risultato, Area di valutazione 1	30
<b>8.3</b>	<b>Risultati calcolo, Interno</b>	
8.3.1	Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1.1 (E)	31
<b>9</b>	<b>Blocco WC</b>	
<b>9.1</b>	<b>Descrizione, Blocco WC</b>	
9.1.1	Pianta	32
<b>9.2</b>	<b>Riepilogo, Blocco WC</b>	
9.2.1	Panoramica risultato, Area di valutazione 1	33
<b>9.3</b>	<b>Risultati calcolo, Blocco WC</b>	
9.3.1	Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1.1 (E)	34
<b>10</b>	<b>Interno 3</b>	
<b>10.1</b>	<b>Descrizione, Interno 3</b>	
10.1.1	Pianta	35
<b>10.2</b>	<b>Riepilogo, Interno 3</b>	
10.2.1	Panoramica risultato, Area di valutazione 1	36
<b>10.3</b>	<b>Risultati calcolo, Interno 3</b>	
10.3.1	Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1.1 (E)	37
<b>11</b>	<b>Blocco WC 2</b>	
<b>11.1</b>	<b>Descrizione, Blocco WC 2</b>	
11.1.1	Pianta	38
<b>11.2</b>	<b>Riepilogo, Blocco WC 2</b>	
11.2.1	Panoramica risultato, Area di valutazione 1	39
<b>11.3</b>	<b>Risultati calcolo, Blocco WC 2</b>	
11.3.1	Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1.1 (E)	40
<b>12</b>	<b>A</b>	
<b>12.1</b>	<b>Descrizione, A</b>	
12.1.1	Pianta	41
<b>12.2</b>	<b>Riepilogo, A</b>	
12.2.1	Panoramica risultato, Area di valutazione 1	42
<b>12.3</b>	<b>Risultati calcolo, A</b>	
12.3.1	Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1.1 (E)	43
<b>13</b>	<b>Blocco Wc 3</b>	
<b>13.1</b>	<b>Descrizione, Blocco Wc 3</b>	
13.1.1	Pianta	44
<b>13.2</b>	<b>Riepilogo, Blocco Wc 3</b>	
13.2.1	Panoramica risultato, Area di valutazione 1	45
<b>13.3</b>	<b>Risultati calcolo, Blocco Wc 3</b>	
13.3.1	Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1.1 (E)	46
<b>14</b>	<b>Sala Meeting</b>	
<b>14.1</b>	<b>Descrizione, Sala Meeting</b>	
14.1.1	Pianta	47
<b>14.2</b>	<b>Riepilogo, Sala Meeting</b>	
14.2.1	Panoramica risultato, Area di valutazione 1	48
<b>14.3</b>	<b>Risultati calcolo, Sala Meeting</b>	
14.3.1	Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1.1 (E)	49

Oggetto : Illuminazione Ex Macello  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 17.09.2020

## 1 Dati punti luce

### 1.1 Fosnova srl, Energy 2245 (Energy 2245 LED 4k CLD CELL)

#### 1.1.1 Pagina dati

---

Marca: Fosnova srl

#### Energy 2245 LED 4k CLD CELL

#### Energy 2245

##### Dati punti luce

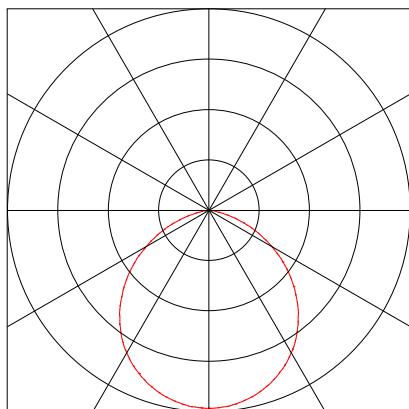
Rendimento punto luce : 100%  
Rendimento punto luce : 105.26 lm/W  
Classificazione : A40 ↓100.0% ↑0.0%  
CIE Flux Codes : 52 84 98 100 100  
UGR 4H 8H : 25.4 / 25.4  
Potenza : 19 W  
Flusso luminoso : 2000 lm

Dimensioni : Ø245 mm x 58 mm

##### Sorgenti:

Quantità : 1  
Nome :

Temp. Di Colore : 4000  
Flusso luminoso : 2000 lm  
Resa cromatica : 90



Oggetto : Illuminazione Ex Macello  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 17.09.2020

## 1 Dati punti luce

### 1.2 Disano Illuminazione SpA, 830 Rodi UGR<19 (830 LED 4k CLD CELL)

#### 1.2.1 Pagina dati

---

Marca: Disano Illuminazione SpA

**830 LED 4k CLD CELL**

**830 Rodi UGR<19**

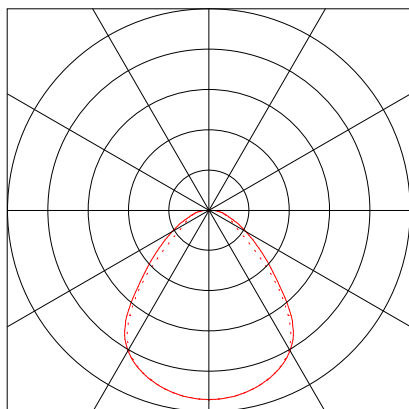
#### Dati punti luce

Rendimento punto luce : 100%  
Rendimento punto luce : 101.03 lm/W  
Classificazione : A50 ↓100.0% ↑0.0%  
CIE Flux Codes : 62 86 96 100 100  
UGR 4H 8H : 19.0 / 18.9  
Potenza : 39 W  
Flusso luminoso : 3940 lm

#### Sorgenti:

Quantità : 1  
Nome : led\_830\_4k  
Temp. Di Colore : 4000  
Flusso luminoso : 3940 lm  
Resa cromatica : 80

Dimensioni : 595 mm x 595 mm x 39 mm



Oggetto : Illuminazione Ex Macello  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 17.09.2020

## 1 Dati punti luce

### 1.3 Fosnova srl, Slim Lex 4 (Slim Lex 4 LED 4000k CLD CELL)

#### 1.3.1 Pagina dati

---

Marca: Fosnova srl

**Slim Lex 4 LED 4000k CLD CELL**

**Slim Lex 4**

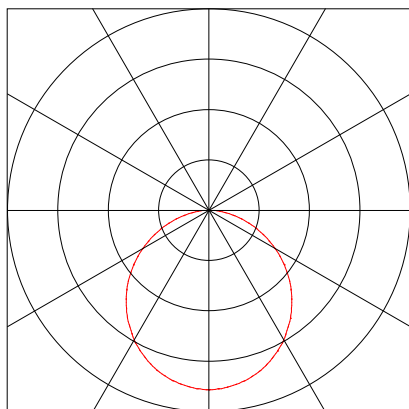
#### Dati punti luce

Rendimento punto luce : 99.99%  
Rendimento punto luce : 99.99 lm/W  
Classificazione : A40 ↓100.0% ↑0.0%  
CIE Flux Codes : 47 79 95 100 100  
UGR 4H 8H : 27.1 / 27.1  
Potenza : 18 W  
Flusso luminoso : 1799.8 lm

Dimensioni : Ø224 mm x 40 mm

#### Sorgenti:

Quantità : 1  
Nome : led\_sl44000  
Temp. Di Colore : 4000  
Flusso luminoso : 1800 lm  
Resa cromatica : 80



Oggetto : Illuminazione Ex Macello  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 17.09.2020

## 1 Dati punti luce

### 1.4 Disano Illuminazione SpA, 1724 Cripto big - asim... (1724 135w CLD CELL)

#### 1.4.1 Pagina dati

---

Marca: Disano Illuminazione SpA

1724 135w CLD CELL

1724 Cripto big - asimmetrico FM 50°

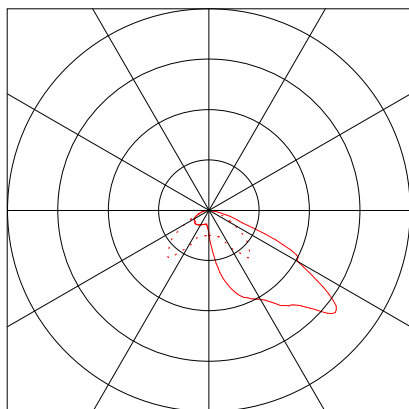
#### Dati punti luce

Rendimento punto luce : 100%  
Rendimento punto luce : 93.66 lm/W  
Classificazione : A30 ↓100.0% ↑0.0%  
CIE Flux Codes : 32 76 99 100 100  
UGR 4H 8H : 38.5 / 33.0  
Potenza : 135.4 W  
Flusso luminoso : 12682 lm

#### Sorgenti:

Quantità : 1  
Nome :  
  
Temp. Di Colore : 4000  
Flusso luminoso : 12682 lm  
Resa cromatica : 80

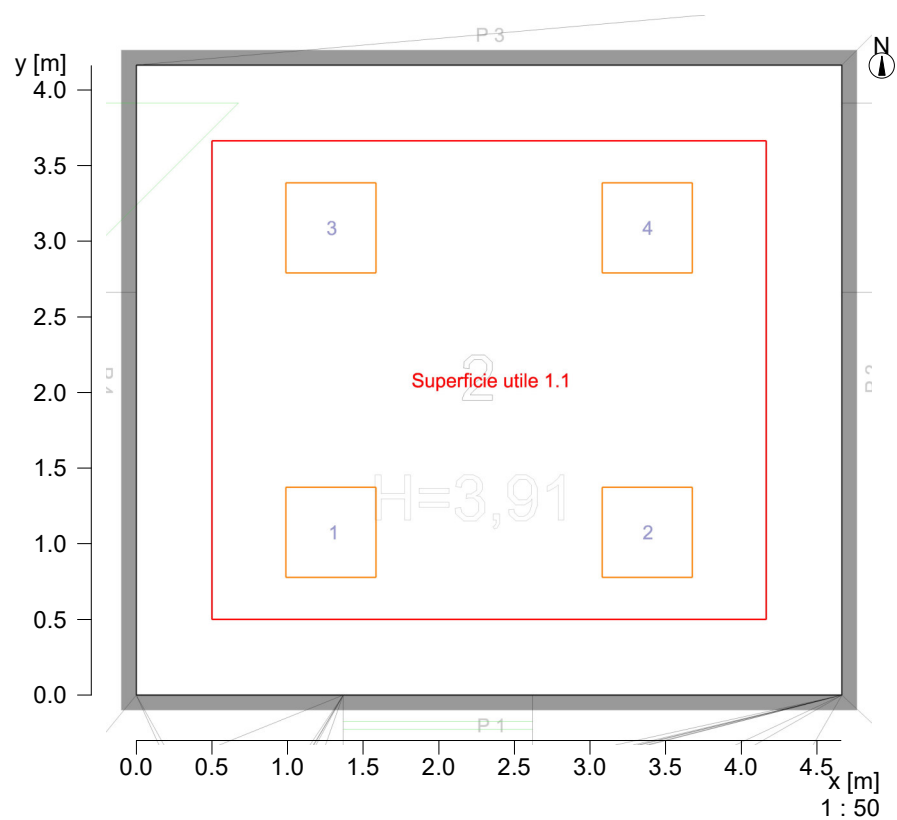
Dimensioni : 360 mm x 500 mm x 82 mm



## 1 Interno 2

### 1.1 Descrizione, Interno 2

#### 1.1.1 Pianta

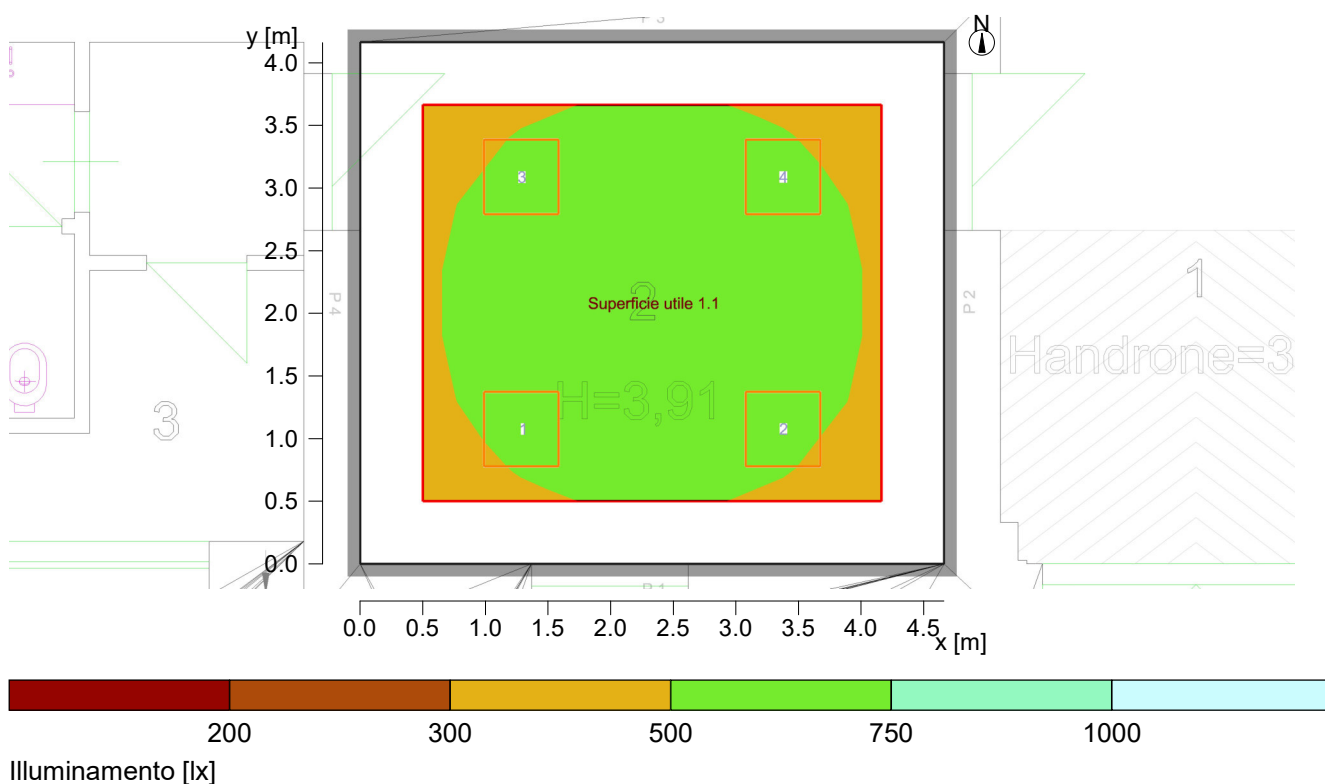


Parete	x	y	Lunghezza	Grado di riflessione
1	209.20 m	22.40 m	4.66 m	50.0 %
2	209.20 m	26.56 m	4.16 m	50.0 %
3	204.54 m	26.56 m	4.66 m	50.0 %
4	204.54 m	22.40 m	4.16 m	50.0 %
Suol				20.0 %
Soffitto				70.0 %
Altezza interno		3.00 m		
Altezza superficie utile		0.75 m		

## 1 Interno 2

### 1.2 Riepilogo, Interno 2

#### 1.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:  
 Altezza piano punti luce  
 Fattore di manut.

Percentuale indiretta media  
 3.00 m  
 0.80

Flusso Totale Lampade  
 Potenza totale  
 Potenza totale per superficie (19.39 m²)

15760.00 lm  
 156.0 W  
 8.05 W/m² (1.50 W/m²/100lx)

#### Area di valutazione 1

#### Superficie utile 1.1

Orizzontale  
 Em  
 Emin  
 Emin/Em (Uo)  
 Emin/Emax (Ud)  
 UGR (2.3H 2.6H)  
 Posizione

535 lx  
 422 lx  
 0.79  
 0.66  
 <=16.1  
 0.75 m

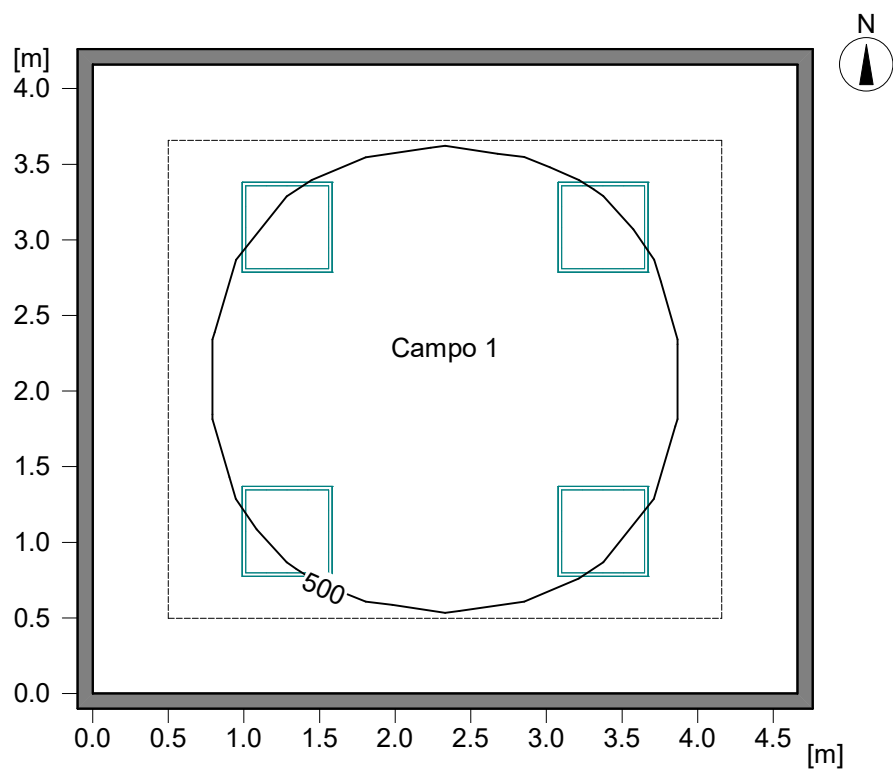
#### Tipo Num. Marca

2 4  
**Disano Illuminazione SpA**  
 Codice : 830 LED 4k CLD CELL  
 Nome punto luce : 830 Rodi UGR<19  
 Sorgenti : 1 x led\_830\_4k 39 W / 3940 lm

## 1 Interno 2

### 1.3 Risultati calcolo, Interno 2

#### 1.3.1 Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1.1 (E)



Illuminamento [lx]

---

Altezza del piano di riferimento	: 0.75 m
Illuminamento medio	Em : 535 lx
Illuminamento minimo	Emin : 422 lx
Illuminamento massimo	Emax : 635 lx
Uniformità Uo	Emin/Em : 1 : 1.27 (0.79)
Uniformità Ud	Emin/Emax : 1 : 1.51 (0.66)

