

# ASSOCIAZIONE TEATRO STABILE DELLA CITTA' DI NAPOLI



## LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA DI ADEGUAMENTO ANTINCENDIO ED IMPIANTI DI SICUREZZA DEL TEATRO MERCADANTE DI NAPOLI IN PIAZZA MUNICIPIO 1 PROGETTO ESECUTIVO

DATA:

GIUGNO 2017

### IMPIANTO ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA RELAZIONE TECNICA

# RTsic

COMMITTENTE:



Associazione Teatro Stabile  
della Città di Napoli  
Piazza Francese, 46  
80133 Napoli  
P.IVA 04489811218

PROGETTISTI:



Ecotecnica s.r.l. Unipersonale  
Via Merliani, 20  
80127 - Napoli  
P.IVA 07965180636

dott. geom. Folco Solimene

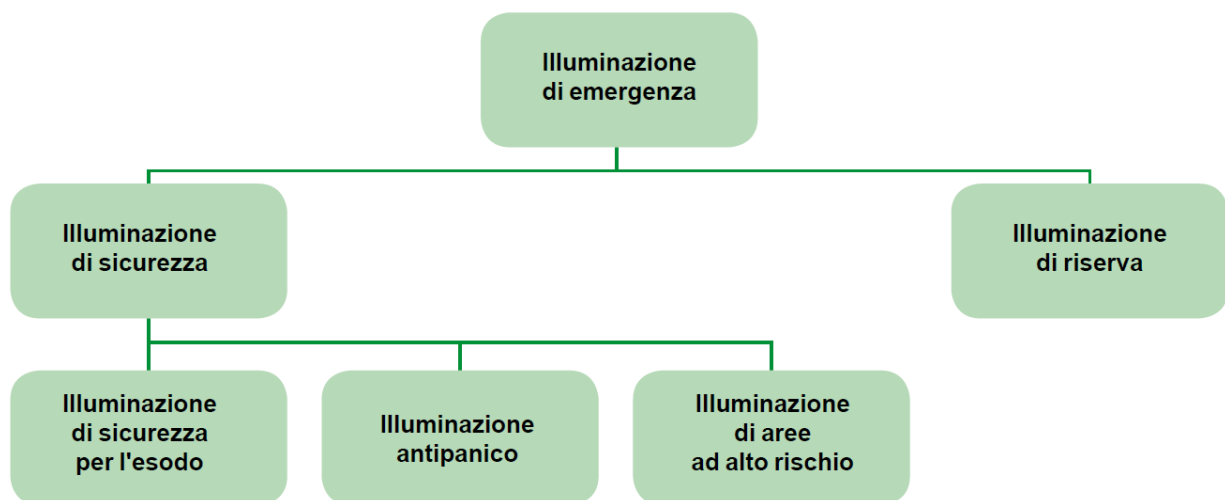
ing. Carlo Gardini



## Premessa

Scopo della presente relazione è descrivere i concetti e le valutazioni progettuali riguardanti l'impianto di sicurezza da installare nel Teatro Mercadante di Napoli.

Per illuminazione d'emergenza s'intende l'illuminazione ausiliaria che interviene quando quella ordinaria viene a mancare. L'illuminazione di emergenza viene così suddivisa (UNI EN 1838):



L'illuminazione di sicurezza è parte dell'illuminazione di emergenza, destinata a provvedere all'illuminazione per la sicurezza delle persone durante l'evacuazione di una zona o di coloro che tentano di completare un'operazione potenzialmente pericolosa prima di lasciare la zona stessa. È destinata ad evidenziare i mezzi di evacuazione ed a garantire che possano essere sempre individuati ed utilizzati con sicurezza, quando risulta necessaria l'illuminazione ordinaria o quella di emergenza.

L'illuminazione di sicurezza viene ulteriormente suddivisa in:

### **Illuminazione di sicurezza per l'esodo**

Parte dell'illuminazione di sicurezza, destinata ad assicurare che i mezzi di fuga possano essere chiaramente identificati e utilizzati in sicurezza quando la zona è occupata.

### **Illuminazione antipanico di aree estese**

Parte dell'illuminazione di sicurezza, destinata ad evitare il panico e a fornire l'illuminazione necessaria affinché le persone possano raggiungere un luogo da cui possa essere identificata una via di esodo. Nel caso in esame, si è progettata l'illuminazione antipanico per la platea che ospita gli spettatori.

## 1. Oggetto

La presente relazione di progetto esecutivo si riferisce alla realizzazione dell'impianto di segnalazione e sicurezza all'interno del Teatro Mercadante di Napoli in Piazza Municipio n° 1. Essa contiene una descrizione tecnica dell'impianto di sicurezza ed evidenzia quanto indicato nei punti seguenti:

- Descrizione dell'impianto al fine della sua identificazione.
- Norme tecniche di riferimento.
- Classificazione degli ambienti in relazione alle condizioni ambientali, alle attività svolte ed eventuali particolarità: zone con illuminazione per l'esodo (scale – ballatoi), zone ad alto rischio (scala oggetto di deroga nell'esame progetto consegnato ai VVF, graticcia, sottopalco ecc.), zone di panico (platea).
- Criteri di dimensionamento delle apparecchiature.

La tipologia di impianto proposta nella progettazione è di tipo indirizzabile con centrale di controllo. L'utilizzo di sistemi indirizzabili è raccomandato e fortemente consigliato in tutti gli edifici pubblici e con presenza di un numero elevato di persone. In questi ambienti diventa fondamentale avere un tipo di installazione che garantisca la funzionalità del sistema di illuminazione di sicurezza e che permetta di centralizzare le informazioni sullo stato operativo. Questo sistema consente di accedere ai dati degli apparecchi di illuminazione di sicurezza in modo semplice ed intuitivo, localmente e da remoto, con test automatici e monitoraggio integrato.

Nella progettazione dell'impianto di illuminazione di sicurezza del teatro si sono considerati i seguenti obiettivi quando l'illuminazione ordinaria viene a mancare:

- Indicare chiaramente le vie di uscita, mediante appropriate segnalazioni.
- Prevedere l'illuminazione di sicurezza lungo i percorsi, in modo tale da consentire il deflusso sicuro verso le uscite.
- Assicurare che gli allarmi e le attrezzature antincendio previsti lungo le vie di esodo siano prontamente identificati.

## 2. Normativa di riferimento

La progettazione dell'impianto di sicurezza del teatro Mercadante è stata eseguito in modo da assicurare la rispondenza del progetto alle seguenti norme:

### **Legge 1 marzo 1968, n. 186**

"Realizzazioni e costruzioni "a regola d'arte" per materiali, apparecchiature, impianti elettrici."

### **Legge 18 ottobre 1977, n. 791**

Attuazione nazionale della Direttiva Comunitaria n. 72/23 "Garanzie di sicurezza del materiale elettrico, rispetto alle norme tecniche e certificazioni di conformità per la sua libera circolazione commerciale".

### **D.M. 23 luglio 1979**

"Designazione degli organismi incaricati di rilasciare gli attestati di conformità alle norme tecniche: l'INGF (Istituto Elettrotecnico Nazionale "Galileo Ferraris"), l'IMQ (Istituto Italiano del Marchio di Qualità), il CESI (Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano)".

### **Legge 22 gennaio 2008, n.37**

"Sicurezza degli impianti elettrici, regole per la progettazione e realizzazione, ambiti di competenze tecnico/professionali".

### **DL 9 aprile 2008, n.81**

"Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro". Si tratta di norme che costituiscono il riferimento generale per i controlli di conformità degli impianti nei luoghi di lavoro effettuati attraverso l'INAIL.

**D.M. 8 marzo 1985**

"Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del nullaosta provvisorio di cui alla Legge n. 818/1984"

**D.M. 14 giugno 1989**

"Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche"

**Circolare Ministeriale 19 agosto 1996**

"Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo"

**D.M. 10 marzo 1998**

"Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro."

**D.M. 22 febbraio 2006**

"Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi, per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici."

**NORME CEI-EN**

**CEI EN 60598-2-22**

"Apparecchi di illuminazione. - Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di illuminazione di emergenza"

**CEI 34-21**

"Apparecchi di illuminazione. Parte I: Prescrizioni generali e prove".

**EN 50172**

Emergency Escape Lighting Systems

**EN 62034**

Automatic test system for battery powered emergency escape lighting

**CEI 64-8**

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e 1.500 V in corrente continua parte 7, con la sezione 752 "Impianti elettrici nei luoghi di pubblico spettacolo e di intrattenimento"

**CEI 64-15**

"Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica"

**NORME UNI**

**UNI EN 1838**

"Applicazioni dell'illuminotecnica – illuminazione d'emergenza"

**UNI 7543 parte 2ª - UNI 7546 parte 5ª**

"Segnalazioni per l'illuminazione di emergenza"

**UNI CEI 11222 settembre 2010**

"Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici" Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo.

### 3. Criteri progettuali dell'impianto di illuminazione di sicurezza

Di seguito si indicano, in maniera sintetica le norme specifiche e le prestazioni richieste per il Teatro Mercadante:

	Luoghi	Norme e leggi	Prestazioni richieste
<b>LOCALE DI PUBBLICO SPETTACOLO</b>	Teatri, cinematografi, sale per concerti o da ballo, per esposizioni, conferenze o riunioni di pubblico spettacolo in genere	DM 19/08/96 Norma CEI 64-8 Guida CEI 64-50 Circolare n.16 / 1951 Regio Decr. 7/11/42, n.1564 Circ. n.79- 27/8/71	Illuminazione di emergenza entro un tempo breve ( $\leq 0.5$ sec) con indicazione delle vie di esodo; illuminamento di 2 lux in tutti gli ambienti con presenza di pubblico e 5 lux sulle uscite e nelle scale; ricarica completa in 12 h, autonomia di almeno 1 h.

L'installazione, indicata nei grafici allegati, degli apparecchi illuminanti e degli apparecchi di segnalazione delle vie di esodo e il loro posizionamento all'interno dei locali e delle vie di fuga del Teatro Mercadante soddisfa i requisiti richiesti dalla normativa.

Nella maggior parte dei locali del teatro e nelle vie di fuga è prevista l'installazione di apparecchi illuminanti e della segnaletica di sicurezza ad almeno 2 metri di altezza dal suolo, questo per offrire una buona visibilità in caso di evacuazione.

In particolari zone come la scala che dal Loggione conduce al piano Terra, oggetto di istanza di Deroga nella valutazione progetto sottoposta ai VVF, si è previsto un livello di illuminamento pari a 15 lux in caso di emergenza. (vedi calcolo illuminotecnico allegato).

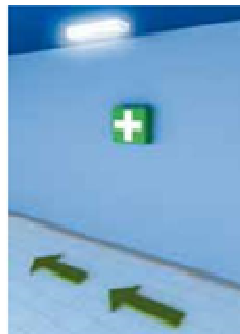
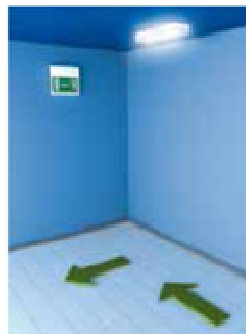
Nella platea, riscontrata la difficoltà di installare un'opportuna illuminazione di emergenza essendo una sala di fine '700 con fregi storici e decorativi, è prevista l'installazione di una serie di lampade per l'illuminazione antipanico lungo il bordo inferiore del loggione tale da garantire in tutta la platea un livello di illuminamento  $>1$  lux in caso di emergenza.

Inoltre, si prescrive di posizionare gli apparecchi dell'impianto nei seguenti modi:

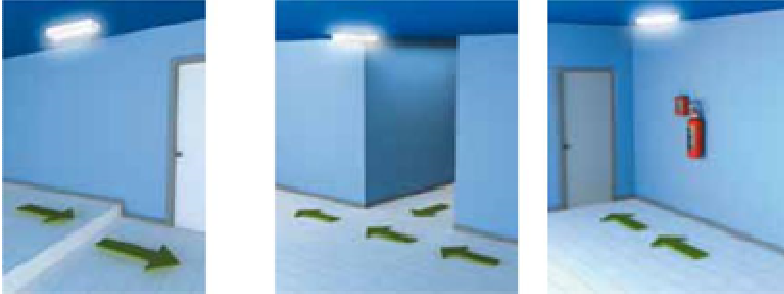
Nei pressi di ogni porta di uscita, interna ed esterna, prevista per l'uscita di emergenza ed in corrispondenza della segnaletica di sicurezza.



Sulle scale in modo che ogni rampa riceva luce diretta, ad ogni cambio di direzione e vicino al punto di soccorso



Nei pressi di ogni cambio di livello, all'intersezione dei corridoi e vicino ai dispositivi antincendio e punti di chiamata



E' fondamentale che la via di esodo ottimale sia inequivocabilmente segnalata, permettendo veloci e sicure evacuazioni degli ambienti e degli edifici. Quindi si sono scelte segnalazioni di dimensioni opportune in grado di ottimizzare l'efficacia.

I pittogrammi fanno riferimento, per il loro formato, alle norme UNI 7546 ed alle direttive CEE 92/58 introdotte il 24 giugno 1992.



Inoltre si assicura che i segnali destinati alla segnalazione delle vie di esodo siano visibili da ogni punto. In funzione alle normative vigenti si è verificata la seguente formula:

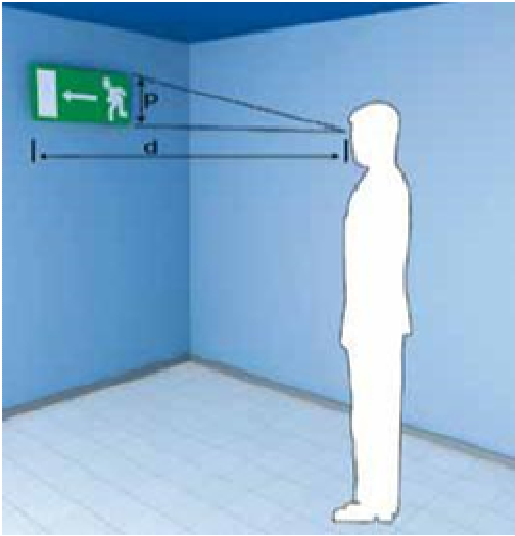
$$d = s \times p$$

dove

“d” è la distanza massima di osservazione;

“p” è l'altezza del pittogramma

“s” = 100 per i segnali illuminati esternamente = 200 per i segnali illuminati internamente



Gli apparecchi di emergenza per segnalazione avranno caratteristiche distintive ben definite e differenti rispetto a quelle dell'illuminazione di sicurezza. **Non sarà consentito estendere la funzione di "illuminazione di emergenza" ad apparecchi di segnalazione.** Questi, infatti non devono illuminare gli ambienti, ma segnalare e identificare chiaramente le vie di esodo, in conformità con le normative nazionali ed internazionali riguardanti la segnaletica di sicurezza che ne definiscono le caratteristiche fotometriche ottimali, per garantire il migliore livello di leggibilità.

Nelle vie di esodo di larghezza fino a 2 m (secondo UNI EN 1838) è stato previsto un numero di apparecchi tali da assicurare un livello di illuminamento minimo di 5 lux sul pavimento come indicato nel DECRETO MINISTERIALE 19 AGOSTO 1996 – (S.O.G.U. n. 14 del 12 settembre 1996) "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo".

Per le aree aperte o attraversate dalle vie di esodo, chiamate comunemente Aree Estese o Antipanico, sarà garantito un illuminamento orizzontale al suolo non minore a 5 lux sull'intera area con esclusione di una fascia di 0,5 m sul perimetro dell'area stessa.

Per le aree ad alto rischio, scala da loggione a piano Terra, si è previsto un illuminamento sul piano di riferimento non inferiore a 15 lux.

Il tempo di intervento degli apparecchi di sicurezza che si dovranno installare deve essere tale da fornire il flusso luminoso nominale entro 0,5 s dal momento della mancanza della tensione di rete.

Si sono previsti apparecchi illuminanti di sicurezza nei locali tecnici, nel locale gruppo elettrogeno, nella cabina elettrica di trasformazione.

#### 4. Tipologia dell'impianto di illuminazione di sicurezza

L'impianto progettato è di tipo **AUTOALIMENTATO** con batterie a tampone su ogni apparecchio installato, sia per la sicurezza che per la segnalazione con durata di funzionamento in mancanza di rete di almeno 2 ore.