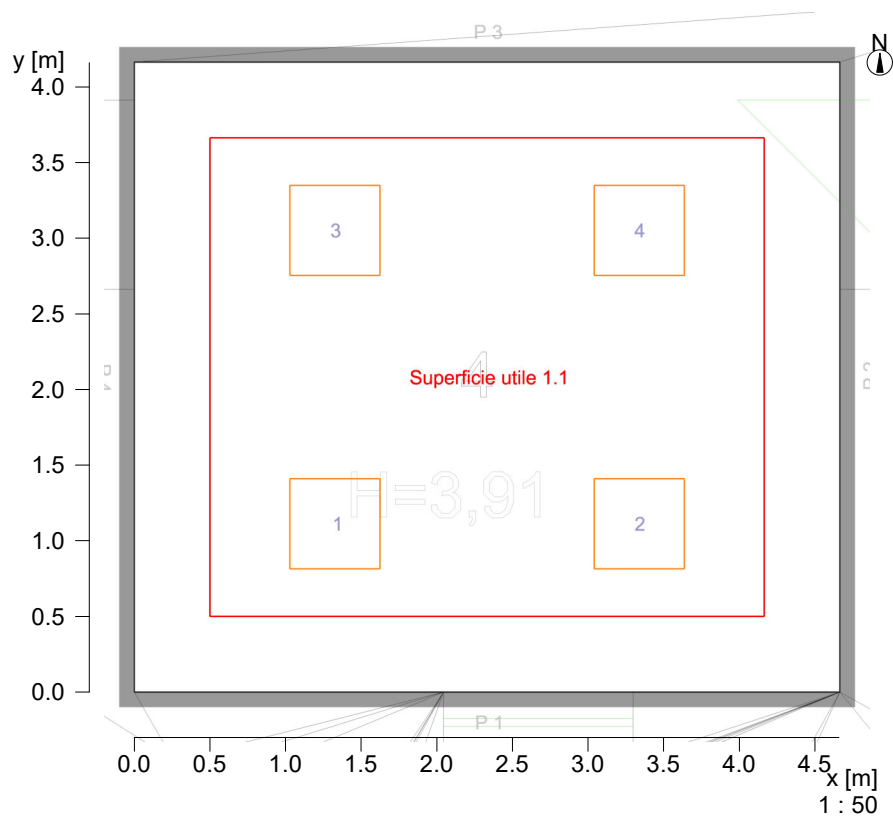
---



## 2 Interno 4

### 2.1 Descrizione, Interno 4

#### 2.1.1 Pianta



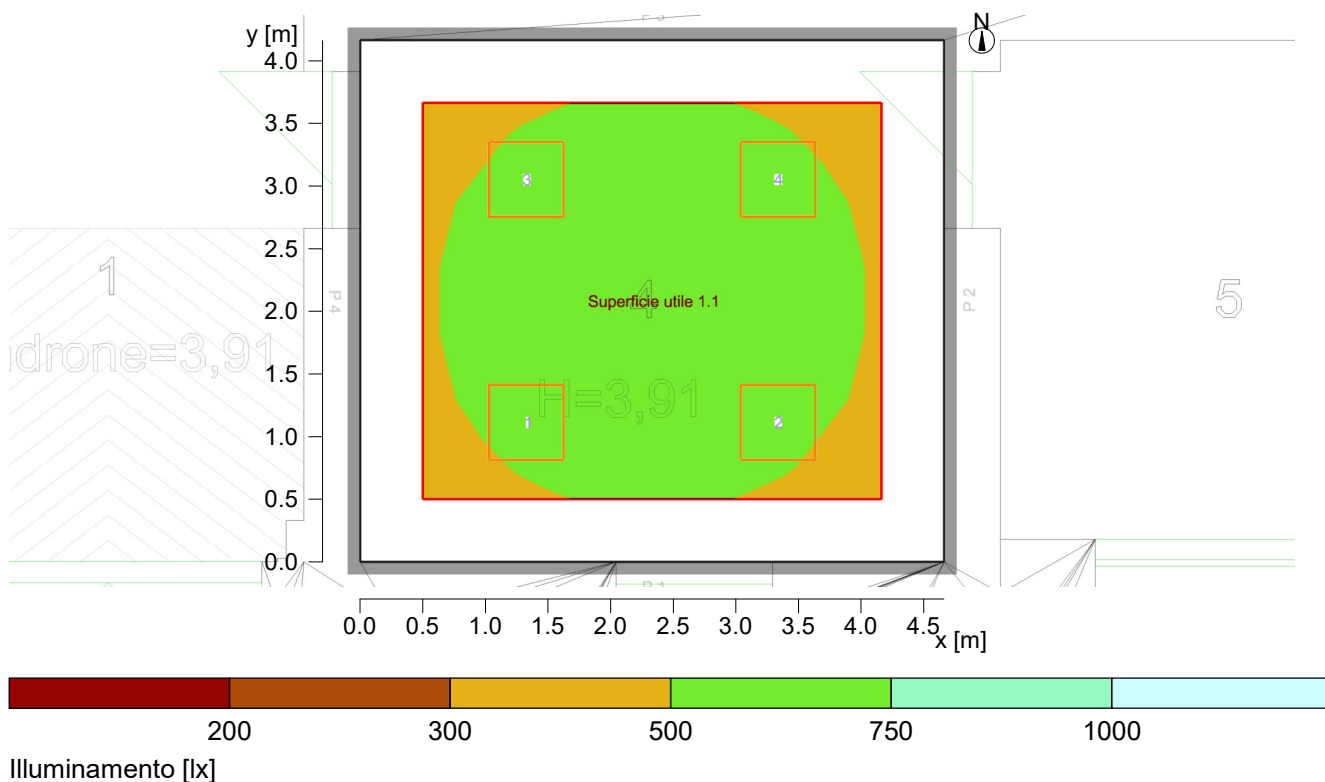
Parete	x	y	Lunghezza	Grado di riflessione
1	217.88 m	22.40 m	4.66 m	50.0 %
2	217.88 m	26.56 m	4.16 m	50.0 %
3	213.22 m	26.56 m	4.66 m	50.0 %
4	213.22 m	22.40 m	4.16 m	50.0 %
Suol				20.0 %
Soffitto				70.0 %
Altezza interno		3.00 m		
Altezza superficie utile		0.75 m		

Oggetto : Illuminazione Ex Macello  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 17.09.2020

## 2 Interno 4

### 2.2 Riepilogo, Interno 4

#### 2.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:  
Altezza piano punti luce  
Fattore di manut.

Percentuale indiretta media  
3.00 m  
0.80

Flusso Totale Lampade  
Potenza totale  
Potenza totale per superficie (19.39 m<sup>2</sup>)


15760.00 lm  
156.0 W  
8.05 W/m<sup>2</sup> (1.47 W/m<sup>2</sup>/100lx)

#### Area di valutazione 1

#### Superficie utile 1.1

Orizzontale  
E<sub>m</sub> 546 lx  
E<sub>min</sub> 418 lx  
E<sub>min</sub>/E<sub>m</sub> (U<sub>o</sub>) 0.77  
E<sub>min</sub>/E<sub>max</sub> (U<sub>d</sub>) 0.63  
UGR (2.3H 2.6H) ≤16.1  
Posizione 0.75 m

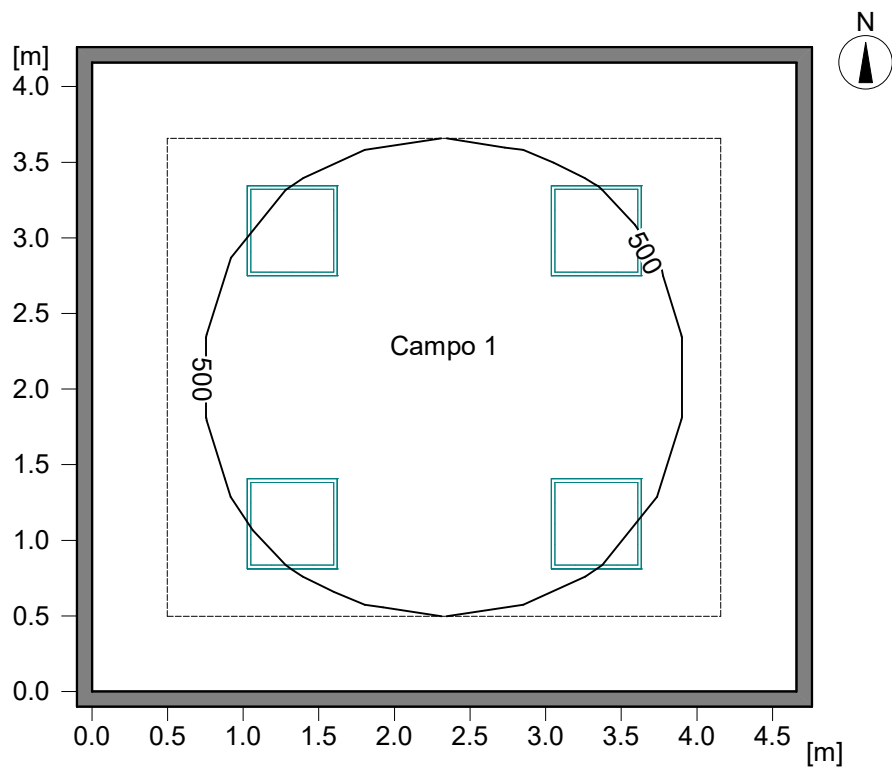
#### Tipo Num. Marca

2 4  
 **Disano Illuminazione SpA**  
Codice : 830 LED 4k CLD CELL  
Nome punto luce : 830 Rodi UGR<19  
Sorgenti : 1 x led\_830\_4k 39 W / 3940 lm

## 2 Interno 4

### 2.3 Risultati calcolo, Interno 4

#### 2.3.1 Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1.1 (E)



Illuminamento [lx]

---

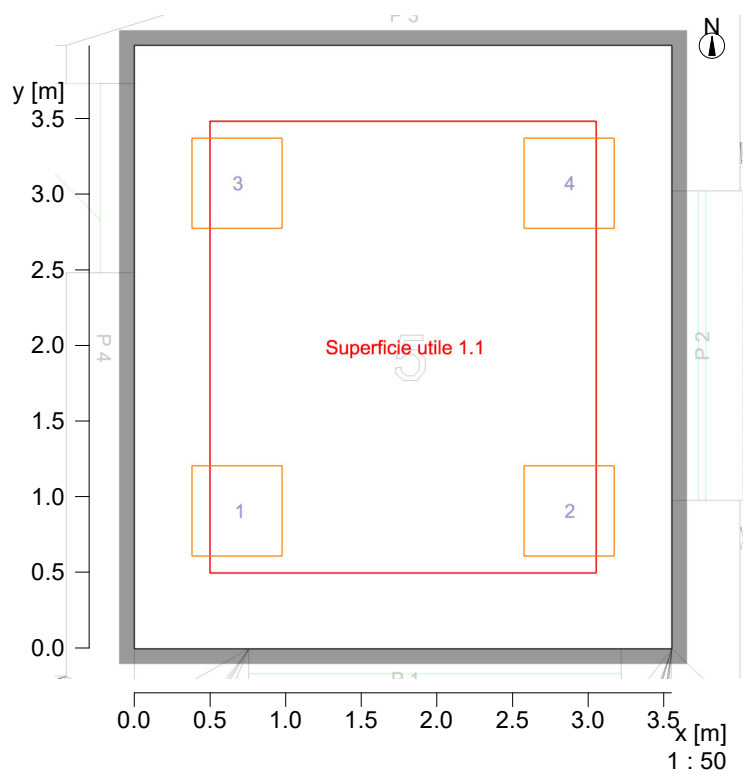
Altezza del piano di riferimento	: 0.75 m
Illuminamento medio	Em : 546 lx
Illuminamento minimo	Emin : 418 lx
Illuminamento massimo	Emax : 665 lx
Uniformità Uo	Emin/Em : 1 : 1.31 (0.77)
Uniformità Ud	Emin/Emax : 1 : 1.59 (0.63)

---

### 3 Interno 5

#### 3.1 Descrizione, Interno 5

##### 3.1.1 Pianta

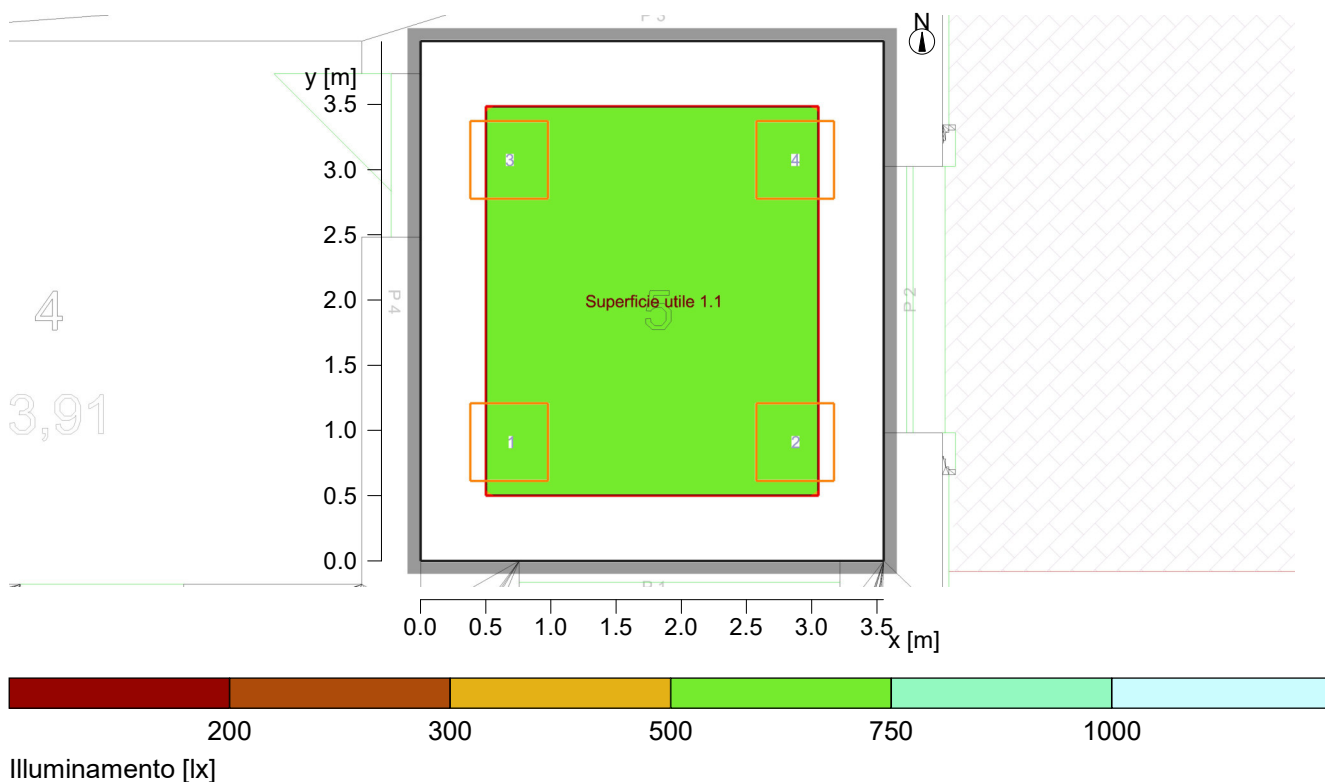


Parete	x	y	Lunghezza	Grado di riflessione
1	221.88 m	22.58 m	3.55 m	50.0 %
2	221.88 m	26.56 m	3.98 m	50.0 %
3	218.33 m	26.56 m	3.55 m	50.0 %
4	218.33 m	22.58 m	3.98 m	50.0 %
Suol				20.0 %
Soffitto				70.0 %
Altezza interno		3.00 m		
Altezza superficie utile		0.75 m		

### 3 Interno 5

#### 3.2 Riepilogo, Interno 5

##### 3.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:  
 Altezza piano punti luce  
 Fattore di manutenzione

Percentuale indiretta media  
 3.00 m  
 0.80

Flusso Totale Lampade  
 Potenza totale  
 Potenza totale per superficie (14.13 m²)

15760.00 lm  
 156.0 W  
 11.04 W/m² (1.89 W/m²/100lx)

#### Area di valutazione 1

#### Superficie utile 1.1

Orizzontale  
 E<sub>m</sub> 583 lx  
 E<sub>min</sub> 526 lx  
 E<sub>min</sub>/E<sub>m</sub> (U<sub>o</sub>) 0.90  
 E<sub>min</sub>/E<sub>max</sub> (U<sub>d</sub>) 0.84  
 UGR (2.0H 2.2H) ≤15.6  
 Posizione 0.75 m

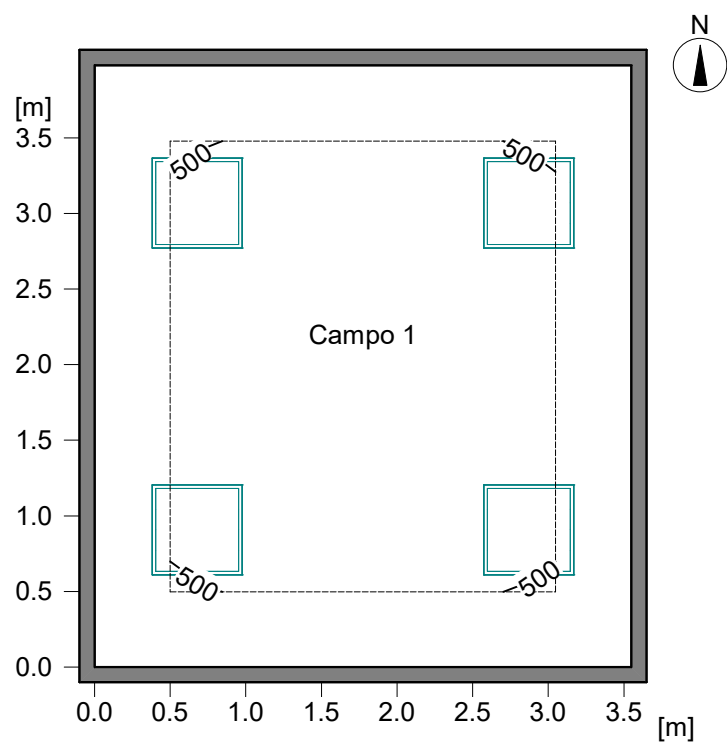
#### Tipo Num. Marca

2 4  
**Disano Illuminazione SpA**  
 Codice : 830 LED 4k CLD CELL  
 Nome punto luce : 830 Rodi UGR<19  
 Sorgenti : 1 x led\_830\_4k 39 W / 3940 lm

### 3 Interno 5

#### 3.3 Risultati calcolo, Interno 5

##### 3.3.1 Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1.1 (E)



Illuminamento [lx]