Questo tipo di impianto utilizza apparecchi che incorporano una batteria, il circuito di ricarica ed il sensing di rete, garantendo in modo autonomo l'intervento in caso di emergenza. Ogni ambiente può quindi prevedere uno o più apparecchi, che garantiscono l'illuminazione in emergenza grazie alla riserva di energia contenuta nei propri accumulatori. Il vantaggio principale risiede nella semplicità di installazione e di collegamento, oltre al fatto che se un apparecchio si guasta tutti gli altri rimangono operativi non cambiando di molto le condizioni di sicurezza del sistema nella sua globalità. Ogni apparecchio è un corpo illuminante autonomo che



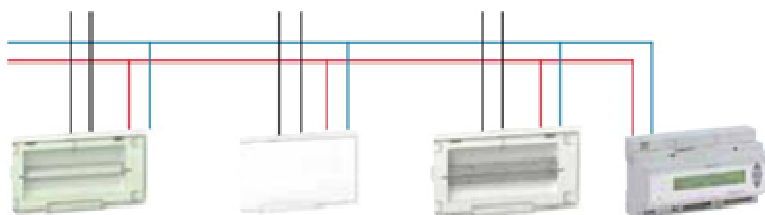
si attiva alla mancanza della rete ordinaria e che non richiede quindi locali tecnici. Può essere installato ovunque e la manutenzione è estremamente ridotta.

Si installeranno delle linee dedicate per l'alimentazione degli apparecchi di sicurezza, dai quadri di zona che avranno nel loro interno sistemi di controllo di tensione nonché di apertura e chiusura dei contatti di alimentazione tali da comandare sul quadro generale del teatro un tempestivo intervento dell'intera illuminazione di sicurezza (vedi grafici). La scelta esecutiva di tali sistemi di controllo sarà presa in considerazione, durante il corso dei lavori, dopo aver valutato le caratteristiche dell'impianto di illuminazione normale esistente. Non si è potuto valutare in fase di progettazione tali caratteristiche, poiché le zone interessate del Teatro Mercadante erano sottoposte a sequestro da parte della Magistratura.

Inoltre in tutti gli ambienti con presenza di pubblico è praticamente obbligatorio eseguire periodicamente (normalmente ogni 6 mesi) le verifiche di funzionamento ed autonomia dell'impianto di emergenza, oltre a tenere costantemente aggiornato il registro dei controlli periodici. Altro aspetto, da non sottovalutare, riguarda l'affidabilità di funzionamento, diventa quindi indispensabile un sistema costantemente controllato in cui anche la manutenzione è ridotta al minimo.

Per i motivi sopra descritti la scelta progettuale è stata di adottare un **sistema di controllo centralizzato** che verifica, tramite una comunicazione con protocollo DALI, gli apparecchi collegati, permettendo di individuare in modo semplice ed immediato le anomalie ed i guasti.

Di seguito si illustra un collegamento schematico con centralina di comunicazione tramite protocollo DALI



In questo sistema gli apparecchi sono dotati di un apposito circuito che dialoga con la centralina, attraverso il quale si può impostare la numerazione della singola lampada. Questo permette di avere l'identificazione univoca dei guasti. La centralina permette di effettuare periodicamente test automatici di funzionamento segnalando eventuali anomalie, oppure di realizzare un rapporto scritto sull'esito delle verifiche. Inoltre la centralina dà la possibilità di inibire l'intervento delle lampade, in modo da evitare l'esaurimento delle batterie prematuramente e/o non trovarsele pronte al momento del vero bisogno, poiché nelle ore di chiusura del teatro gli addetti hanno l'obbligo di staccare l'alimentazione elettrica ai circuiti interni.

La centralina di controllo del sistema sarà installata nella cabina di regia posta al piano 3° fila palchi.

Il passaggio dei cavi di alimentazione e dei cavi di comunicazione con protocollo DALI dovranno essere installati in tubi protettivi, flessibili, in materiale isolante posati sotto sottotraccia a parete e/o soffitto e saranno di tipo corrugato pesante. Le dimensioni interne dei tubi protettivi dovranno essere tali da permettere l'agevole infilaggio dei cavi dopo la messa in opera dei tubi stessi. Allo scopo è raccomandato un diametro interno dei tubi almeno uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi da contenere.

I tubi protettivi installati sottotraccia a parete dovranno avere percorso orizzontale, verticale e parallelo agli spigoli delle pareti. Nel soffitto il percorso potrà essere qualsiasi.

## 5. Apparecchiature illuminanti di sicurezza

Gli apparecchi scelti sono un corpo illuminante autonomo che si attiva alla mancanza della rete ordinaria con autonomia minima di 2



h.

Gli apparecchi scelti in fase progettuale per le vie di fuga avranno le seguenti caratteristiche:

1. Apparecchio per illuminazione di sicurezza autonomo a LED per sistema indirizzabile. Flusso luminoso 235 lm, autonomia 2h, Schermo serigrafato con satinatura centrale per evitare l'abbagliamento e incrementare la diffusione. Funzionamento non permanente e indirizzamento automatico o sequenziale in fase di messa in funzione, monitoraggio e diagnosi integrati. Grado di protezione IP65. Sensore Laser per attivazione manuale dei Test e indirizzamento sequenziale PRO. Protocollo di supervisione compatibile ai comandi DALI (IEC 62386\_102 - IEC 62386\_202) (lista comandi disponibile a richiesta).

Specifiche tecniche:

- Alimentazione 230V 50/60Hz
- Costruzione Materiale termoplastico autoestinguente 94V2-(UL94)
- Grado di protezione IP65
- Grado di isolamento II
- Sorgente luminosa LED a lunga durata (100.000 h)
- Funzionamento Autonomia con supervisione centralizzata
- Funzionamento non permanente (SE)
- Ricarica completa in 12 h
- Indirizzamento apparecchio automatico con centralina
- Temperatura di funzionamento 0° +40°C
- Norme di riferimento EN60598-1; EN60598-2-22 ; EN62034; EN62471 – Group 0

2. Apparecchio per illuminazione di sicurezza autonomo a LED per sistema indirizzabile. Flusso luminoso 550 lm, autonomia 2h, Schermo serigrafato con satinatura centrale per evitare l'abbagliamento e incrementare la diffusione. Funzionamento non permanente e indirizzamento automatico o sequenziale in fase di messa in funzione, monitoraggio e diagnosi integrati. Grado di protezione IP65. Sensore Laser per attivazione manuale dei Test e indirizzamento sequenziale PRO. Protocollo di supervisione compatibile ai comandi DALI (IEC 62386\_102 - IEC 62386\_202) (lista comandi disponibile a richiesta).

Specifiche tecniche:

- Alimentazione 230V 50/60Hz
- Costruzione Materiale termoplastico autoestinguente 94V2-(UL94)
- Grado di protezione IP65
- Grado di isolamento II
- Sorgente luminosa LED a lunga durata (100.000 h)
- Funzionamento Autonomia con supervisione centralizzata
- Funzionamento non permanente (SE)
- Ricarica completa in 12 h
- Indirizzamento apparecchio automatico con centralina
- Temperatura di funzionamento 0° +40°C
- Norme di riferimento EN60598-1; EN60598-2-22 ; EN62034; EN62471 – Group 0

## 6. Sistema di controllo centralizzato

Il sistema di controllo centralizzato sarà costituito da due unità, una centralina ed una espansione, che permetterà di gestire localmente e da remoto le funzioni del sistema che includono i comandi e i test degli apparecchi utilizzando il protocollo DALI con specifiche dedicate all'illuminazione di emergenza. Il numero di apparecchi controllabili massimo sarà 256.

La centrale di controllo avrà le seguenti specifiche tecniche:

- Costruzione Materiale termoplastico autoestinguente 94V2-(UL94)
- Norme di riferimento EN61347-2-11; EN61547; EN55015; EN62034; EN60598-2-22
- Grado di isolamento II
- 2 pulsanti multifunzione –acquisizione automatica degli apparecchi con auto - lancio test funzionali e di autonomia- inibizione emergenza e test- (stampa dello stato degli apparecchi con stampante opzionale) – Bus di comunicazione tramite protocollo DALI con funzioni dedicate per illuminazione di emergenza
- Contatti e segnalazioni 2 contatti input e 2 output per comandi e segnalazioni remote
- Connessioni Bluetooth (led Blu) disponibile per APP Smartphone Android distanza max. 15m
- Identificazione apparecchi di linea mediante lampeggio
- Segnalazione di stato Line Controller 6 led Multicolore (stato comunicazione – stato funzionamento sistema)
- Caratteristiche linee controllo apparecchi tipo Line controller N°4 x 64 apparecchi ; lunghezza max. 300m sez 2x1-4mm<sup>2</sup>
- Temperatura di funzionamento 0° +40°C

La centrale di controllo sarà installata nella cabina regia posta al piano 3° fila palchi e sarà posizionata in modo tale che le apparecchiature di cui è composta sono facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione.

## 7. Dispositivi di segnalazione vie di fuga

Come descritto in precedenza, per indicare le vie di fuga con segnaletica visibile ed a norma, si installeranno apparecchi illuminanti per segnalazione di sicurezza autonomi a LED per sistema indirizzabile con schermo conforme alla norma EN1838 con distanza di visibilità 26 metri. Esse dovranno essere a funzionamento permanente, indirizzamento automatico o sequenziale in fase di messa in funzione, monitoraggio e diagnosi integrati, Sensore Laser per attivazione manuale dei Test e indirizzamento sequenziale. Esse potranno essere installate a parete frontale, bandiera verticale, a soffitto, secondo le esigenze. Avranno il protocollo di supervisione compatibile ai comandi DALI (IEC 62386\_102 - IEC 62386\_202).

Gli apparecchi di segnalazione avranno le seguenti caratteristiche:

Specifiche tecniche:

- Alimentazione 230V 50/60Hz
- Costruzione Materiale termoplastico autoestinguente 94V2-(UL94)
- Grado di protezione IP40
- Grado di isolamento II
- Sorgente luminosa LED a lunga durata (100.000 h)
- Funzionamento Autonoma con supervisione centralizzata

- Funzionamento permanente
- Ricarica completa in 24 h
- Indirizzamento apparecchio automatico con centralina
- Temperatura di funzionamento     0° +40°C
- Norme di riferimento     EN60598-1; EN60598-2-22 ; EN62034; EN62471 – Group 0

## 8. Linee di alimentazione

Le connessioni del sistema di illuminazione di sicurezza sono state progettate e saranno realizzate con cavi resistenti al fuoco idonei al campo di applicazione e alla tensione di esercizio.

I cavi, di cui sopra, a bassa emissione di fumo e zero alogeni (LSZH) e non propaganti l'incendio, devono garantire il funzionamento del circuito in condizioni d'incendio.

Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio superiori a 100 V c.a. si richiede l'impiego di cavi elettrici resistenti al fuoco sottoposti a prova in conformità alla CEI EN 50200 (requisito minimo PH 90 e comunque nell'ipotesi di esistenza di distinte zone o distinti compartimenti, non inferiore a garantire il mantenimento delle funzioni per un periodo non inferiore a quello prescritto da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi). Le caratteristiche costruttive (colore, isolamenti e tipo di materiali) devono essere conformi alla CEI 20-45 –  $U_0/U=0,6/1$  kV.

I cavi devono essere conduttori flessibili e con sezione minima 1,5 mm<sup>2</sup>.

Nel caso in esame si è scelta la posa in opera in tubazione sottotraccia di cavi 5 x 1,5 mm<sup>2</sup>, poichè 2 conduttori saranno dedicati alla comunicazione degli apparecchi con la centralina tramite protocollo DALI, e i restanti tre conduttori saranno dedicati all'alimentazione degli apparecchi di sicurezza.

I cavi, se posati insieme ad altri conduttori non facenti parte del sistema di illuminazione di sicurezza, dovranno essere riconoscibili, soprattutto in corrispondenza dei punti ispezionabili.

Non saranno ammesse linee volanti.

## 9. Verifiche

Una volta realizzato l'impianto si verificherà attraverso appropriati strumenti se si rispettano i requisiti normativi o legislativi, poichè vengono richiesti, per ogni ambiente, determinati livelli di illuminamento al suolo o ad 1 metro dal suolo.

Per la segnalazione delle vie di esodo si verificherà la distanza di visibilità (m) e la leggibilità dei segnali di sicurezza.

## 10. Manutenzione

Per quanto riguarda la manutenzione le indicazioni più recenti vengono dalla Norma EN 50172 "Sistemi di illuminazione di sicurezza" e dalla Norma UNI CEI 11222 "Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici" che hanno stabilito una serie di procedure per effettuare le verifiche periodiche, la manutenzione, la revisione ed il collaudo degli impianti per l'illuminazione di sicurezza negli edifici, costituiti da apparecchi per illuminazione di emergenza, sia di tipo autonomo che di tipo centralizzato e di altri eventuali componenti utilizzati, al fine di garantirne l'efficienza operativa.

Per prima cosa la norma EN 50172 prescrive l'utilizzo di un registro per i controlli periodici, in cui siano annotate le verifiche di

routine, i risultati dei test, i difetti ed eventuali altre alterazioni dell'impianto oltre ad ogni intervento di manutenzione. Il registro deve essere mantenuto aggiornato a cura di una persona designata dal proprietario e deve essere sempre disponibile per le persone autorizzate alle ispezioni.

Il registro deve contenere come minimo le seguenti informazioni:

- data di messa in funzione dell'impianto di illuminazione di emergenza, compresa la documentazione tecnica relativa al progetto originale ed alle eventuali modifiche dello stesso;
- data e breve descrizione di ogni servizio, ispezione o test;
- data e tipo di verifica periodica ed intervento effettuato (mese/anno nel formato mm/aa);
- data e breve descrizione dei difetti riscontrati e dell'azione correttiva effettuata;
- data e breve descrizione di ogni alterazione dell'impianto di illuminazione di emergenza;
- quando è presente un sistema di controllo automatico devono essere descritte le caratteristiche.
- dati relativi ad altre registrazioni di sicurezza, come ad esempio sistemi di allarme;
- data e tipo di manutenzione periodica o revisione effettuata;
- numero di matricola o altri estremi di identificazione del dispositivo di sicurezza;
- ragione sociale e indirizzo completo, altri estremi di identificazione del manutentore;
- firma leggibile del manutentore.

Procedure fondamentali della manutenzione:

- tutte le operazioni di controllo dell'impianto, con particolare attenzione alla verifica dell'autonomia, devono avvenire possibilmente in periodi di basso rischio e che permettano la successiva ricarica delle batterie, al fine di evitare che un black-out ravvicinato non generi situazioni di rischio;
- Verificare giornalmente gli indicatori di corretta alimentazione delle sorgenti di energia e di ogni circuito di inibizione;
- Ogni mese effettuare un test funzionale dell'impianto, simulando una mancanza di alimentazione ordinaria per un tempo sufficiente a verificare la corretta accensione degli apparecchi di illuminazione e segnalazione. La durata del test non deve limitare in modo importante l'autonomia degli apparecchi provati ma deve consentire di verificare che gli apparecchi siano presenti, puliti e che funzionino correttamente;
- Eseguire almeno annualmente un test di autonomia di ogni apparecchio di illuminazione e segnalazione, simulando la mancanza di alimentazione ordinaria per un tempo sufficiente