---

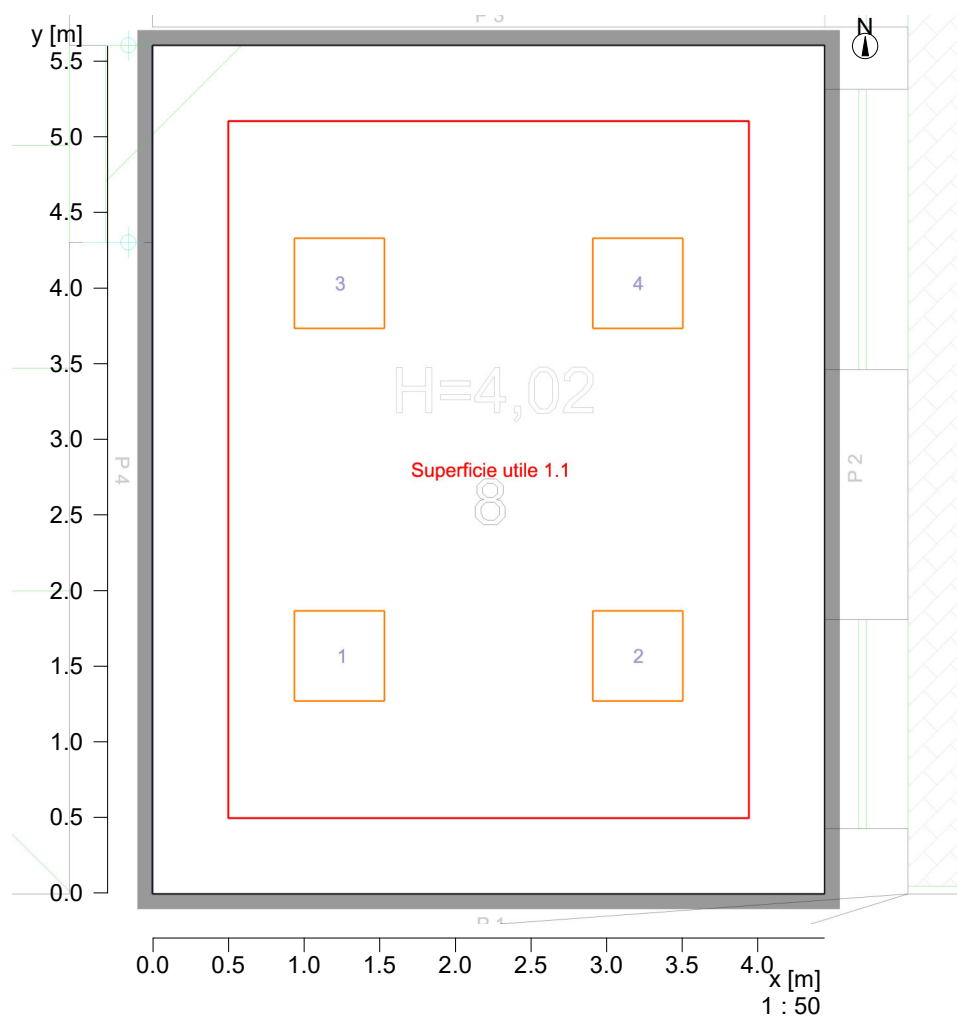
Altezza del piano di riferimento	: 0.75 m
Illuminamento medio	Em : 583 lx
Illuminamento minimo	Emin : 526 lx
Illuminamento massimo	Emax : 630 lx
Uniformità Uo	Emin/Em : 1 : 1.11 (0.90)
Uniformità Ud	Emin/Emax : 1 : 1.20 (0.84)

---

## 4 Interno 8

### 4.1 Descrizione, Interno 8

#### 4.1.1 Pianta

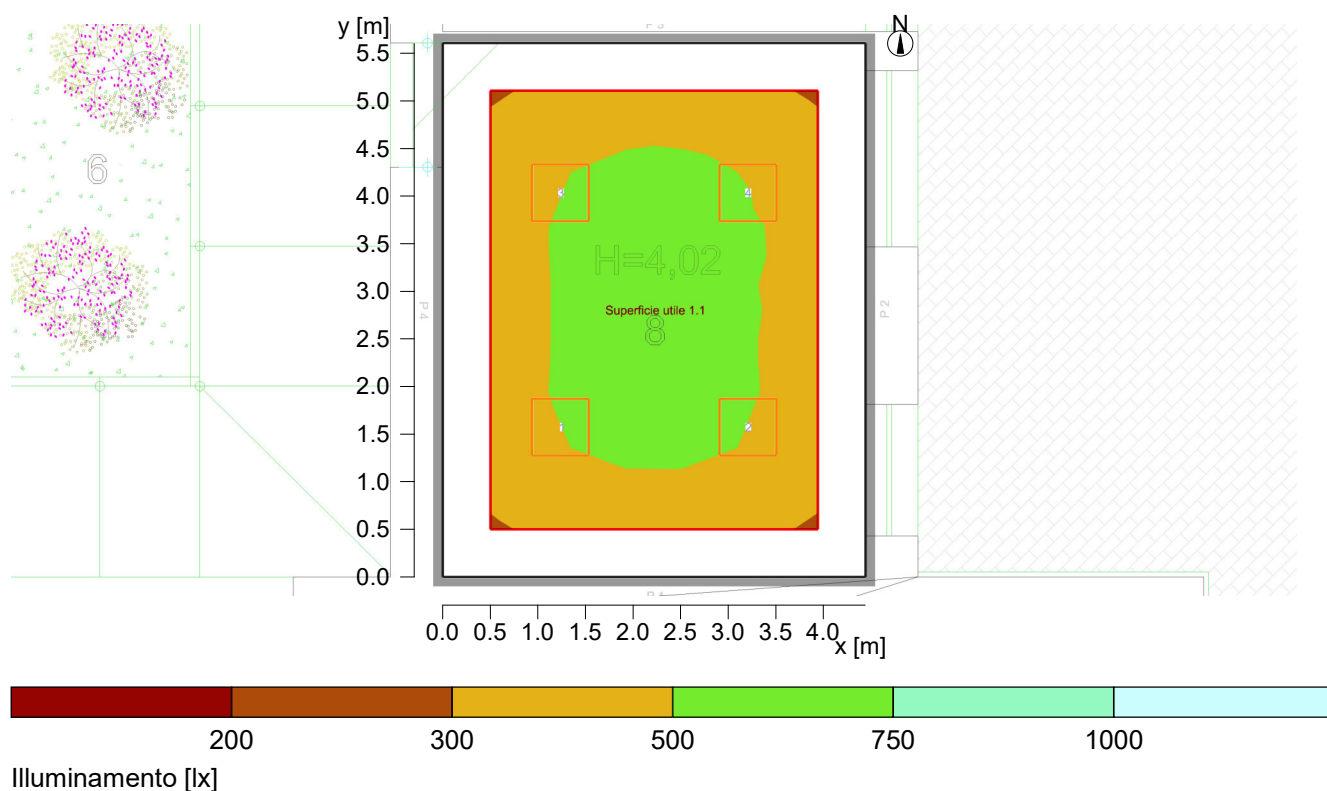


Parete	x	y	Lunghezza	Grado di riflessione
1	218.78 m	27.01 m	4.44 m	50.0 %
2	218.78 m	32.61 m	5.60 m	50.0 %
3	214.34 m	32.61 m	4.44 m	50.0 %
4	214.34 m	27.01 m	5.60 m	50.0 %
Suol				20.0 %
Soffitto				70.0 %
Altezza interno		3.00 m		
Altezza superficie utile		0.75 m		

## 4 Interno 8

### 4.2 Riepilogo, Interno 8

#### 4.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:  
 Altezza piano punti luce  
 Fattore di manut.

Percentuale indiretta media  
 3.00 m  
 0.80

Flusso Totale Lampade  
 Potenza totale  
 Potenza totale per superficie (24.86 m<sup>2</sup>)

15760.00 lm  
 156.0 W  
 6.27 W/m<sup>2</sup> (1.37 W/m<sup>2</sup>/100lx)

#### Area di valutazione 1

#### Superficie utile 1.1

Orizzontale  
 E<sub>m</sub> 458 lx  
 E<sub>min</sub> 333 lx  
 E<sub>min</sub>/E<sub>m</sub> (U<sub>o</sub>) 0.73  
 E<sub>min</sub>/E<sub>max</sub> (U<sub>d</sub>) 0.61  
 UGR (2.5H 3.1H) ≤16.6  
 Posizione 0.75 m

#### Tipo Num. Marca

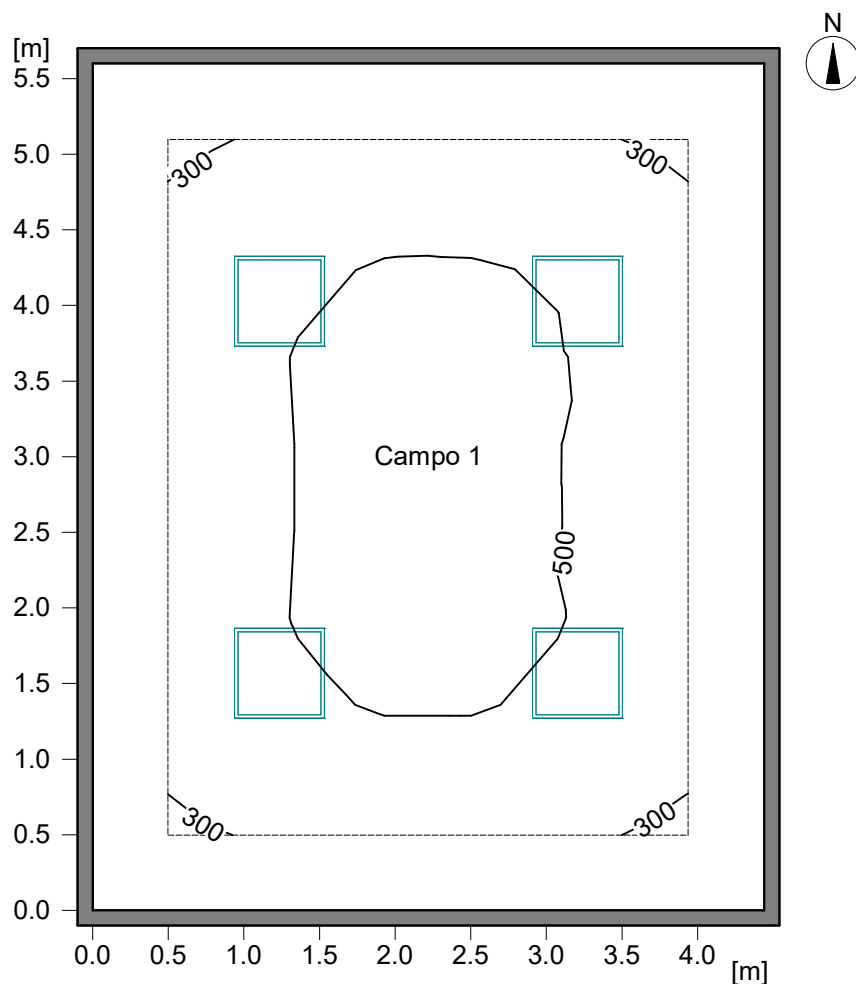
2 4  
**Disano Illuminazione SpA**  
 Codice : 830 LED 4k CLD CELL  
 Nome punto luce : 830 Rodi UGR<19  
 Sorgenti : 1 x led\_830\_4k 39 W / 3940 lm



## 4 Interno 8

### 4.3 Risultati calcolo, Interno 8

#### 4.3.1 Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1.1 (E)



Illuminamento [lx]

---

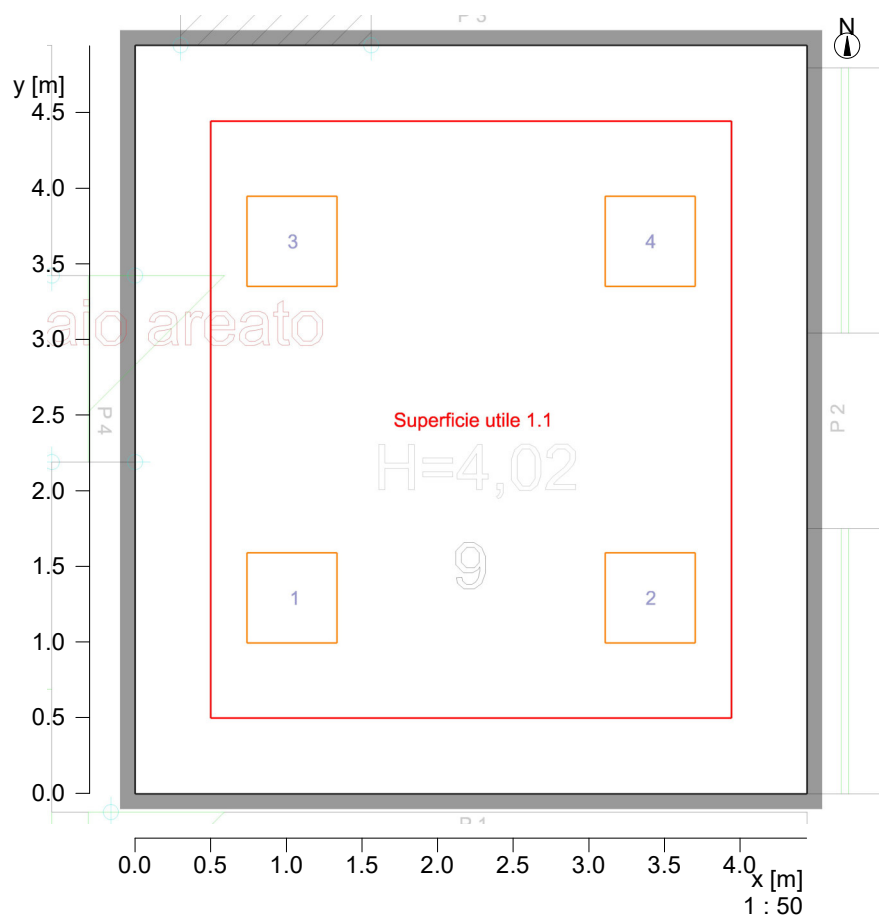
Altezza del piano di riferimento	: 0.75 m
Illuminamento medio	Em : 458 lx
Illuminamento minimo	Emin : 333 lx
Illuminamento massimo	Emax : 544 lx
Uniformità Uo	Emin/Em : 1 : 1.38 (0.73)
Uniformità Ud	Emin/Emax : 1 : 1.63 (0.61)

---

## 5 Interno 9

### 5.1 Descrizione, Interno 9

#### 5.1.1 Pianta

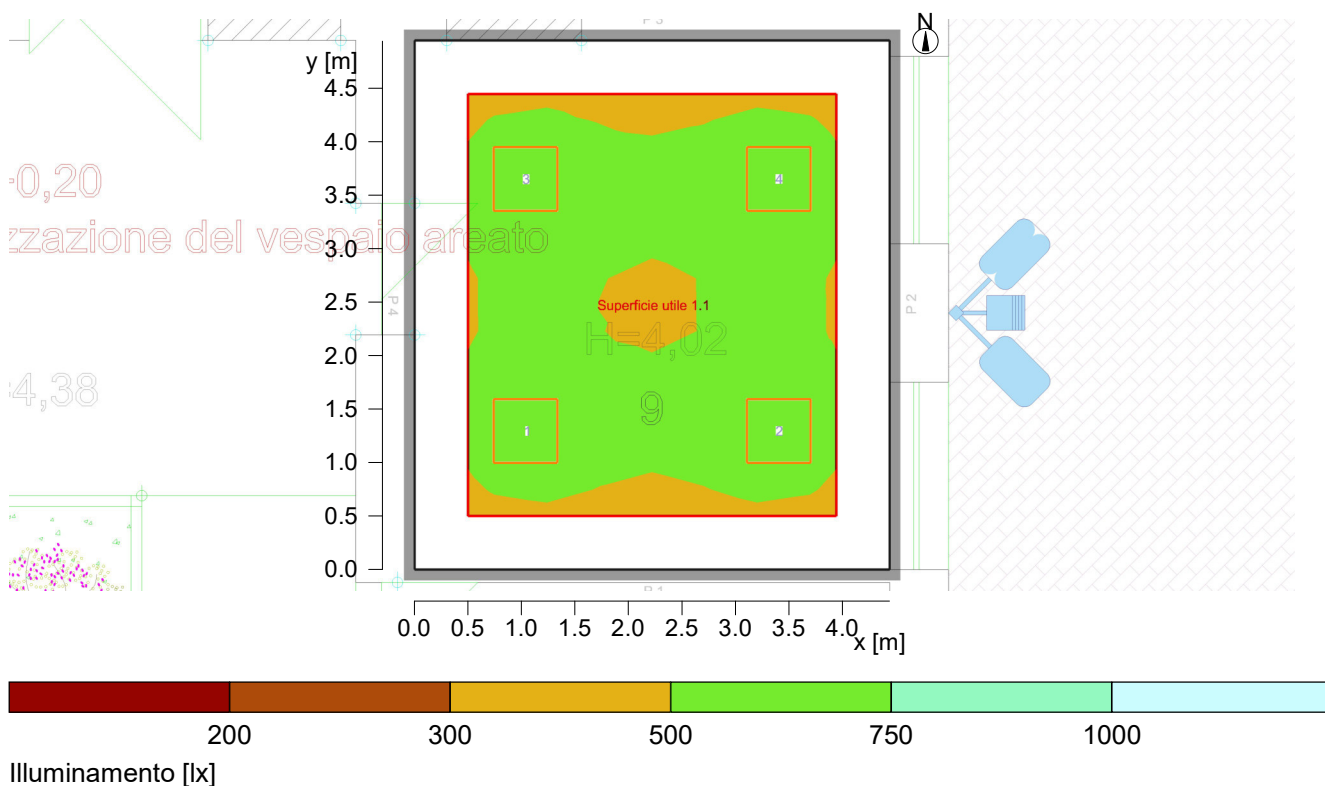


Parete	x	y	Lunghezza	Grado di riflessione
1	218.78 m	32.73 m	4.44 m	50.0 %
2	218.78 m	37.67 m	4.94 m	50.0 %
3	214.34 m	37.67 m	4.44 m	50.0 %
4	214.34 m	32.73 m	4.94 m	50.0 %
Suol				20.0 %
Soffitto				70.0 %
Altezza interno		3.00 m		
Altezza superficie utile		0.75 m		

## 5 Interno 9

### 5.2 Riepilogo, Interno 9

#### 5.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:  
 Altezza piano punti luce  
 Fattore di manutenzione

Percentuale indiretta media  
 2.50 m  
 0.80

Flusso Totale Lampade  
 Potenza totale  
 Potenza totale per superficie (21.93 m<sup>2</sup>)

15760.00 lm  
 156.0 W  
 7.11 W/m<sup>2</sup> (1.35 W/m<sup>2</sup>/100lx)

#### Area di valutazione 1

#### Superficie utile 1.1

Orizzontale  
 E<sub>m</sub> 527 lx  
 E<sub>min</sub> 445 lx  
 E<sub>min</sub>/E<sub>m</sub> (U<sub>o</sub>) 0.84  
 E<sub>min</sub>/E<sub>max</sub> (U<sub>d</sub>) 0.73  
 UGR (3.5H 3.9H) ≤17.8  
 Posizione 0.75 m