Napoli, 27/06/2017

I progettisti

Ing. Carlo Gardini



Geom. Dott. Folco Solimene





**ecoTECNICA**

---

PROGETTAZIONI E DIREZIONE LAVORI - SICUREZZA SUL LAVORO - SICUREZZA CANTIERI - ANTINCENDIO

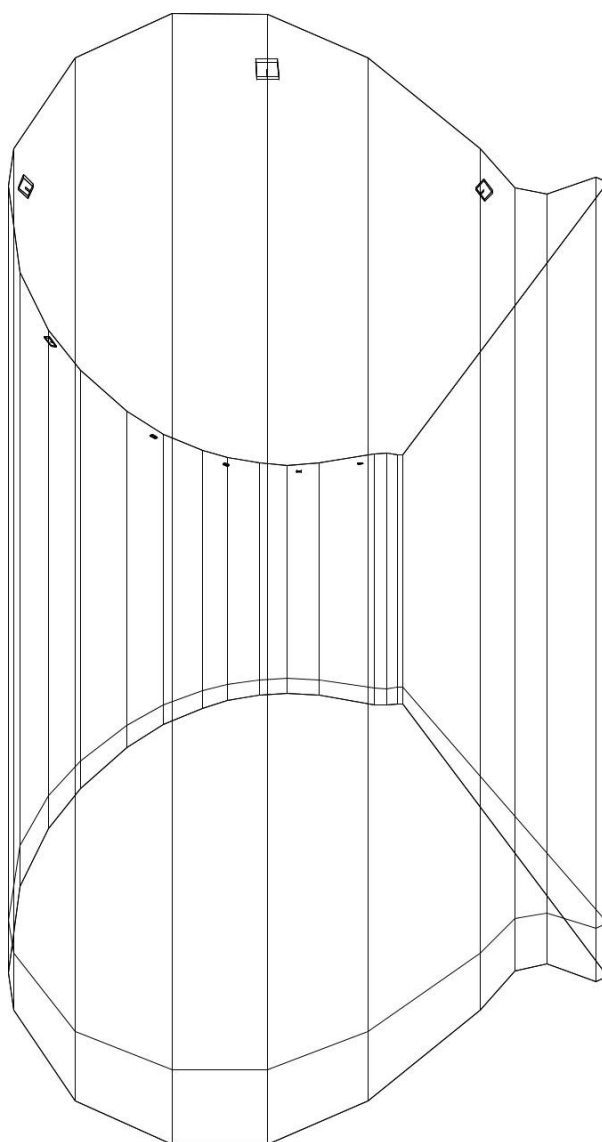
---

### **PARTICOLARE CALCOLI ILLUMINOTECNICI**

---

## Particolare calcoli illuminotecnici luce antipanico platea teatro Mercadante

Note  
550lm/2h



:

## 1.1 Informazioni sul Locale

Superficie	Dimensioni [m]	Angolo°	Colore	Coefficiente Riflessione	Illum.Medio [lux]	Luminanza Media [cd/m²]
Soffitto	13.83x14.31	Piano	RGB=255,255,255	80%	3.65	0.93
Parete 25	15.00x0.29	166°	RGB=255,249,128	65%	3.33	0.69
Parete 24	15.00x11.24	90°	RGB=255,249,128	65%	4.82	1.00
Parete 23	15.00x0.30	14°	RGB=255,249,128	65%	3.06	0.63
Parete 22	15.00x0.74	-19°	RGB=255,249,128	65%	3.26	0.67
Parete 21	15.00x0.71	8°	RGB=255,249,128	65%	3.62	0.75
Parete 20	15.00x1.07	26°	RGB=255,249,128	65%	5	1.03
Parete 19	15.00x2.29	21°	RGB=255,249,128	65%	4.62	0.96
Parete 18	15.00x1.43	12°	RGB=255,249,128	65%	5	1.08
Parete 17	15.00x1.26	0°	RGB=255,249,128	65%	5	1.13
Parete 16	15.00x1.57	-11°	RGB=255,249,128	65%	5.08	1.05
Parete 15	15.00x1.96	-25°	RGB=255,249,128	65%	5	1.11
Parete 14	15.00x0.74	-37°	RGB=255,249,128	65%	6	1.26
Parete 13	15.00x1.98	-48°	RGB=255,249,128	65%	5	1.06
Parete 12	15.00x1.73	-63°	RGB=255,249,128	65%	6	1.22
Parete 11	15.00x1.59	-78°	RGB=255,249,128	65%	6	1.14
Parete 10	15.00x2.37	-92°	RGB=255,249,128	65%	5.04	1.04
Parete 9	15.00x2.02	-107°	RGB=255,249,128	65%	7	1.43
Parete 8	15.00x2.24	-126°	RGB=255,249,128	65%	5	1.10
Parete 7	15.00x1.52	-140°	RGB=255,249,128	65%	6	1.27
Parete 6	15.00x1.98	-157°	RGB=255,249,128	65%	6	1.16
Parete 5	15.00x1.83	-171°	RGB=255,249,128	65%	5	1.09
Parete 4	15.00x2.09	172°	RGB=255,249,128	65%	6	1.17
Parete 3	15.00x3.49	158°	RGB=255,249,128	65%	6	1.18
Parete 2	15.00x0.73	173°	RGB=255,249,128	65%	3.65	0.75
Parete 1	15.00x0.74	-164°	RGB=255,249,128	65%	3.69	0.76
Pavimento	13.83x14.31	Piano	RGB=205,153,95	40%	6.43	0.82

Dimensioni del Parallelepipedo Contenente il Locale [m]:

13.83x14.31x15.00

Reticolo Punti di Calcolo del Parallelepipedo [m]:

direzione X 0.99 - Y 1.02 - Z 1.00

## 1.2 Calcolo Energetico (Piano di Lavoro)

Area	165.04 m2
Illuminamento Medio	6.87 lx
Potenza Specifica	0.29 W/m2
Potenza Specifica Illuminotecnica	4.23 W/(m2 * 100lx)
Efficienza Energetica	23.62 (m2*lx)/W
Potenza Totale Utilizzata	48.00 W

## 1.3 Parametri di Qualità dell'Impianto

Superficie	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Piano di Lavoro (h=1.00 m)	Illuminamento Orizzontale (E)	6.87 lux	2.19 lux	7.78 lux	0.32	0.28	0.88
Pavimento	Illuminamento Orizzontale (E)	6.43 lux	1.95 lux	7.16 lux	0.30	0.27	0.90

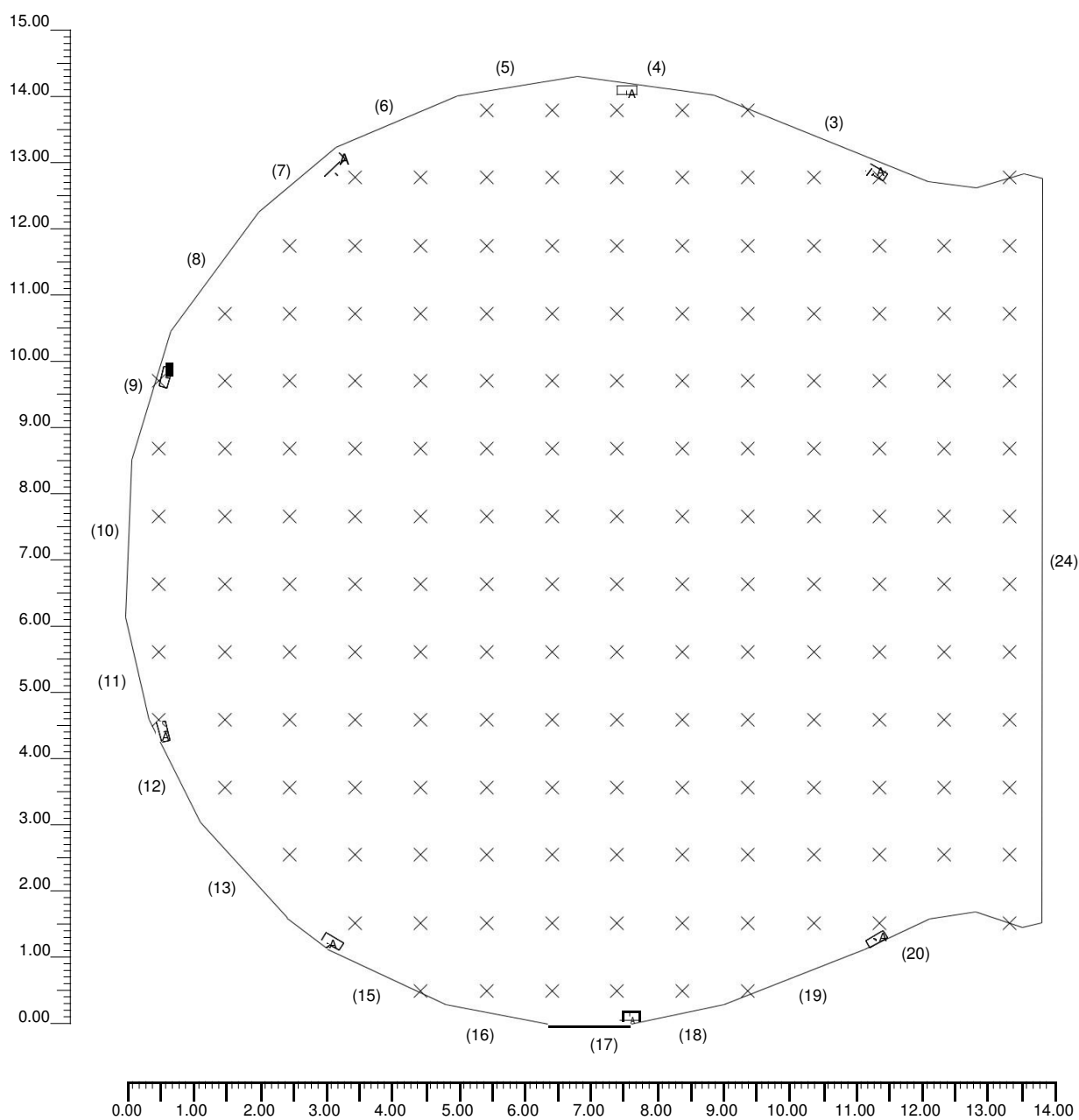
Tipo Calcolo

Dir.+Indir.(7 Interriflessioni) + Arredi + Ombre



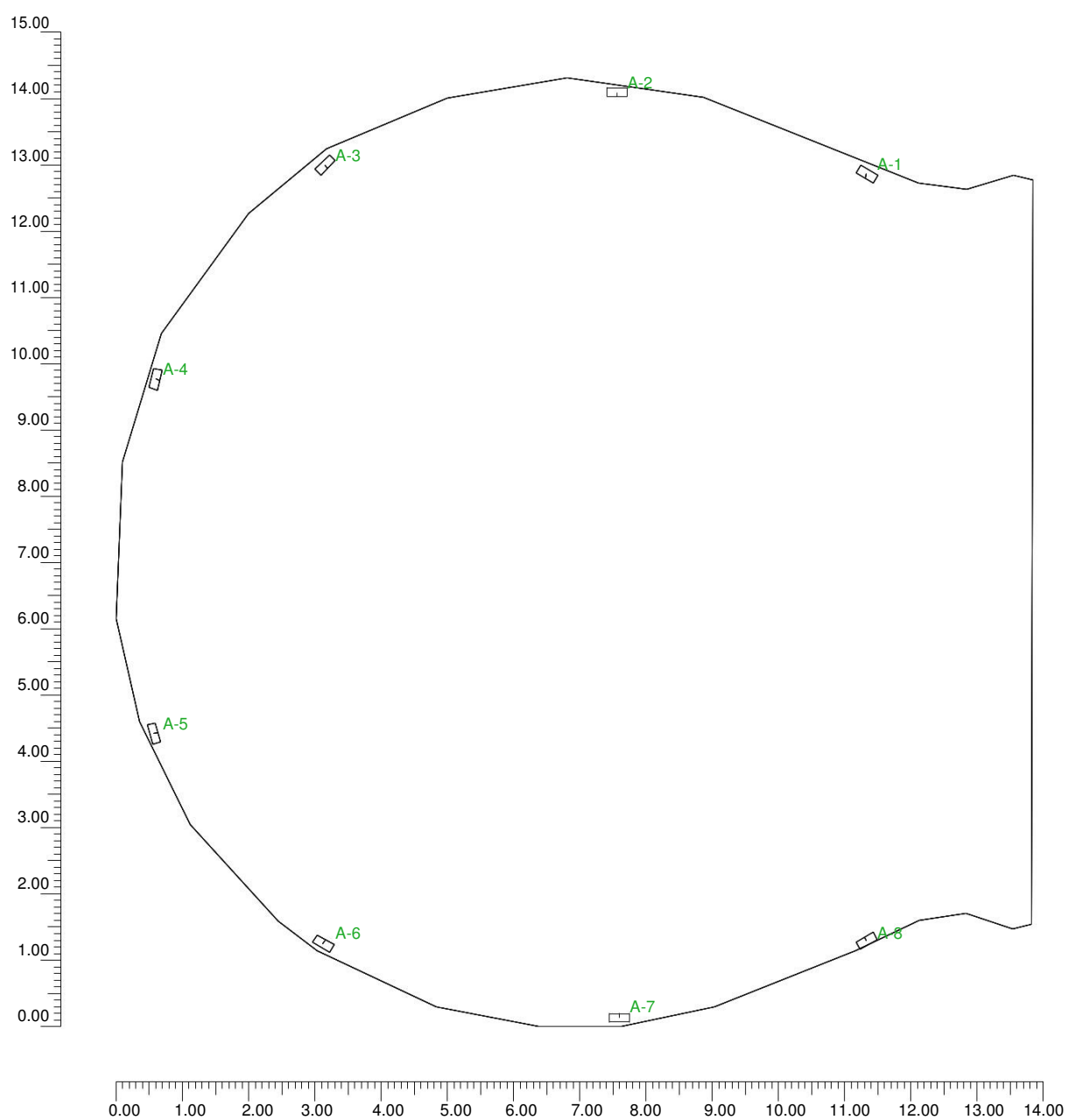
## 2.1 Vista 2D Piano Lavoro e Griglia di Calcolo