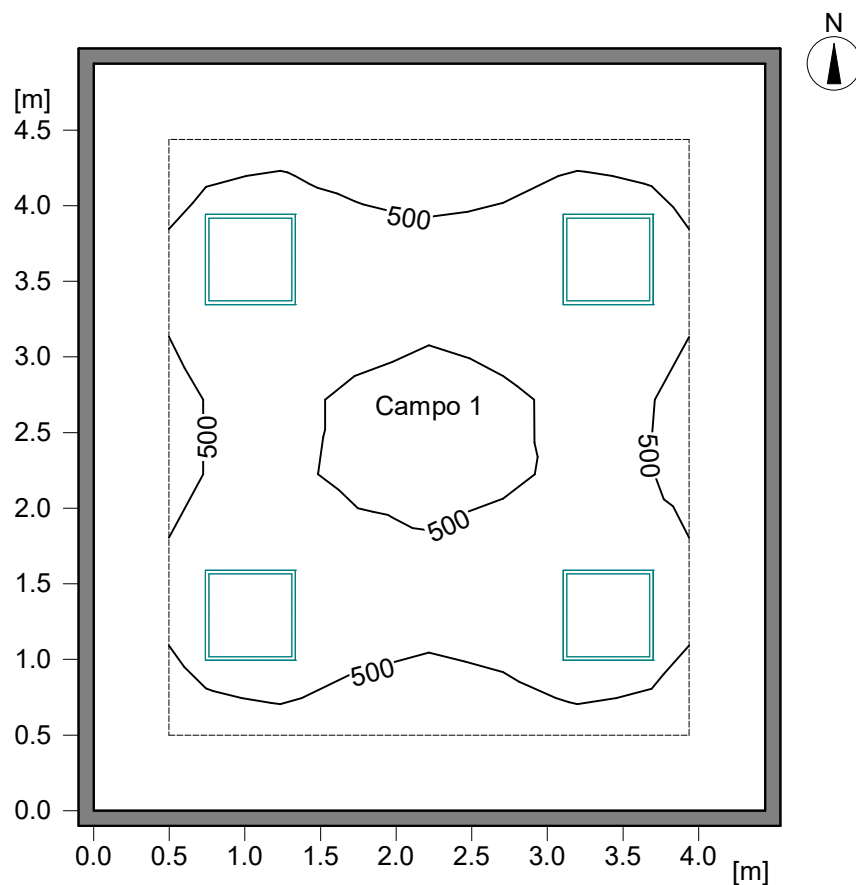
#### Tipo Num. Marca

2 4  
**Disano Illuminazione SpA**  
 Codice : 830 LED 4k CLD CELL  
 Nome punto luce : 830 Rodi UGR<19  
 Sorgenti : 1 x led\_830\_4k 39 W / 3940 lm

## 5 Interno 9

### 5.3 Risultati calcolo, Interno 9

#### 5.3.1 Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1.1 (E)



Illuminamento [lx]

---

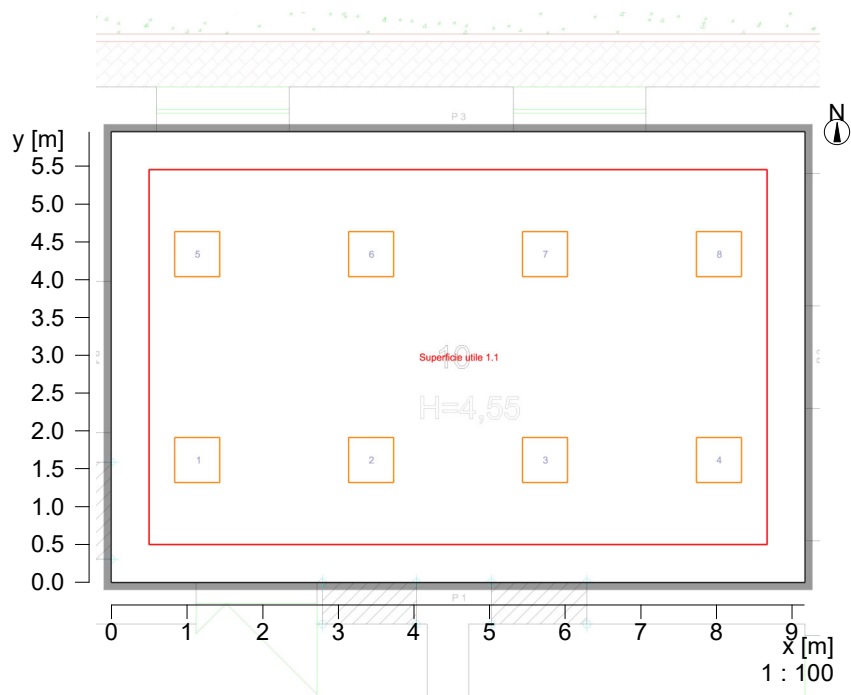
Altezza del piano di riferimento	: 0.75 m
Illuminamento medio	Em : 527 lx
Illuminamento minimo	Emin : 445 lx
Illuminamento massimo	Emax : 609 lx
Uniformità Uo	Emin/Em : 1 : 1.18 (0.84)
Uniformità Ud	Emin/Emax : 1 : 1.37 (0.73)

---

## 6 Interno 10

### 6.1 Descrizione, Interno 10

#### 6.1.1 Pianta

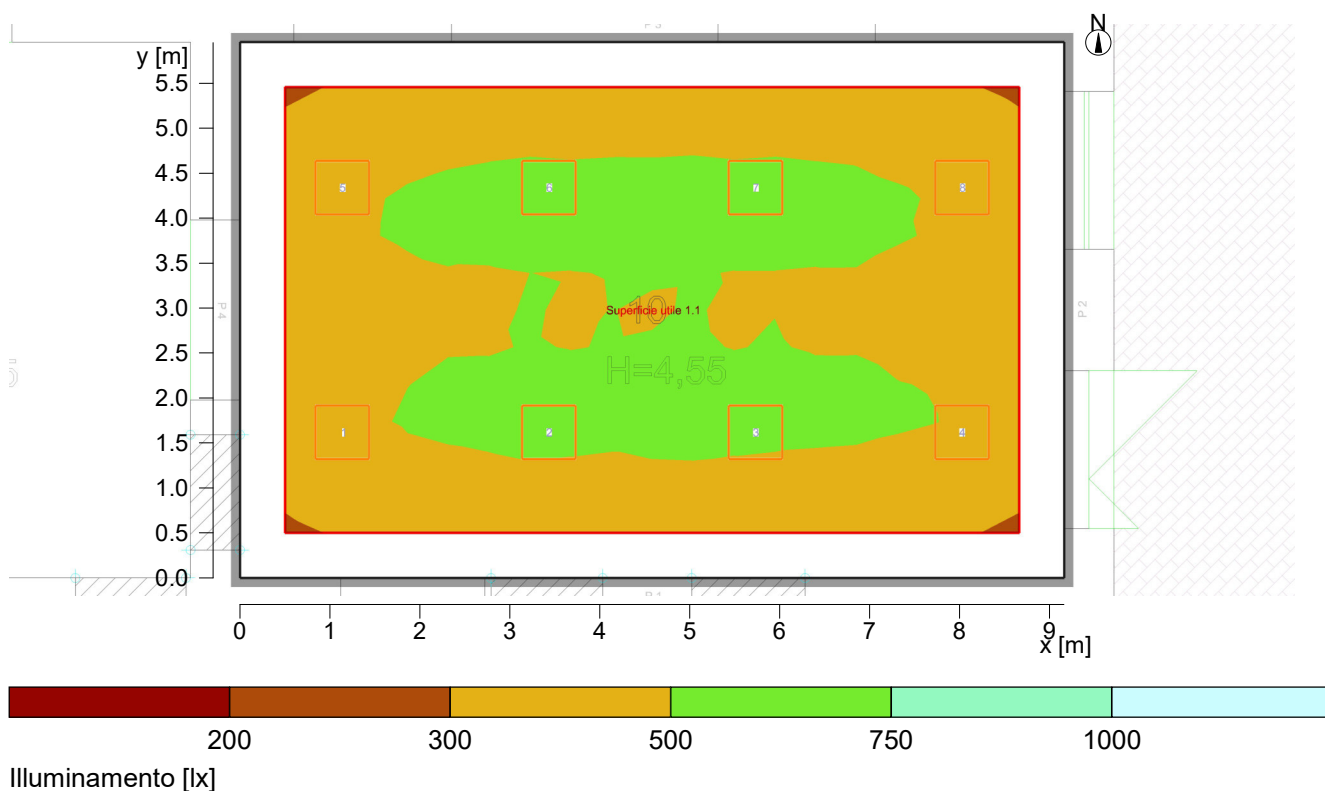


Parete	x	y	Lunghezza	Grado di riflessione
1	218.78 m	38.22 m	9.16 m	50.0 %
2	218.78 m	44.17 m	5.95 m	50.0 %
3	209.62 m	44.17 m	9.16 m	50.0 %
4	209.62 m	38.22 m	5.95 m	50.0 %
Suol				20.0 %
Soffitto				70.0 %
Altezza interno		3.00 m		
Altezza superficie utile		0.75 m		

## 6 Interno 10

### 6.2 Riepilogo, Interno 10

#### 6.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:  
 Altezza piano punti luce  
 Fattore di manutenzione

Percentuale indiretta media  
 3.00 m  
 0.80

Flusso Totale Lampade  
 Potenza totale  
 Potenza totale per superficie (54.50 m<sup>2</sup>)

31520.00 lm  
 312.0 W  
 5.72 W/m<sup>2</sup> (1.28 W/m<sup>2</sup>/100lx)

#### Area di valutazione 1

#### Superficie utile 1.1

Orizzontale  
 E<sub>m</sub>  
 E<sub>min</sub>  
 E<sub>min</sub>/E<sub>m</sub> (U<sub>o</sub>)  
 E<sub>min</sub>/E<sub>max</sub> (U<sub>d</sub>)  
 UGR (3.3H 5.1H)  
 Posizione

446 lx  
 357 lx  
 0.80  
 0.70  
 ≤18.4  
 0.75 m

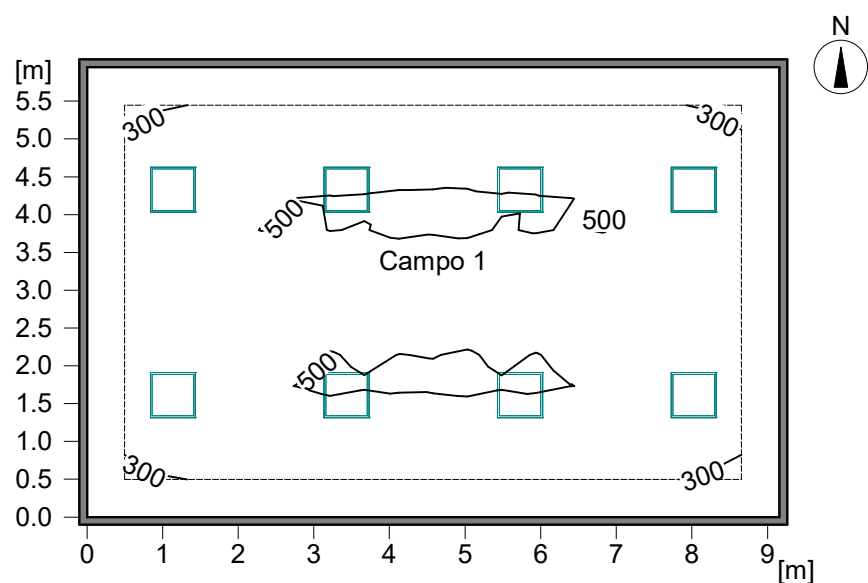
#### Tipo Num. Marca

2 8  
**Disano Illuminazione SpA**  
 Codice : 830 LED 4k CLD CELL  
 Nome punto luce : 830 Rodi UGR<19  
 Sorgenti : 1 x led\_830\_4k 39 W / 3940 lm

## 6 Interno 10

### 6.3 Risultati calcolo, Interno 10

#### 6.3.1 Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1.1 (E)



Illuminamento [lx]

---

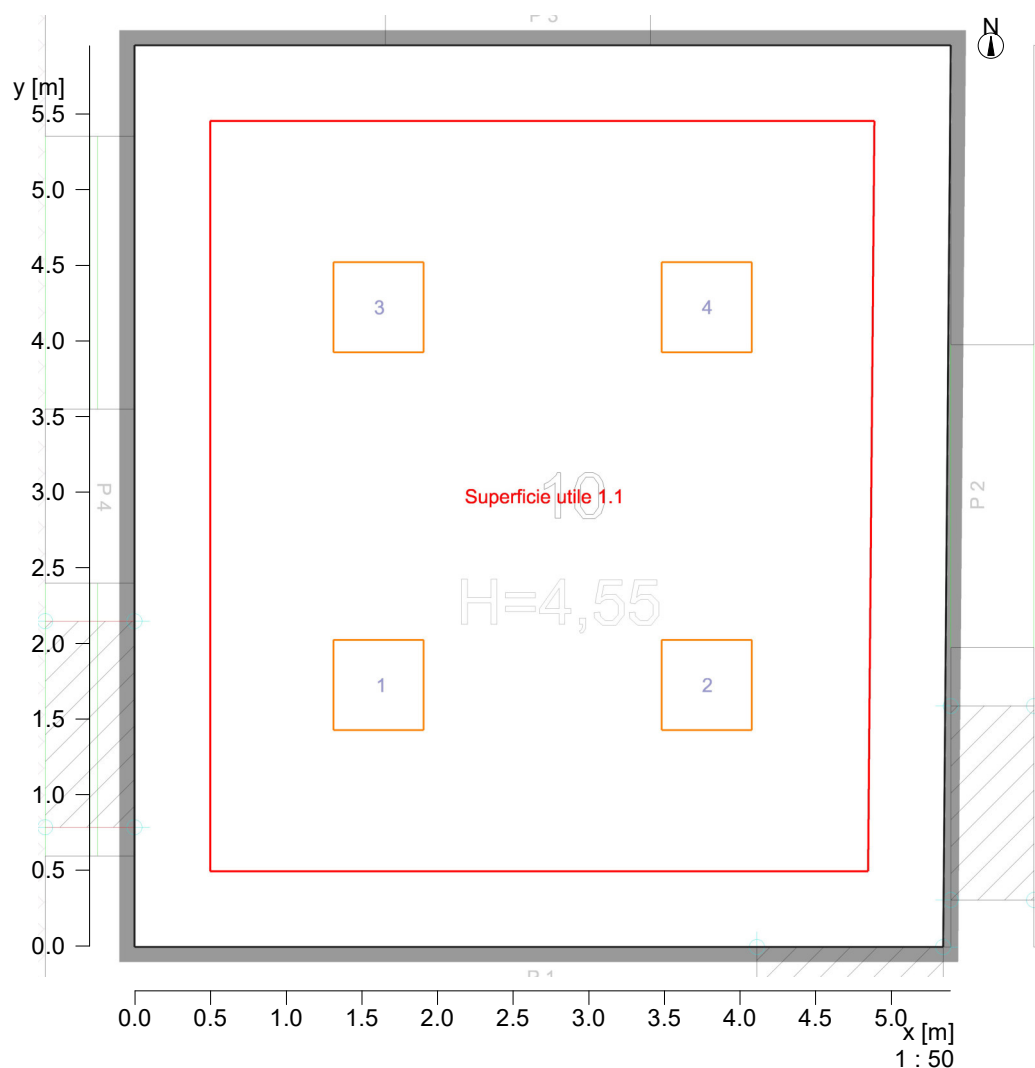
Altezza del piano di riferimento	: 0.75 m
Illuminamento medio	Em : 446 lx
Illuminamento minimo	Emin : 357 lx
Illuminamento massimo	Emax : 508 lx
Uniformità Uo	Emin/Em : 1 : 1.25 (0.80)
Uniformità Ud	Emin/Emax : 1 : 1.42 (0.70)

---

## 7 Interno 10\_2

### 7.1 Descrizione, Interno 10\_2

#### 7.1.1 Pianta



Parete	x	y	Lunghezza	Grado di riflessione
1	209.02 m	38.22 m	5.34 m	50.0 %
2	209.07 m	44.17 m	5.95 m	50.0 %
3	203.68 m	44.17 m	5.39 m	50.0 %
4	203.68 m	38.22 m	5.95 m	50.0 %
Suol				20.0 %
Soffitto				70.0 %
Altezza interno		3.00 m		
Altezza superficie utile		0.75 m		

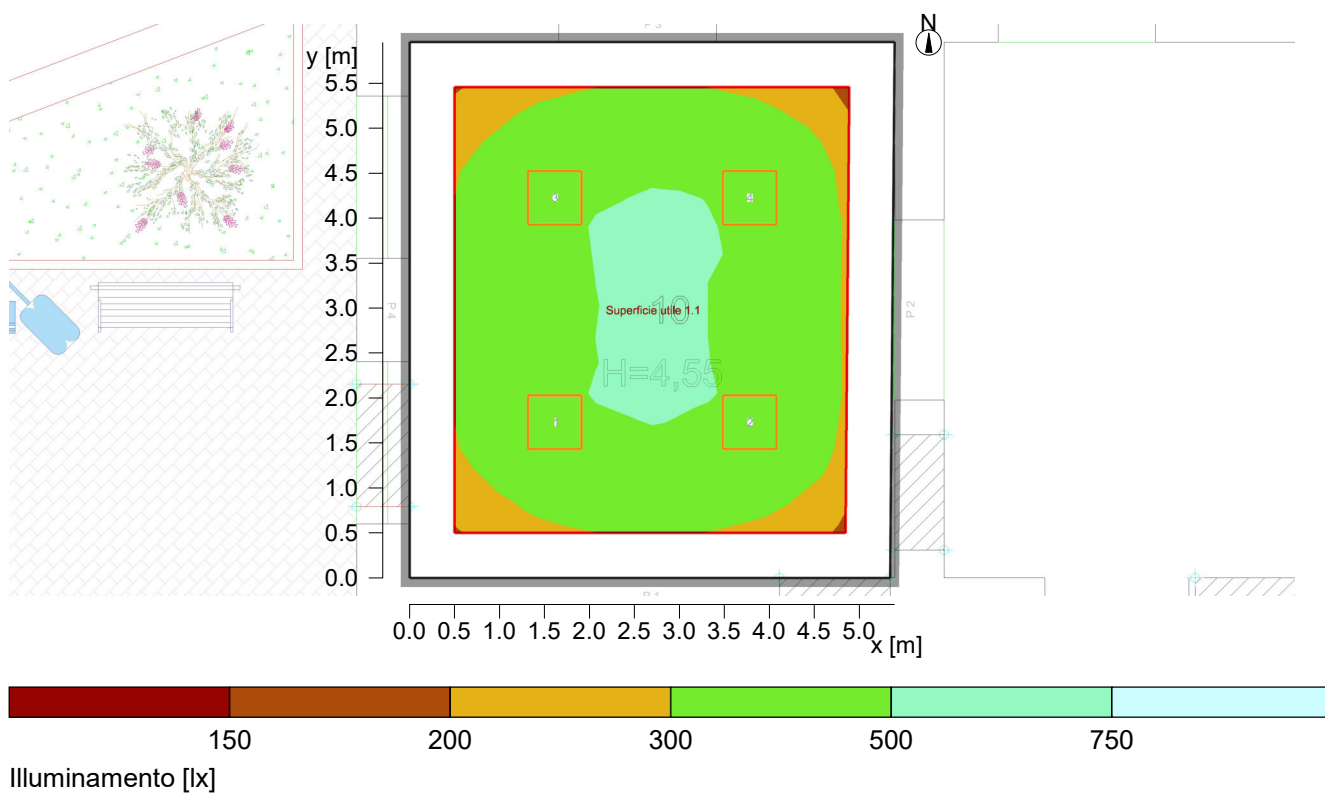


Oggetto : Illuminazione Ex Macello  
 Impianto :  
 Numero progetto :  
 Data : 17.09.2020

## 7 Interno 10\_2

### 7.2 Riepilogo, Interno 10\_2

#### 7.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:  
 Altezza piano punti luce  
 Fattore di manut.

Percentuale indiretta media  
 3.00 m  
 0.80

Flusso Totale Lampade  
 Potenza totale  
 Potenza totale per superficie (31.92 m<sup>2</sup>)

15760.00 lm  
 156.0 W  
 4.89 W/m<sup>2</sup> (1.25 W/m<sup>2</sup>/100lx)

#### Area di valutazione 1

#### Superficie utile 1.1

Orizzontale  
 E<sub>m</sub> 391 lx  
 E<sub>min</sub> 250 lx  
 E<sub>min</sub>/E<sub>m</sub> (U<sub>o</sub>) 0.64  
 E<sub>min</sub>/E<sub>max</sub> (U<sub>d</sub>) 0.50  
 UGR (3.3H 3.0H) ≤17.0  
 Posizione 0.75 m

#### Tipo Num. Marca

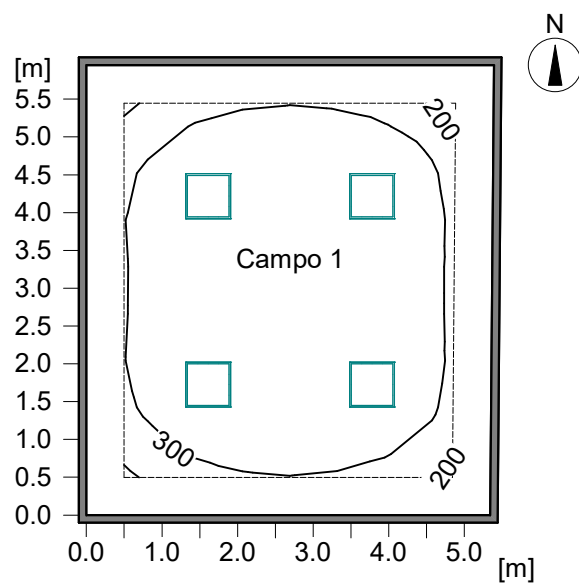
2 4  
**Disano Illuminazione SpA**  
 Codice : 830 LED 4k CLD CELL  
 Nome punto luce : 830 Rodi UGR<19  
 Sorgenti : 1 x led\_830\_4k 39 W / 3940 lm

## 7 Interno 10\_2

### 7.3 Risultati calcolo, Interno 10\_2

#### 7.3.1 Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1.1 (E)

---



Illuminamento [lx]

---

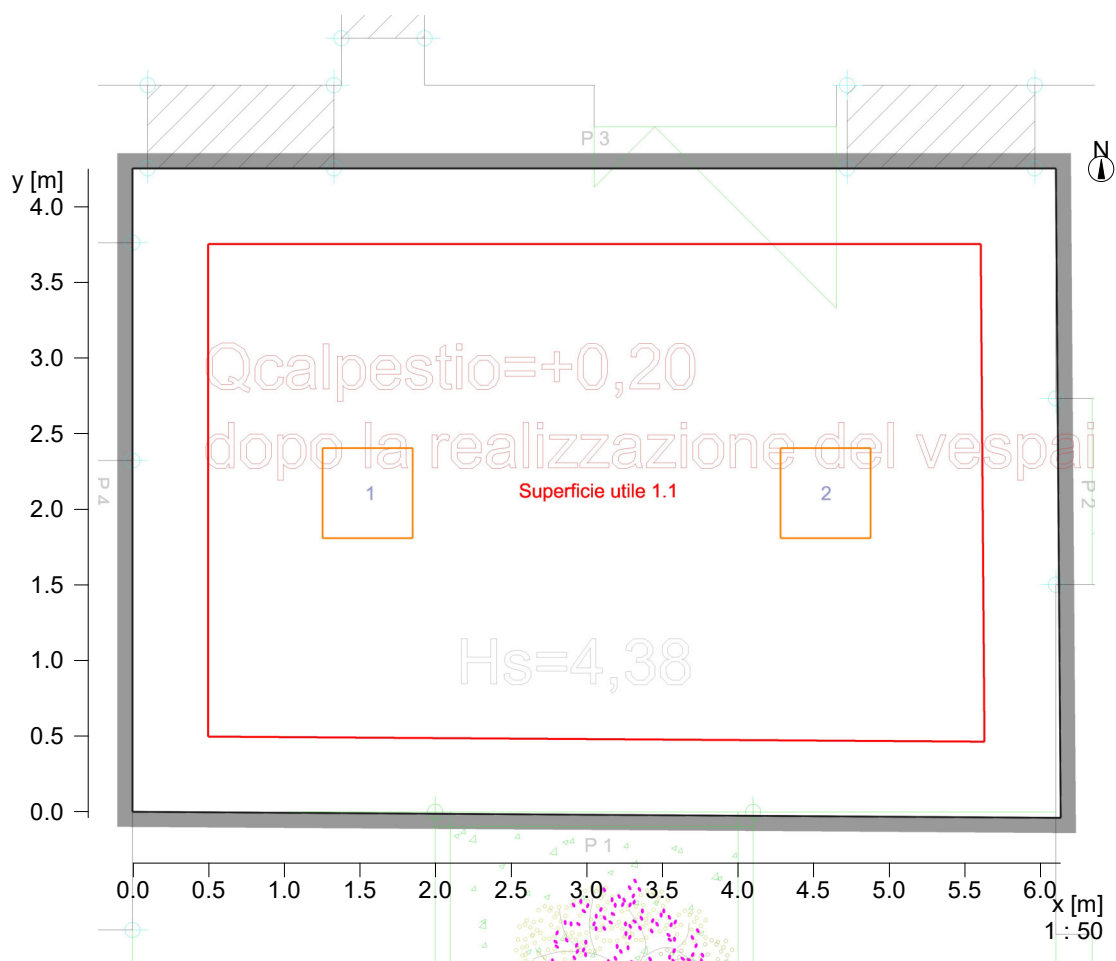
Altezza del piano di riferimento	: 0.75 m
Illuminamento medio	Em : 391 lx
Illuminamento minimo	Emin : 250 lx
Illuminamento massimo	Emax : 496 lx
Uniformità Uo	Emin/Em : 1 : 1.56 (0.64)
Uniformità Ud	Emin/Emax : 1 : 1.98 (0.50)

---

## 8 Interno

### 8.1 Descrizione, Interno

#### 8.1.1 Pianta

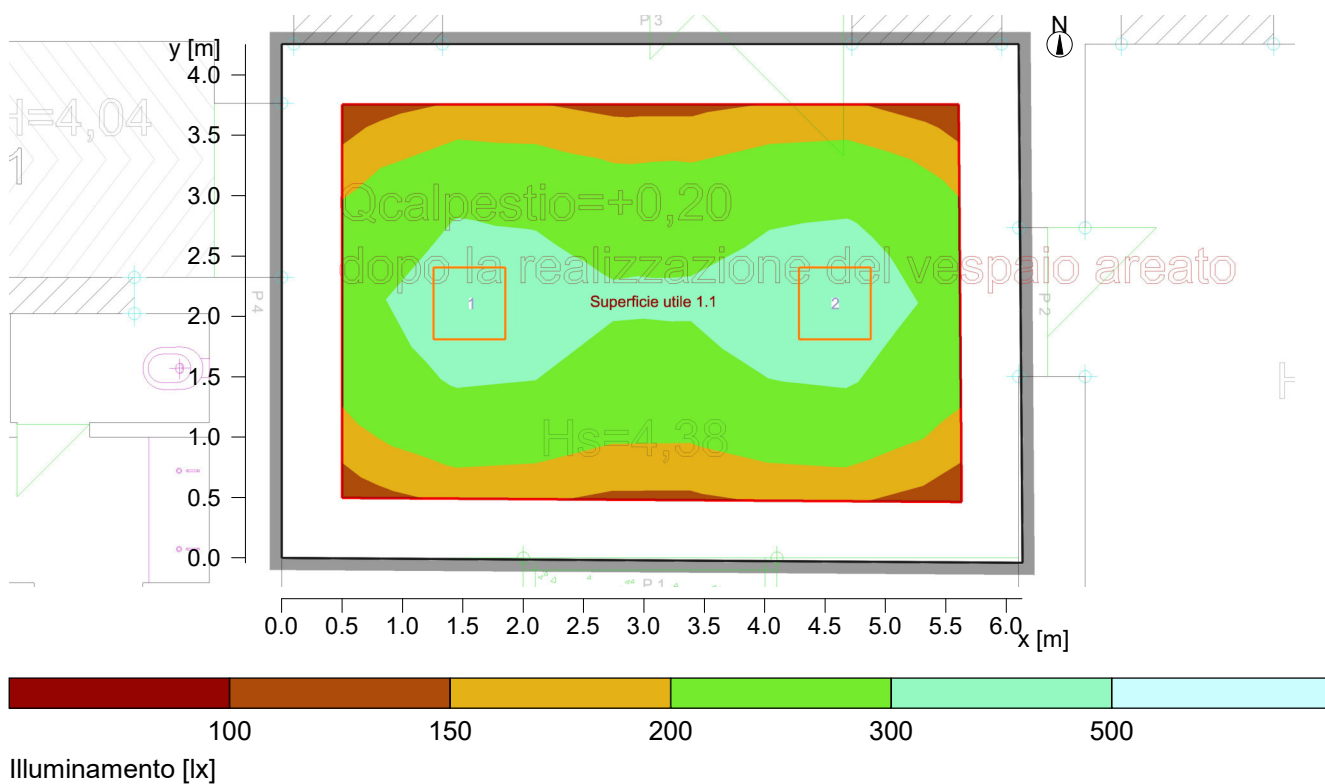


Parete	x	y	Lunghezza	Grado di riflessione
1	213.82 m	33.38 m	6.13 m	50.0 %
2	213.79 m	37.67 m	4.29 m	50.0 %
3	207.69 m	37.67 m	6.10 m	50.0 %
4	207.69 m	33.42 m	4.25 m	50.0 %
Suol				20.0 %
Soffitto				70.0 %
Altezza interno		3.00 m		
Altezza superficie utile		0.75 m		

## 8 Interno

### 8.2 Riepilogo, Interno

#### 8.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:  
 Altezza piano punti luce  
 Fattore di manut.

Percentuale indiretta media  
 3.00 m  
 0.80

Flusso Totale Lampade  
 Potenza totale  
 Potenza totale per superficie (26.12 m<sup>2</sup>)

7880.00 lm  
 78.0 W  
 2.99 W/m<sup>2</sup> (1.24 W/m<sup>2</sup>/100lx)

#### Area di valutazione 1

#### Superficie utile 1.1

Orizzontale  
 Em  
 Emin  
 Emin/Em (Uo)  
 Emin/Emax (Ud)  
 UGR (2.4H 3.4H)  
 Posizione

242 lx  
 163 lx  
 0.67  
 0.48  
 <=16.8  
 0.75 m

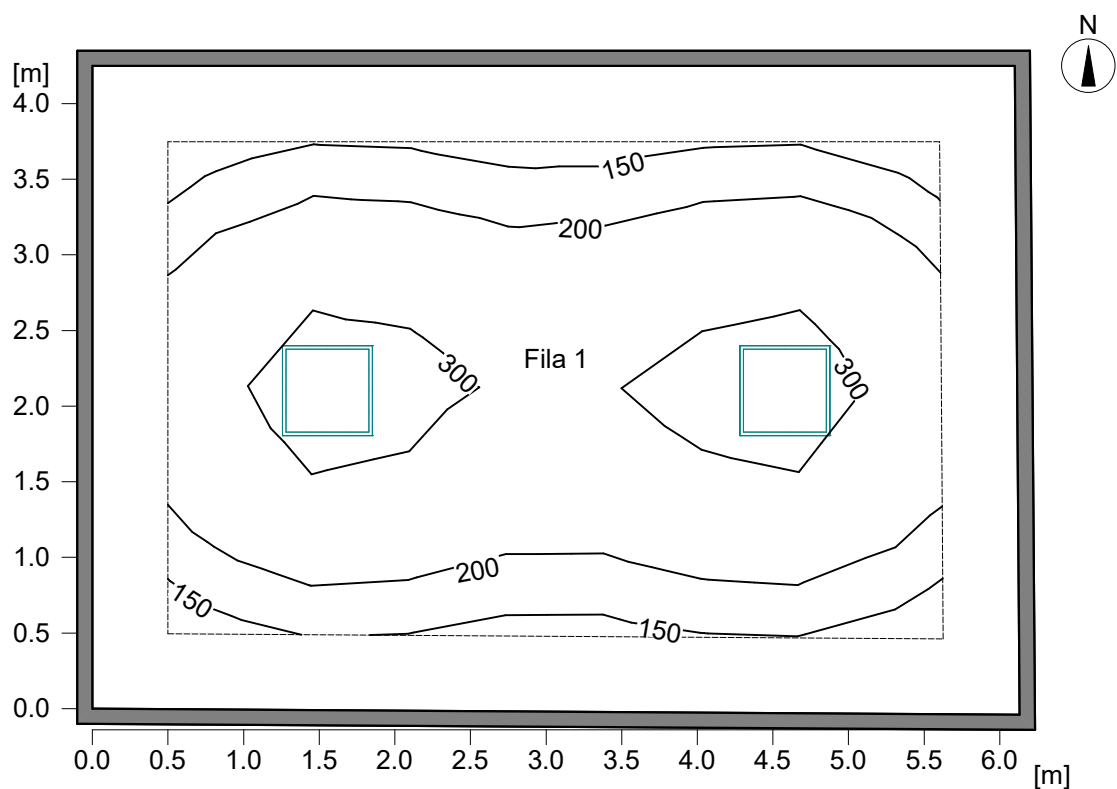
#### Tipo Num. Marca

2 2  
**Disano Illuminazione SpA**  
 Codice : 830 LED 4k CLD CELL  
 Nome punto luce : 830 Rodi UGR<19  
 Sorgenti : 1 x led\_830\_4k 39 W / 3940 lm

## 8 Interno

### 8.3 Risultati calcolo, Interno

#### 8.3.1 Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1.1 (E)



Illuminamento [lx]

---

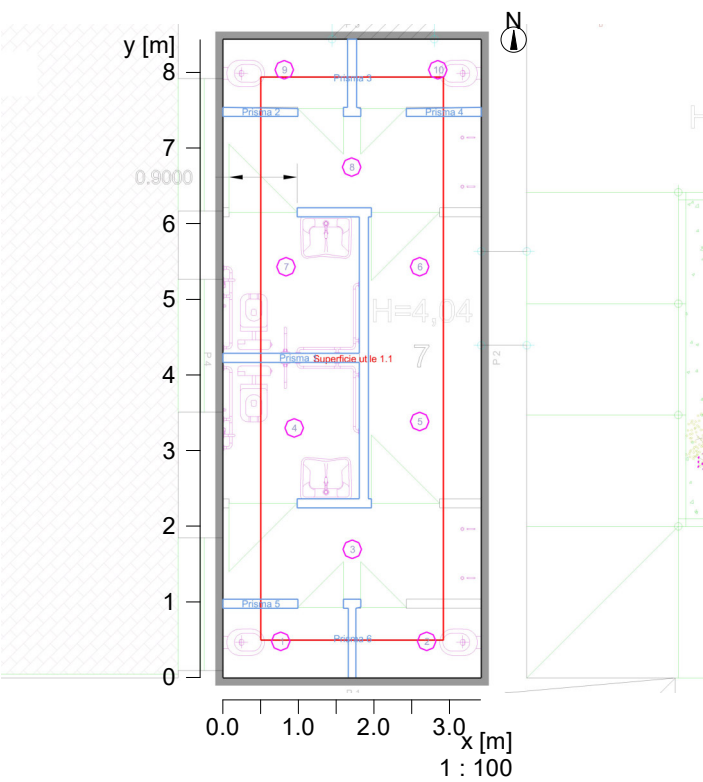
Altezza del piano di riferimento	: 0.75 m
Illuminamento medio	Em : 242 lx
Illuminamento minimo	Emin : 163 lx
Illuminamento massimo	Emax : 338 lx
Uniformità Uo	Emin/Em : 1 : 1.48 (0.67)
Uniformità Ud	Emin/Emax : 1 : 2.08 (0.48)