Scala 1/100



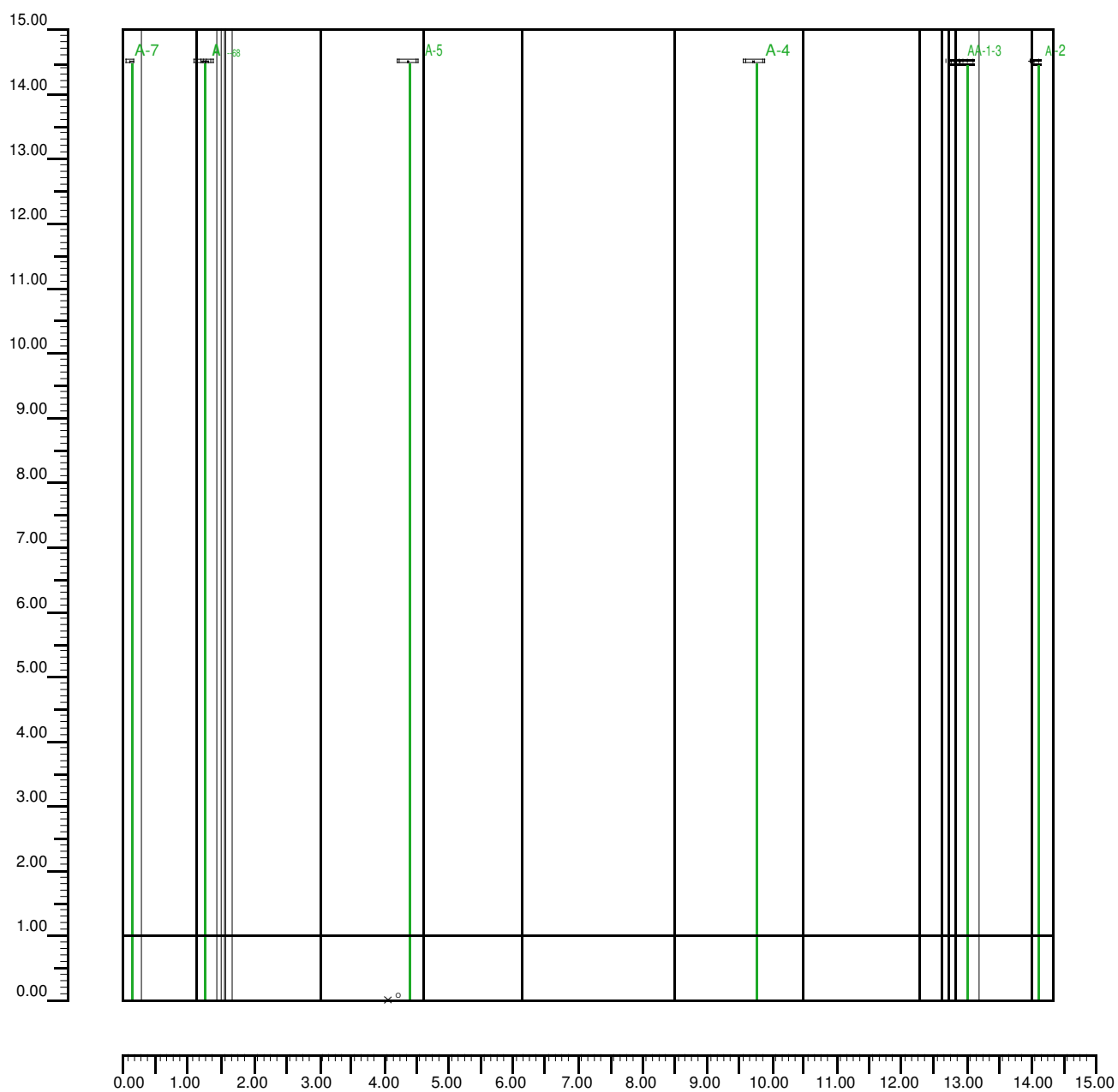
## 2.2 Vista 2D in Pianta

Scala 1/100



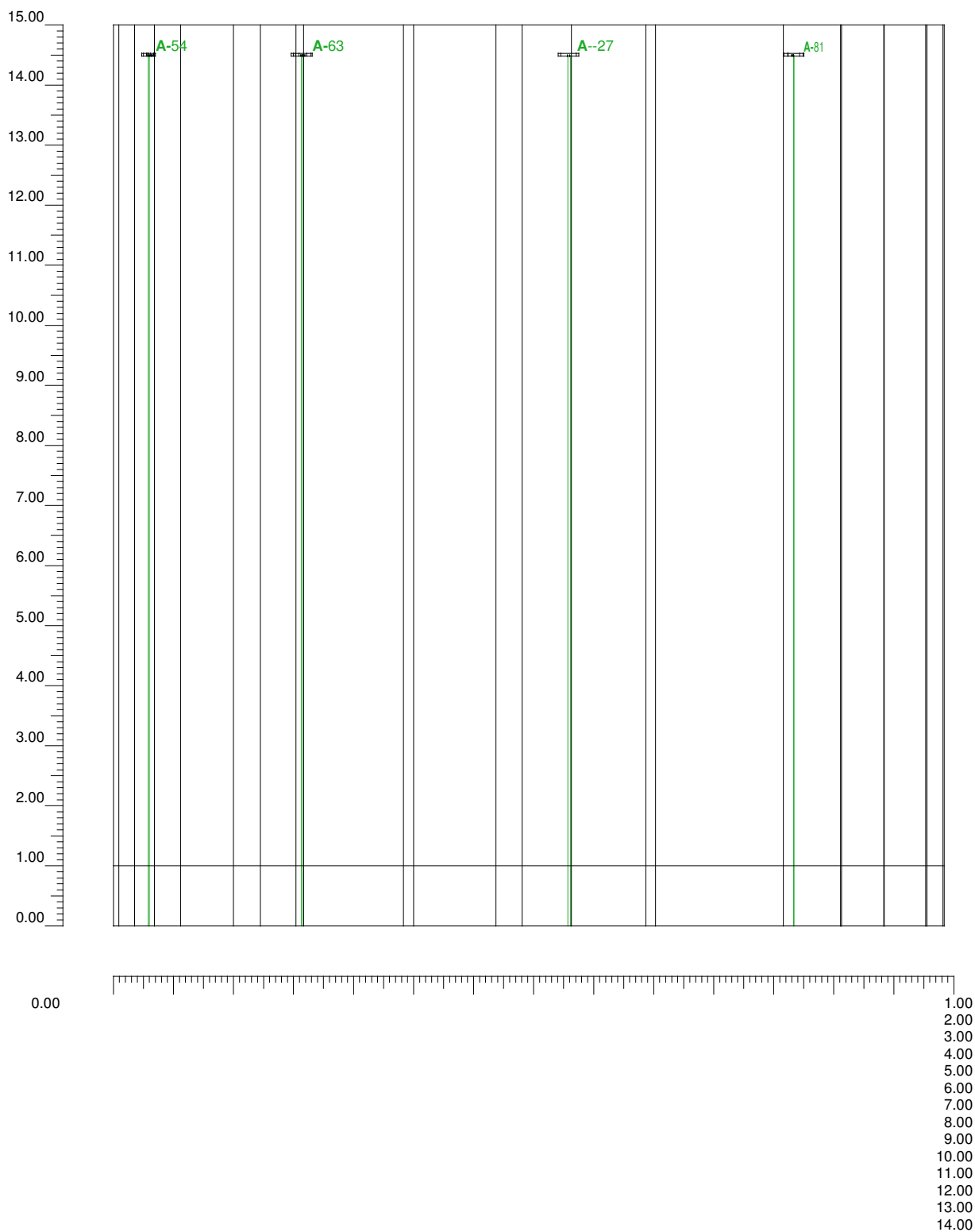
## 2.3 Vista Laterale

Scala 1/100



## 2.4 Vista Frontale

Scala 1/100



### 3.1 Informazioni Apparecchi/Rilievi

Rif.	Linea	Nome Apparecchio (Nome Rilievo)	Codice Apparecchio (Codice rilievo)	Apparecchi n.	Rif.Lamp.	Lampade n.
A	Tipo Exiway Smartled Dicube	Tipo Smartled IP65 D3 L/550/2LFP (48312 SE W1B)	Tipo OVA48508 (OVANCU 600)	8	LMP-A	1

### 3.2 Informazioni Lampade

Rif.Lamp.	Tipo	Codice	Flusso lm	Potenza W	Colore K	n.
LMP-A		LED 20 Smart 550	550	6	6000	8

### 3.3 Tabella Riepilogativa Apparecchi

Rif.	App.	On	Posizione Apparecchi X[m] Y[m] Z[m]	Rotazione Apparecchi X° Y° Z°	Codice Apparecchio	Coeff. Mant.	Codice Lampada	Flusso lm
A	1	X	-7.79;8.75;14.50	0.0;0.0;-120.0	OVA48508	0.80	LED 20 Smart 550	1*550
	2	X	-11.56;9.99;14.50	0.0;0.0;-90.0		0.80		
	3	X	-15.97;8.89;14.50	0.0;0.0;-45.0		0.80		
	4	X	-18.53;5.66;14.50	0.0;0.0;-15.0		0.80		
	5	X	-18.55;0.31;14.50	0.0;0.0;15.0		0.80		
	6	X	-16.00;-2.85;14.50	0.0;0.0;60.0		0.80		
	7	X	-11.52;-3.97;14.50	0.0;0.0;90.0		0.80		
	8	X	-7.80;-2.81;14.50	0.0;0.0;120.0		0.80		

### 3.4 Tabella Riepilogativa Puntamenti

Struttura	Fila	Colonna	Rif. 2D	On	Posizione Apparecchi X[m] Y[m] Z[m]	Rotazione Apparecchi X° Y° Z°	Puntamenti X[m] Y[m] Z[m]	R.Asse °	Coeff. Mant.	Rif.
			A-1	X	-7.79;8.75;14.50	0.0;0.0;-120.0	-7.79;8.75;-0.00	-120	0.80	A
			A-2	X	-11.56;9.99;14.50	0.0;0.0;-90.0	-11.56;9.99;-0.00	-90	0.80	A
			A-3	X	-15.97;8.89;14.50	0.0;0.0;-45.0	-15.97;8.89;-0.00	-45	0.80	A
			A-4	X	-18.53;5.66;14.50	0.0;0.0;-15.0	-18.53;5.66;-0.00	-15	0.80	A
			A-5	X	-18.55;0.31;14.50	0.0;0.0;15.0	-18.55;0.31;-0.00	15	0.80	A
			A-6	X	-16.00;-2.85;14.50	0.0;0.0;60.0	-16.00;-2.85;-0.00	60	0.80	A
			A-7	X	-11.52;-3.97;14.50	0.0;0.0;90.0	-11.52;-3.97;-0.00	90	0.80	A
			A-8	X	-7.80;-2.81;14.50	0.0;0.0;120.0	-7.80;-2.81;-0.00	120	0.80	A