---

9    Blocco WC

9.1    Descrizione, Blocco WC

9.1.1    Pianta

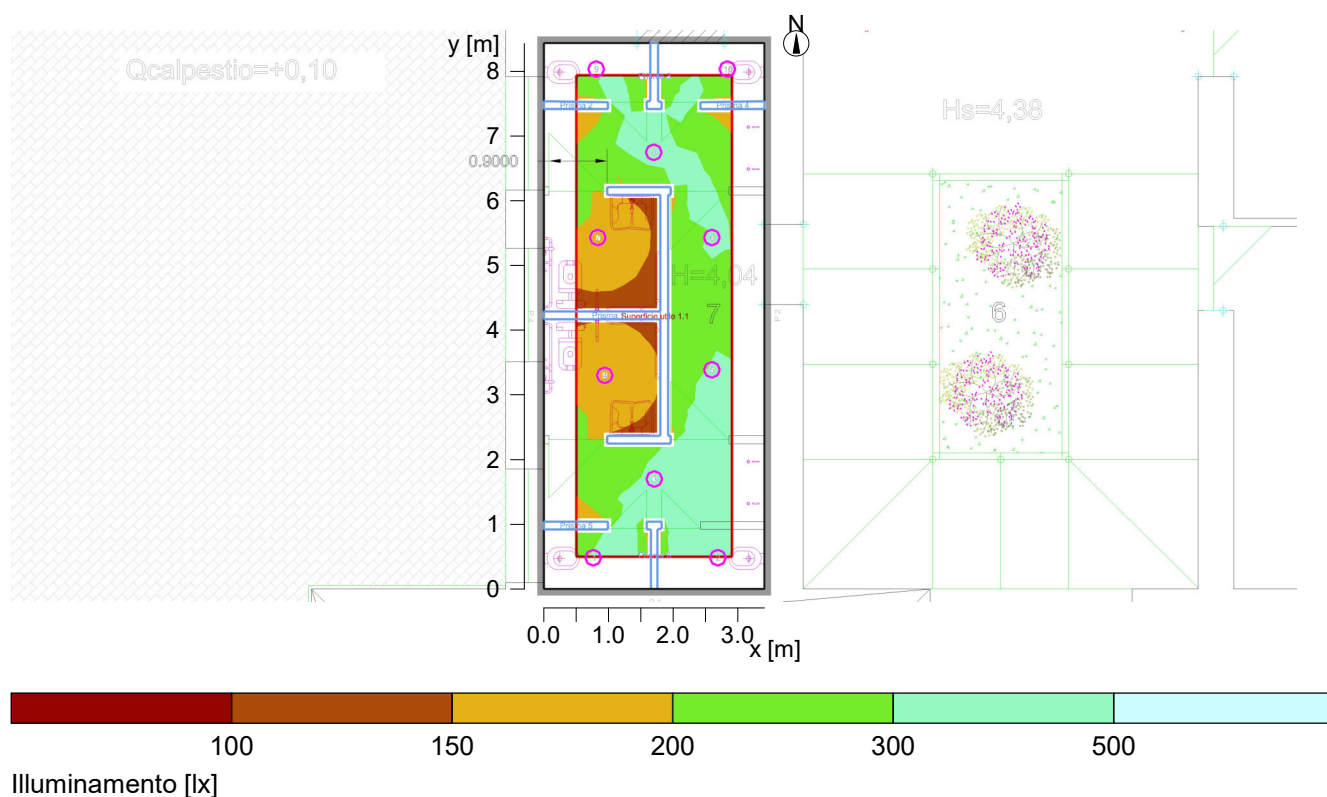


Parete	x	y	Lunghezza	Grado di riflessione
1	207.09 m	27.01 m	3.41 m	50.0 %
2	207.09 m	35.44 m	8.43 m	50.0 %
3	203.68 m	35.44 m	3.41 m	50.0 %
4	203.68 m	27.01 m	8.43 m	50.0 %
Suol				20.0 %
Soffitto				70.0 %
Altezza interno		3.00 m		
Altezza superficie utile		0.75 m		

## 9 Blocco WC

### 9.2 Riepilogo, Blocco WC

#### 9.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:  
 Altezza piano punti luce  
 Fattore di manutenzione

Percentuale indiretta media  
 3.00 m  
 0.80

Flusso Totale Lampade  
 Potenza totale  
 Potenza totale per superficie (28.75 m<sup>2</sup>)

20000.00 lm  
 190.0 W  
 6.61 W/m<sup>2</sup> (2.79 W/m<sup>2</sup>/100lx)

#### Area di valutazione 1

#### Superficie utile 1.1

Orizzontale  
 E<sub>m</sub>  
 E<sub>min</sub>  
 E<sub>min</sub>/E<sub>m</sub> (U<sub>o</sub>)  
 E<sub>min</sub>/E<sub>max</sub> (U<sub>d</sub>)  
 UGR (1.9H 4.8H)  
 Posizione

237 lx  
 103 lx  
 0.43  
 0.28  
 ≤24.5  
 0.75 m

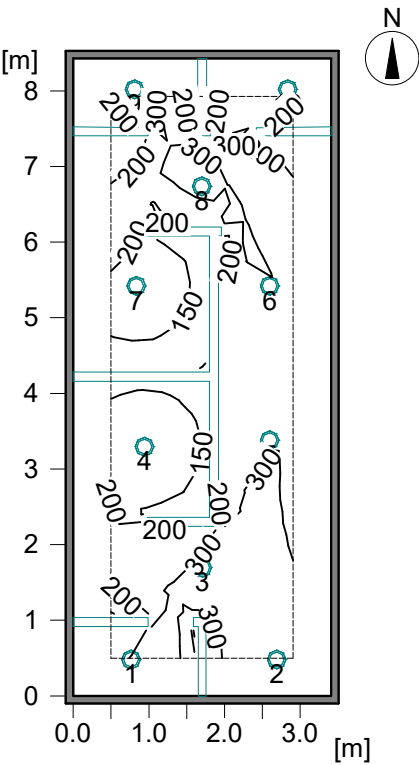
#### Tipo Num. Marca

1 10  
 Fosnova srl  
 Codice : Energy 2245 LED 4k CLD CELL  
 Nome punto luce : Energy 2245  
 Sorgenti : 1 x led\_en2245\_4000 19 W / 2000 lm

9 Blocco WC

9.3 Risultati calcolo, Blocco WC

9.3.1 Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1.1 (E)



Illuminamento [lx]

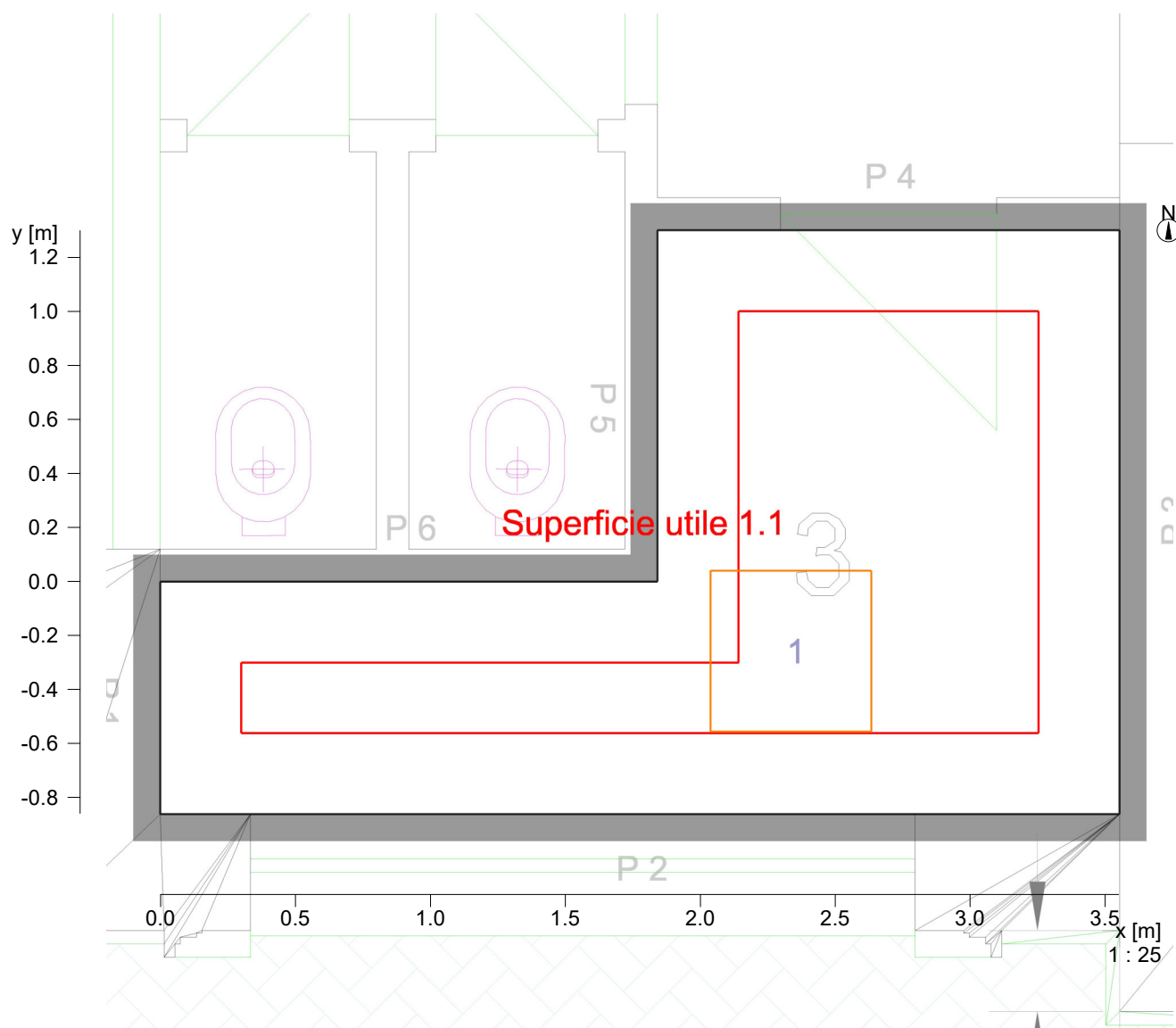
Altezza del piano di riferimento	: 0.75 m
Illuminamento medio	Em : 237 lx
Illuminamento minimo	Emin : 103 lx
Illuminamento massimo	Emax : 370 lx
Uniformità Uo	Emin/Em : 1 : 2.31 (0.43)
Uniformità Ud	Emin/Emax : 1 : 3.61 (0.28)



## 10 Interno 3

### 10.1 Descrizione, Interno 3

#### 10.1.1 Pianta

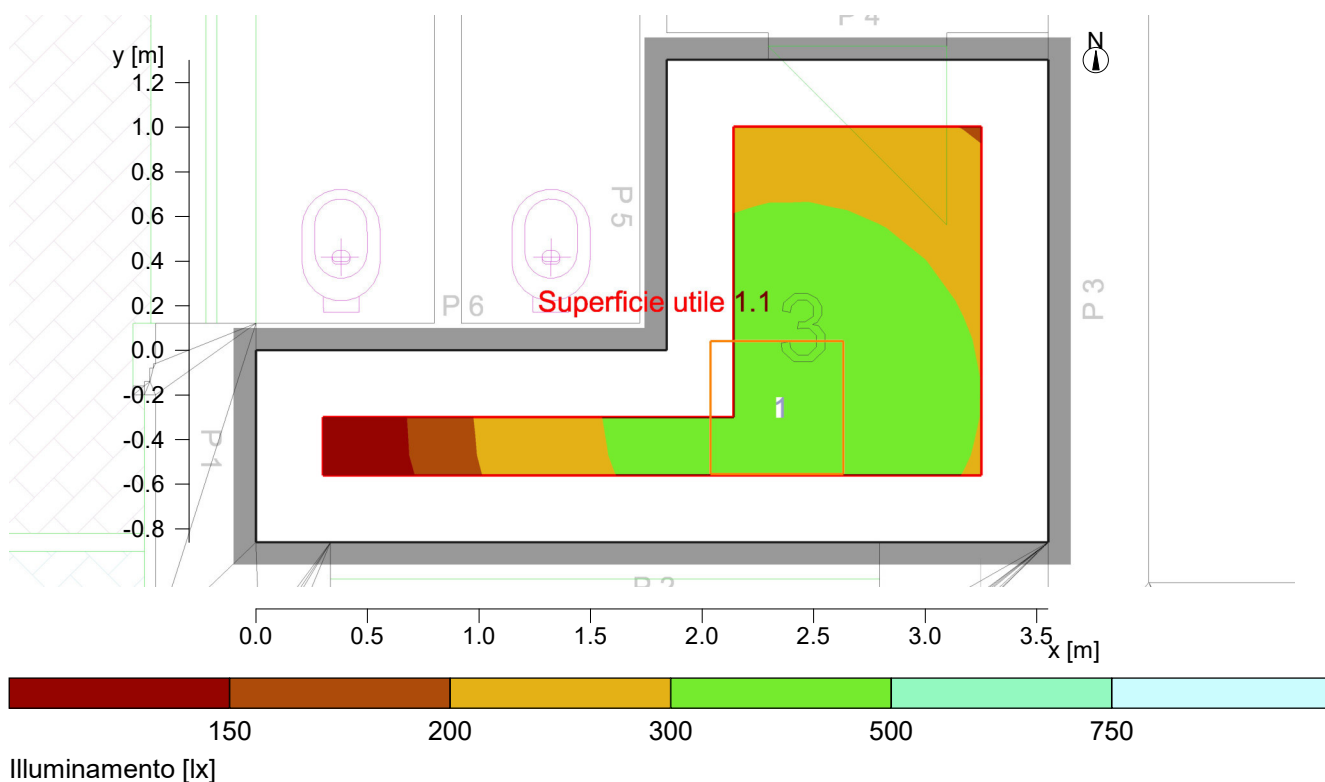


Parete	x	y	Lunghezza	Grado di riflessione
1	200.54 m	22.58 m	0.86 m	50.0 %
2	204.09 m	22.58 m	3.55 m	50.0 %
3	204.09 m	24.74 m	2.16 m	50.0 %
4	202.38 m	24.74 m	1.71 m	50.0 %
5	202.38 m	23.44 m	1.30 m	50.0 %
6	200.54 m	23.44 m	1.84 m	50.0 %
Suol				20.0 %
Soffitto				70.0 %
Altezza interno		3.00 m		
Altezza superficie utile		0.75 m		

## 10 Interno 3

### 10.2 Riepilogo, Interno 3

#### 10.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:  
 Altezza piano punti luce  
 Fattore di manutenzione

Percentuale indiretta media  
 3.00 m  
 0.80

Flusso Totale Lampade  
 Potenza totale  
 Potenza totale per superficie (5.28 m<sup>2</sup>)

3940.00 lm  
 39.0 W  
 7.39 W/m<sup>2</sup> (2.60 W/m<sup>2</sup>/100lx)

#### Area di valutazione 1

#### Superficie utile 1.1

Orizzontale  
 E<sub>m</sub> 284 lx  
 E<sub>min</sub> 101 lx  
 E<sub>min</sub>/E<sub>m</sub> (U<sub>o</sub>) 0.36  
 E<sub>min</sub>/E<sub>max</sub> (U<sub>d</sub>) 0.28  
 Posizione 0.75 m

#### Tipo Num. Marca



#### Disano Illuminazione SpA

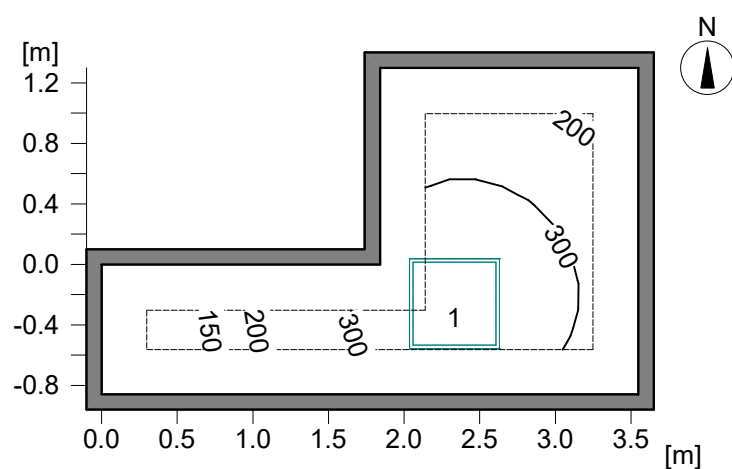
Codice : 830 LED 4k CLD CELL  
 Nome punto luce : 830 Rodi UGR<19  
 Sorgenti : 1 x led\_830\_4k 39 W / 3940 lm

## 10 Interno 3

### 10.3 Risultati calcolo, Interno 3

#### 10.3.1 Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1.1 (E)

---



Illuminamento [lx]

---

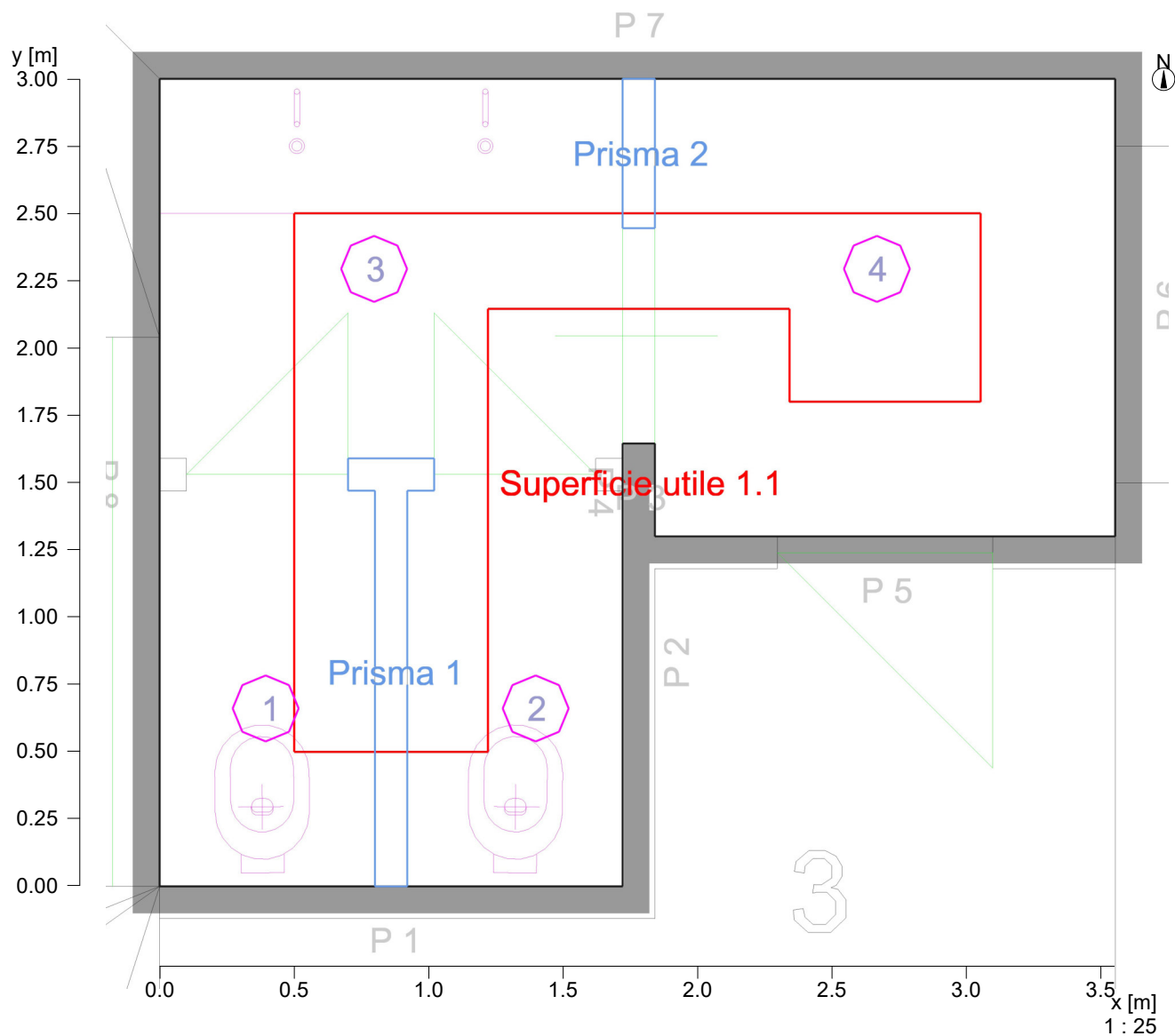
Altezza del piano di riferimento	: 0.75 m
Illuminamento medio	Em : 284 lx
Illuminamento minimo	Emin : 101 lx
Illuminamento massimo	Emax : 366 lx
Uniformità Uo	Emin/Em : 1 : 2.81 (0.36)
Uniformità Ud	Emin/Emax : 1 : 3.61 (0.28)

---

## 11 Blocco WC 2

### 11.1 Descrizione, Blocco WC 2

#### 11.1.1 Pianta

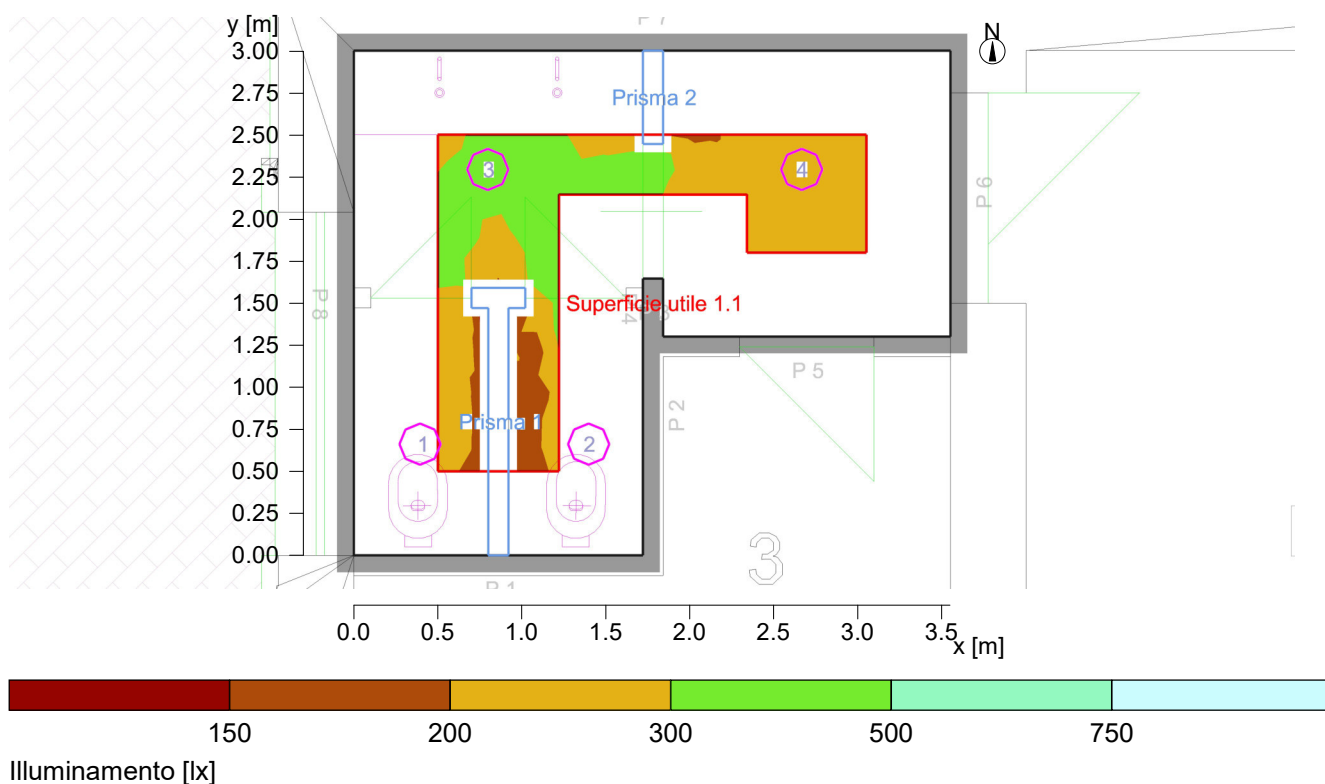


Parete	x	y	Lunghezza	Grado di riflessione
1	202.26 m	23.56 m	1.72 m	50.0 %
2	202.26 m	25.21 m	1.65 m	50.0 %
3	202.38 m	25.21 m	0.12 m	50.0 %
4	202.38 m	24.86 m	0.35 m	50.0 %
5	204.09 m	24.86 m	1.71 m	50.0 %
6	204.09 m	26.56 m	1.70 m	50.0 %
7	200.54 m	26.56 m	3.55 m	50.0 %
8	200.54 m	23.56 m	3.00 m	50.0 %
Suol				20.0 %
Soffitto				70.0 %
Altezza interno		3.00 m		
Altezza superficie utile		0.75 m		

## 11 Blocco WC 2

### 11.2 Riepilogo, Blocco WC 2

#### 11.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:  
 Altezza piano punti luce  
 Fattore di manut.

Percentuale indiretta media  
 3.00 m  
 0.80

Flusso Totale Lampade  
 Potenza totale  
 Potenza totale per superficie (8.23 m<sup>2</sup>)

8000.00 lm  
 76.0 W  
 9.23 W/m<sup>2</sup> (3.59 W/m<sup>2</sup>/100lx)

#### Area di valutazione 1

#### Superficie utile 1.1

Orizzontale  
 Em  
 Emin  
 Emin/Em (Uo)  
 Emin/Emax (Ud)  
 UGR (1.7H 2.0H)  
 Posizione

257 lx  
 187 lx  
 0.73  
 0.57  
 <=23.0  
 0.75 m

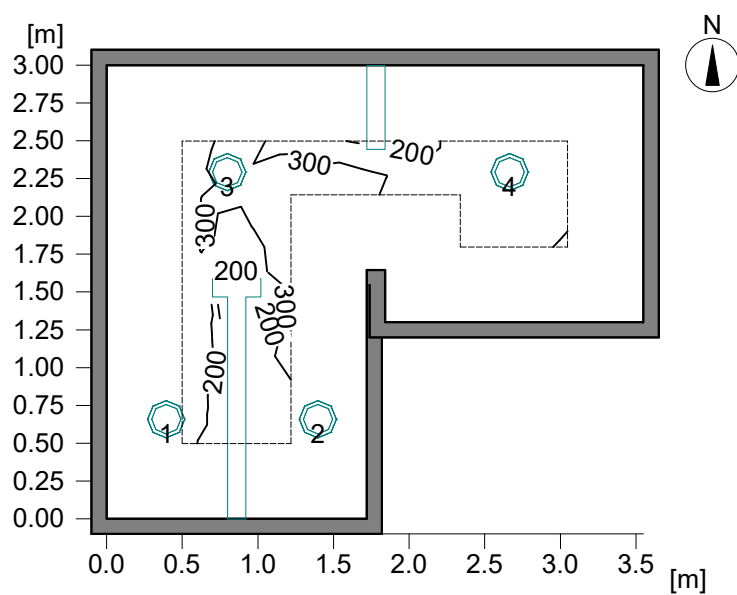
#### Tipo Num. Marca

1 4 **Fosnova srl**  
 Codice : Energy 2245 LED 4k CLD CELL  
 Nome punto luce : Energy 2245  
 Sorgenti : 1 x led\_en2245\_4000 19 W / 2000 lm

## 11 Blocco WC 2

### 11.3 Risultati calcolo, Blocco WC 2

#### 11.3.1 Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1.1 (E)



Illuminamento [lx]

---

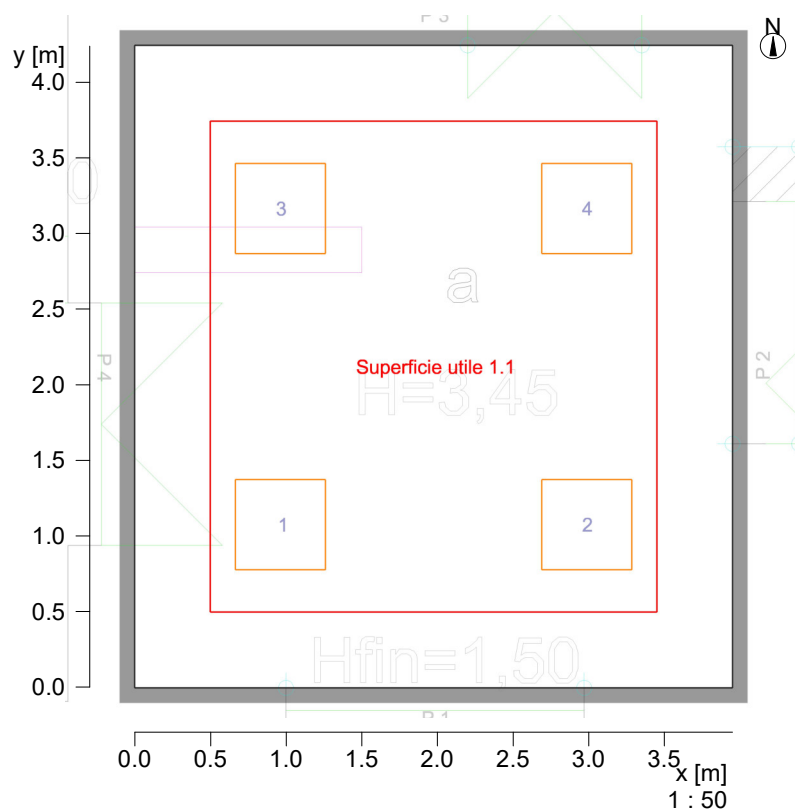
Altezza del piano di riferimento	: 0.75 m
Illuminamento medio	Em : 257 lx
Illuminamento minimo	Emin : 187 lx
Illuminamento massimo	Emax : 328 lx
Uniformità Uo	Emin/Em : 1 : 1.38 (0.73)
Uniformità Ud	Emin/Emax : 1 : 1.75 (0.57)

---

## 12 A

### 12.1 Descrizione, A

#### 12.1.1 Pianta

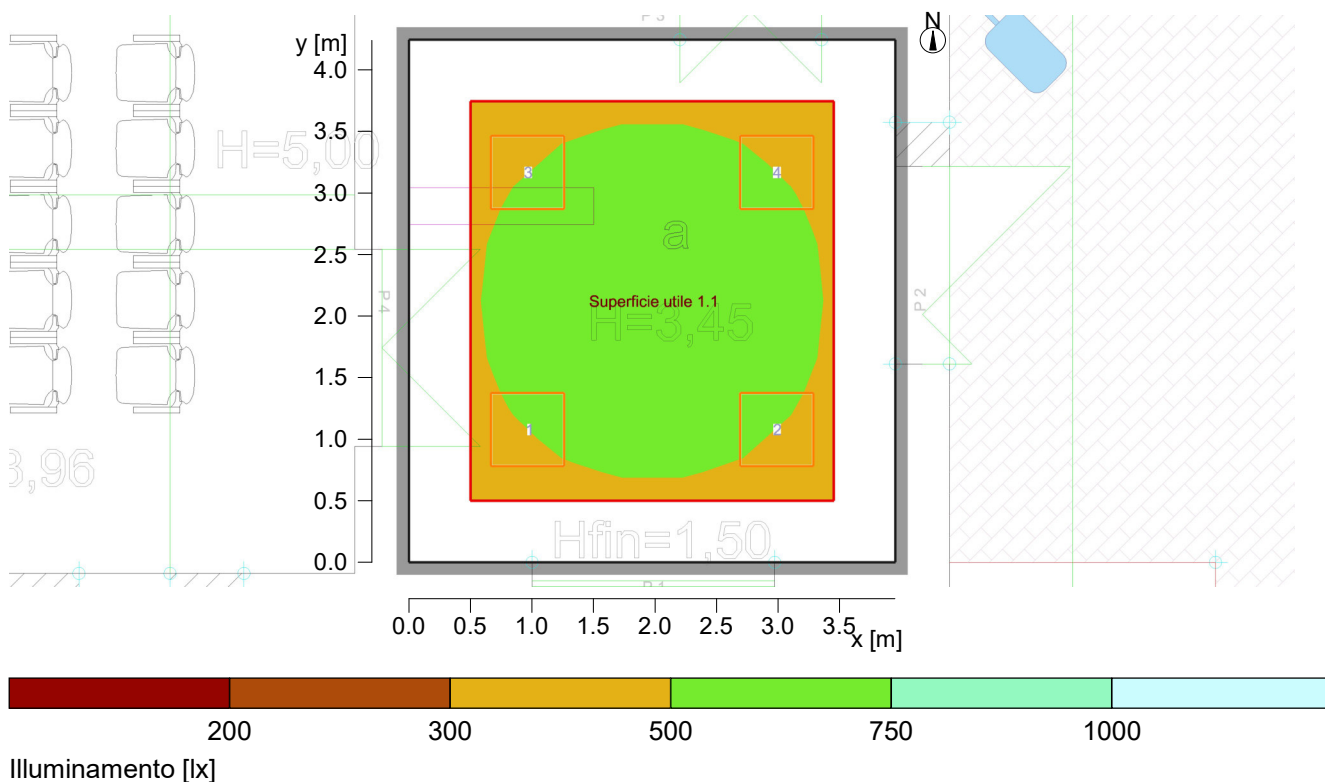


Parete	x	y	Lunghezza	Grado di riflessione
1	193.22 m	22.94 m	3.95 m	50.0 %
2	193.22 m	27.18 m	4.24 m	50.0 %
3	189.27 m	27.18 m	3.95 m	50.0 %
4	189.27 m	22.94 m	4.24 m	50.0 %
Suol				20.0 %
Soffitto				70.0 %
Altezza interno		3.45 m		
Altezza superficie utile		0.75 m		

## 12 A

### 12.2 Riepilogo, A

#### 12.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:  
 Altezza piano punti luce  
 Fattore di manutenzione

Percentuale indiretta media  
 3.45 m  
 0.80

Flusso Totale Lampade  
 Potenza totale  
 Potenza totale per superficie (16.75 m²)

15760.00 lm  
 156.0 W  
 9.31 W/m² (1.85 W/m²/100lx)

#### Area di valutazione 1

#### Superficie utile 1.1

Orizzontale  
 Em  
 Emin  
 Emin/Em (Uo)  
 Emin/Emax (Ud)  
 UGR (2.0H 2.0H)  
 Posizione

504 lx  
 419 lx  
 0.83  
 0.72  
 ≤15.4  
 0.75 m

#### Tipo Num. Marca

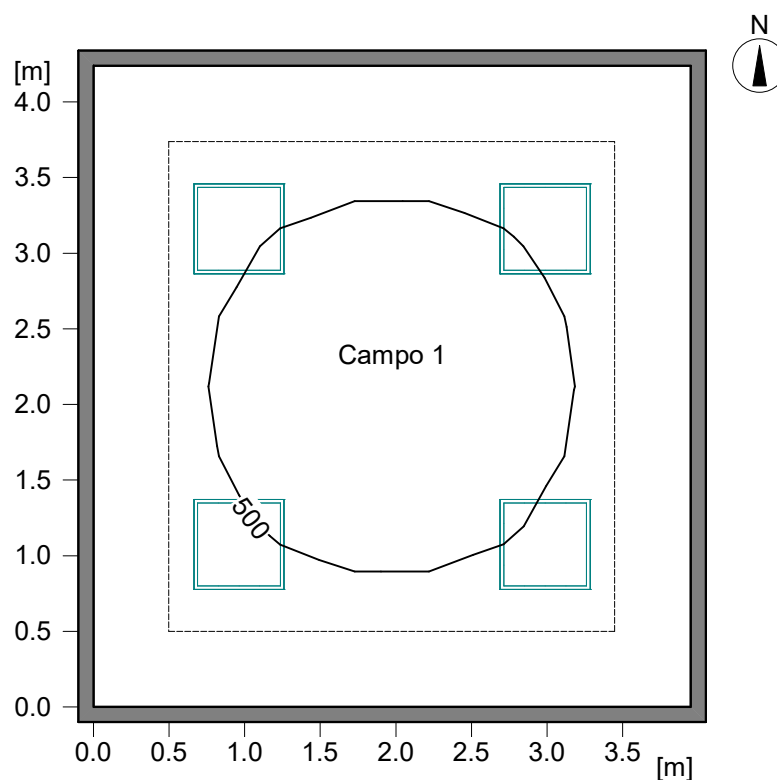
2 4  
**Disano Illuminazione SpA**  
 Codice : 830 LED 4k CLD CELL  
 Nome punto luce : 830 Rodi UGR<19  
 Sorgenti : 1 x led\_830\_4k 39 W / 3940 lm



## 12 A

### 12.3 Risultati calcolo, A

#### 12.3.1 Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1.1 (E)



Illuminamento [lx]

---

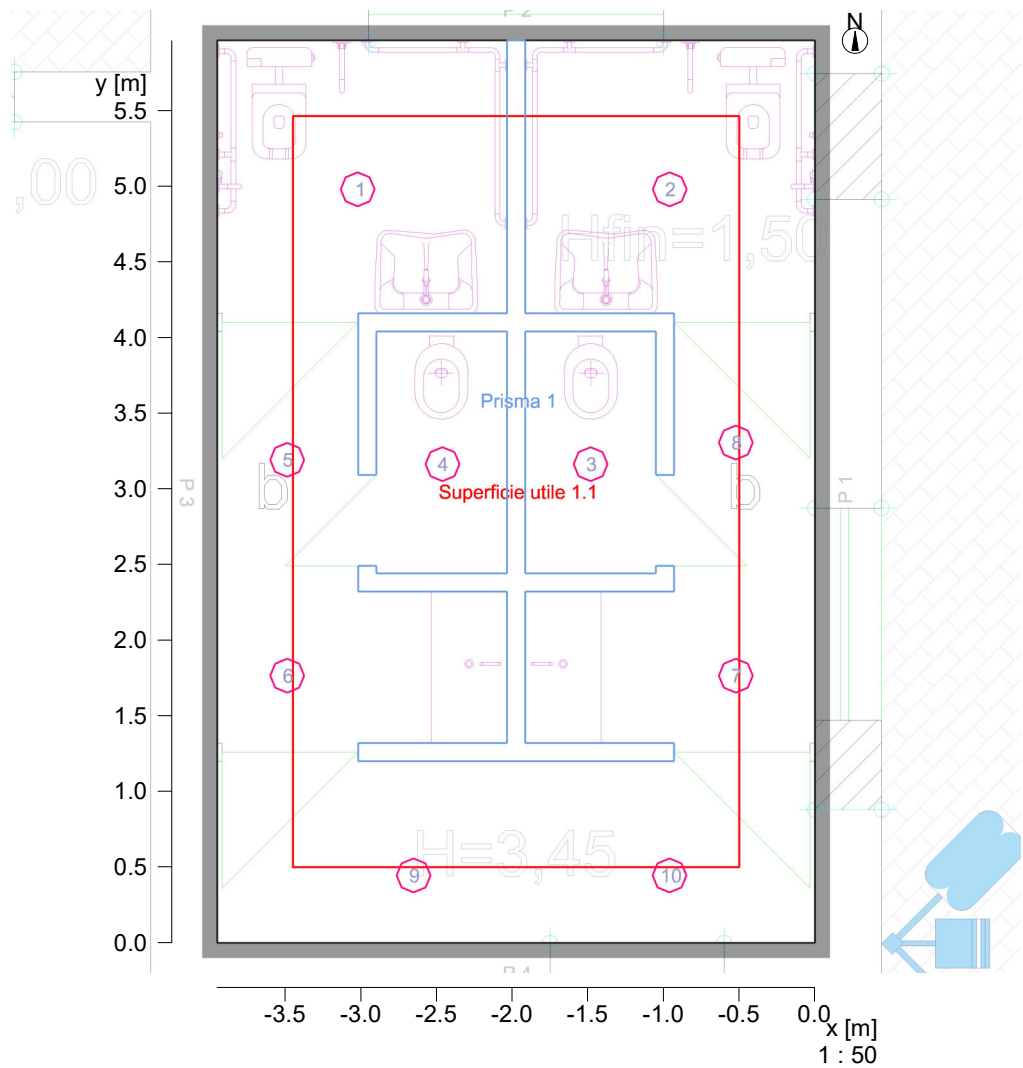
Altezza del piano di riferimento	: 0.75 m
Illuminamento medio	Em : 504 lx
Illuminamento minimo	Emin : 419 lx
Illuminamento massimo	Emax : 583 lx
Uniformità Uo	Emin/Em : 1 : 1.20 (0.83)
Uniformità Ud	Emin/Emax : 1 : 1.39 (0.72)

---

13    **Blocco Wc 3**

13.1    **Descrizione, Blocco Wc 3**

13.1.1    **Pianta**

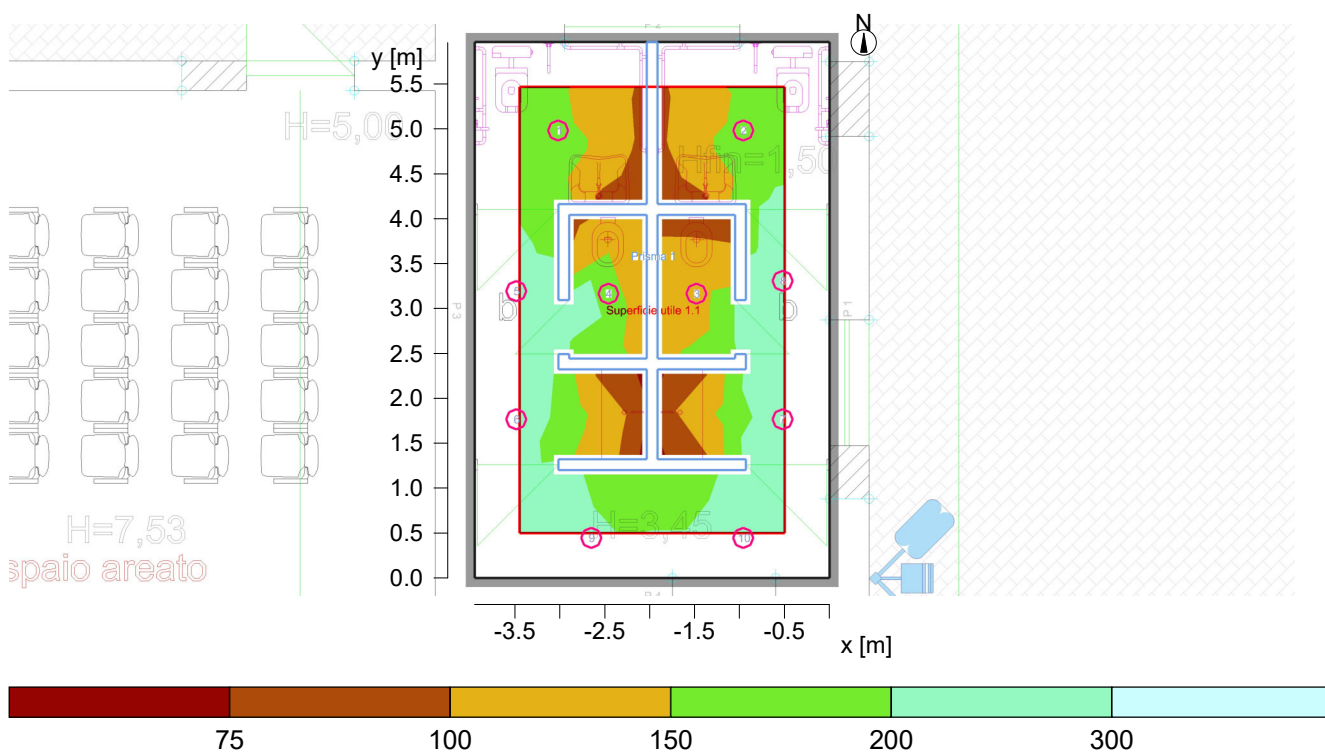


Parete	x	y	Lunghezza	Grado di riflessione
1	193.22 m	33.59 m	5.96 m	50.0 %
2	189.27 m	33.59 m	3.95 m	50.0 %
3	189.27 m	27.63 m	5.96 m	50.0 %
4	193.22 m	27.63 m	3.95 m	50.0 %
Suol				20.0 %
Soffitto				70.0 %
Altezza interno		3.45 m		
Altezza superficie utile		0.75 m		

## 13 Blocco Wc 3

### 13.2 Riepilogo, Blocco Wc 3

#### 13.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



Illuminamento [lx]

#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:  
 Altezza piano punti luce  
 Fattore di manutenzione

Percentuale indiretta media  
 3.45 m  
 0.80

Flusso Totale Lampade  
 Potenza totale  
 Potenza totale per superficie (23.54 m<sup>2</sup>)

18000.00 lm  
 180.0 W  
 7.65 W/m<sup>2</sup> (4.52 W/m<sup>2</sup>/100lx)

#### Area di valutazione 1

#### Superficie utile 1.1

Orizzontale  
 E<sub>m</sub> 169 lx  
 E<sub>min</sub> 89 lx  
 E<sub>min</sub>/E<sub>m</sub> (U<sub>o</sub>) 0.52  
 E<sub>min</sub>/E<sub>max</sub> (U<sub>d</sub>) 0.34  
 UGR (1.8H 2.7H) ≤24.1  
 Posizione 0.75 m

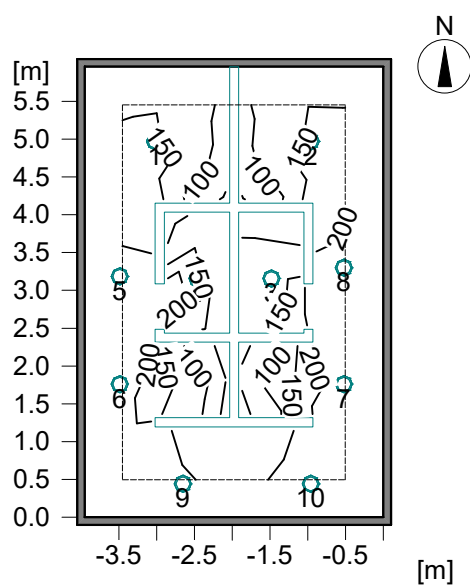
#### Tipo Num. Marca

3 10 **Fosnova srl**  
 Codice : Slim Lex 4 LED 4000k CLD CELL  
 Nome punto luce : Slim Lex 4  
 Sorgenti : 1 x led\_sl44000 18 W / 1800 lm

## 13 Blocco Wc 3

### 13.3 Risultati calcolo, Blocco Wc 3

#### 13.3.1 Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1.1 (E)



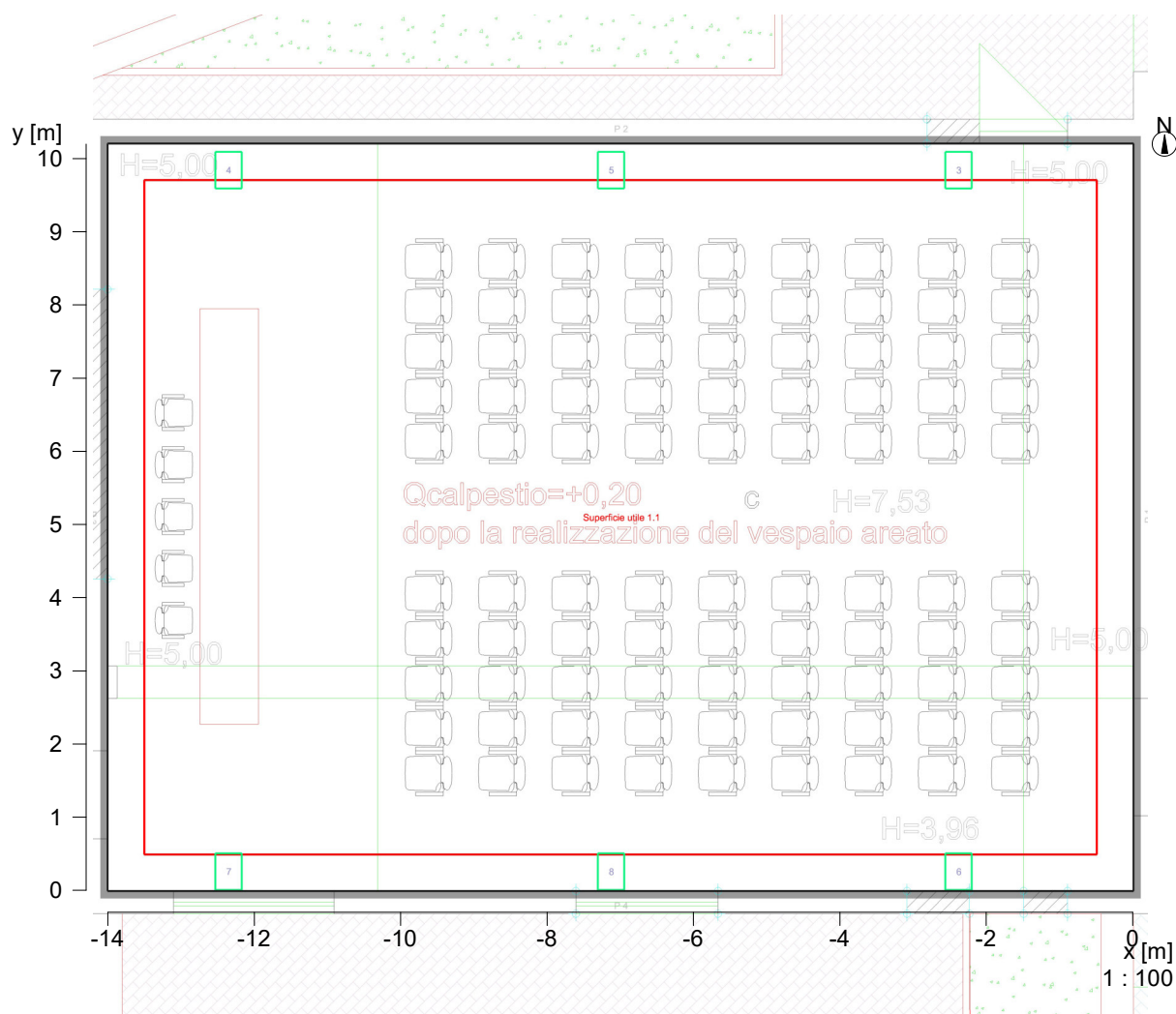
Illuminamento [lx]

Altezza del piano di riferimento	: 0.75 m
Illuminamento medio	$E_m$ : 169 lx
Illuminamento minimo	$E_{min}$ : 89 lx
Illuminamento massimo	$E_{max}$ : 259 lx
Uniformità $U_o$	$E_{min}/E_m$ : 1 : 1.91 (0.52)
Uniformità $U_d$	$E_{min}/E_{max}$ : 1 : 2.92 (0.34)

## 14 Sala Meeting

### 14.1 Descrizione, Sala Meeting

#### 14.1.1 Pianta

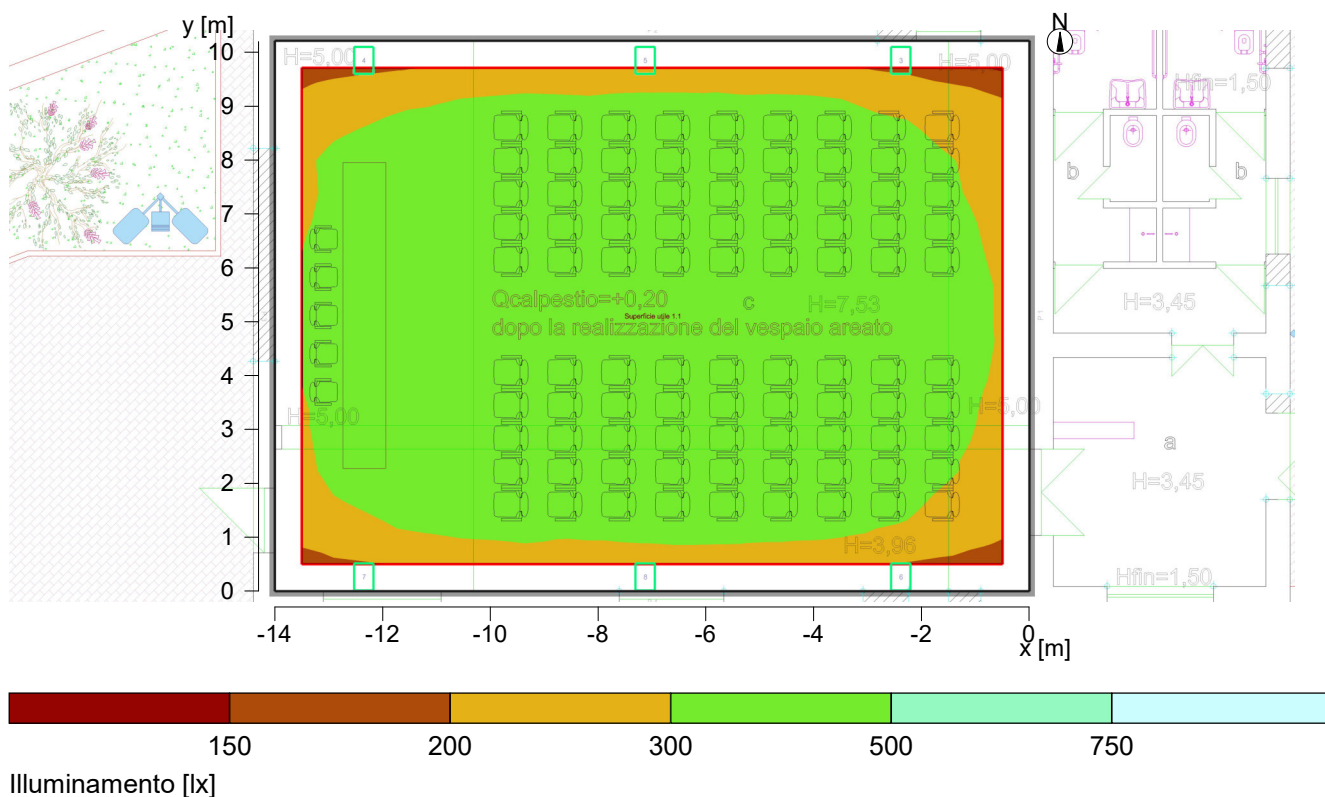


Parete	x	y	Lunghezza	Grado di riflessione
1	188.83 m	33.05 m	10.20 m	50.0 %
2	174.83 m	33.05 m	14.00 m	50.0 %
3	174.83 m	22.85 m	10.20 m	50.0 %
4	188.83 m	22.85 m	14.00 m	50.0 %
Suol				20.0 %
Soffitto				70.0 %
Altezza interno		7.53 m		
Altezza superficie utile		0.75 m		

## 14 Sala Meeting

### 14.2 Riepilogo, Sala Meeting

#### 14.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:  
 Altezza piano punti luce  
 Fattore di manut.

Percentuale indiretta media  
 5.00 m  
 0.80

Flusso Totale Lampade  
 Potenza totale  
 Potenza totale per superficie (142.80 m<sup>2</sup>)

76092.00 lm  
 812.4 W  
 5.69 W/m<sup>2</sup> (1.65 W/m<sup>2</sup>/100lx)

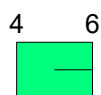
#### Area di valutazione 1

#### Superficie utile 1.1

Orizzontale  
 Em  
 Emin  
 Emin/Em (Uo)  
 Emin/Emax (Ud)  
 UGR (3.7H 2.7H)  
 Posizione

345 lx  
 214 lx  
 0.62  
 0.49  
 <=38.2  
 0.75 m

#### Tipo Num. Marca



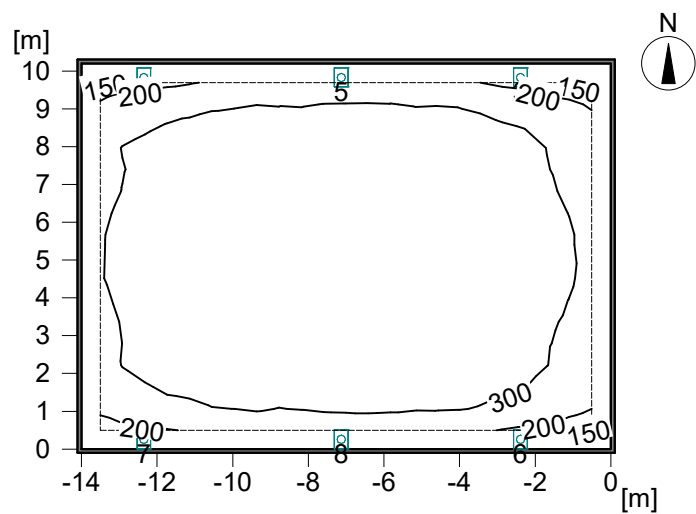
#### Disano Illuminazione SpA

Codice : 1724 135w CLD CELL  
 Nome punto luce : 1724 Cripto big - asimmetrico FM 50°  
 Sorgenti : 1 x luxeonm\_vt\_1724 16 135.4 W / 12682 lm

14 Sala Meeting

14.3 Risultati calcolo, Sala Meeting

14.3.1 Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1.1 (E)



Illuminamento [lx]



Altezza del piano di riferimento	: 0.75 m
Illuminamento medio	Em : 345 lx
Illuminamento minimo	Emin : 214 lx
Illuminamento massimo	Emax : 439 lx
Uniformità Uo	Emin/Em : 1 : 1.61 (0.62)
Uniformità Ud	Emin/Emax : 1 : 2.05 (0.49)