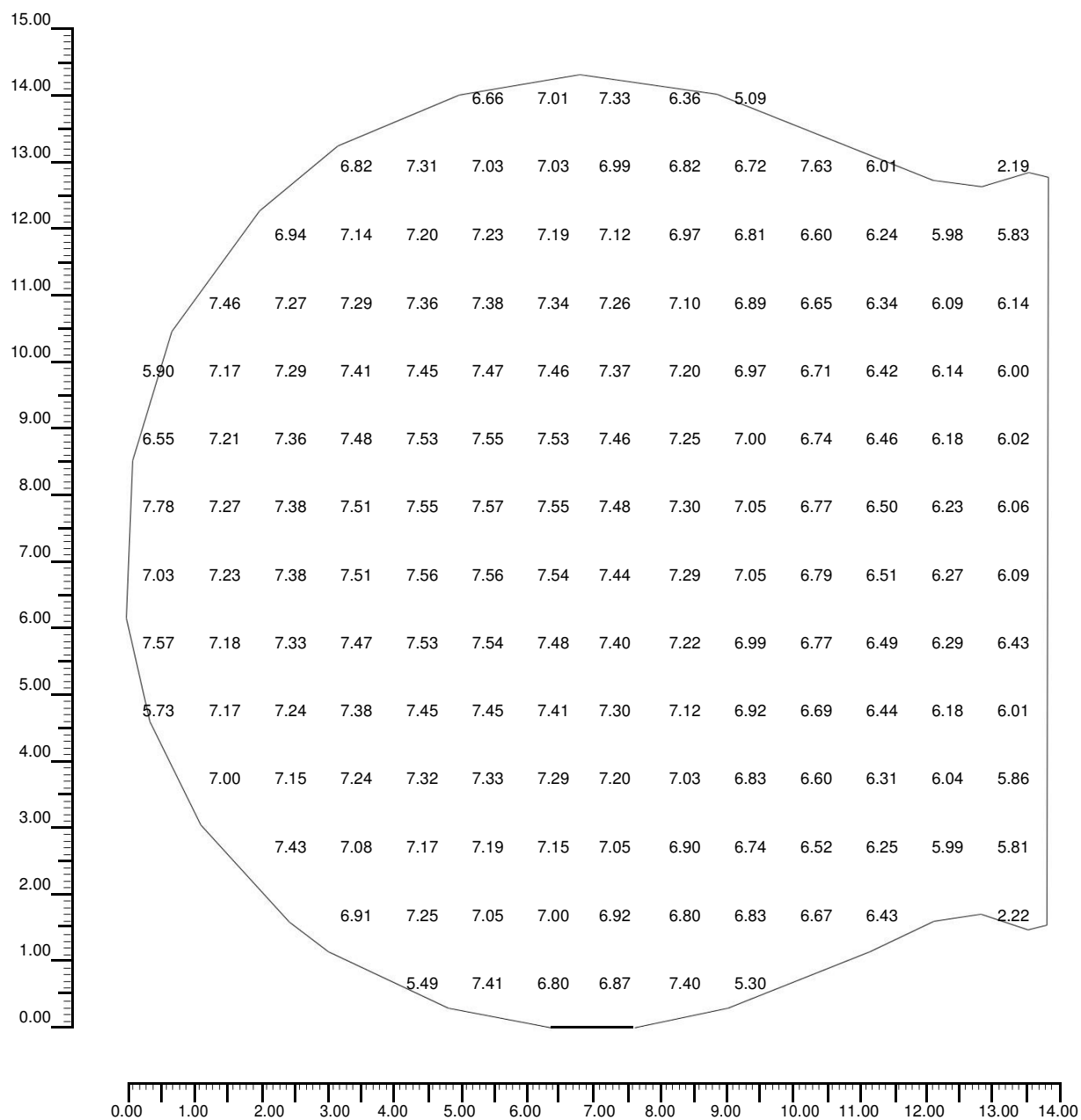
#### 4.1 Valori di Illuminamento Orizzontale sul Piano di Lavoro

O (x:-19.12 y:-4.10 z:1.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:0.99 DY:1.02	Illuminamento Orizzontale (E)	6.87 lux	2.19 lux	7.78 lux	0.32	0.28	0.88

Tipo Calcolo

Dir.+Indir.(7 Interriflessioni) + Arredi + Ombre

Scala 1/100



## 4.2 Valori di Illuminamento su: Piano di Lavoro

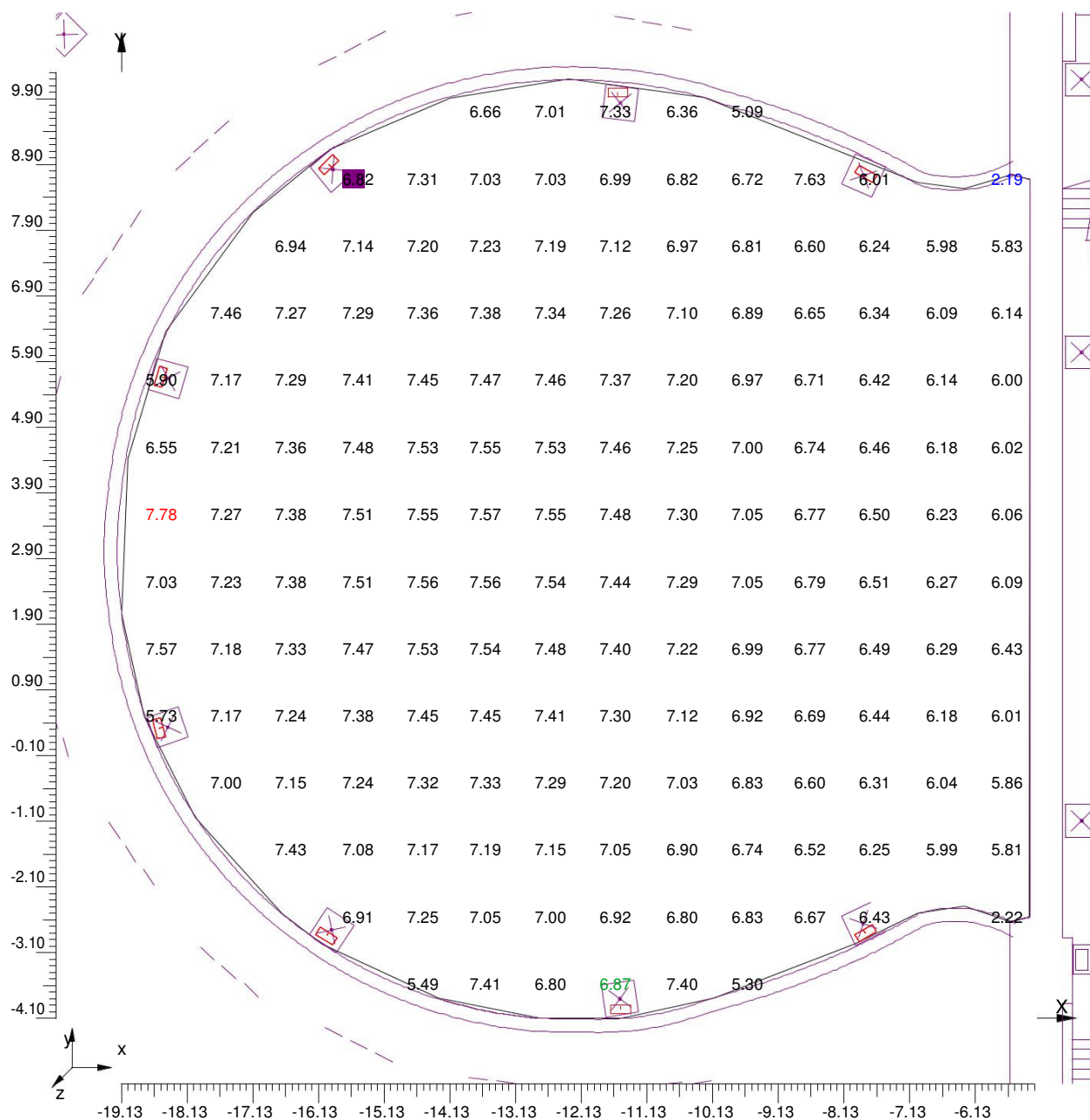
O (x:-19.12 y:-4.10 z:1.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:0.99 DY:1.02	Illuminamento Orizzontale (E)	6.87 lux	2.19 lux	7.78 lux	0.32	0.28	0.88

Tipo Calcolo

Dir.+Indir.(7 Interriflessioni) + Arredi + Ombre

Scala 1/100

CV= 0.108





---

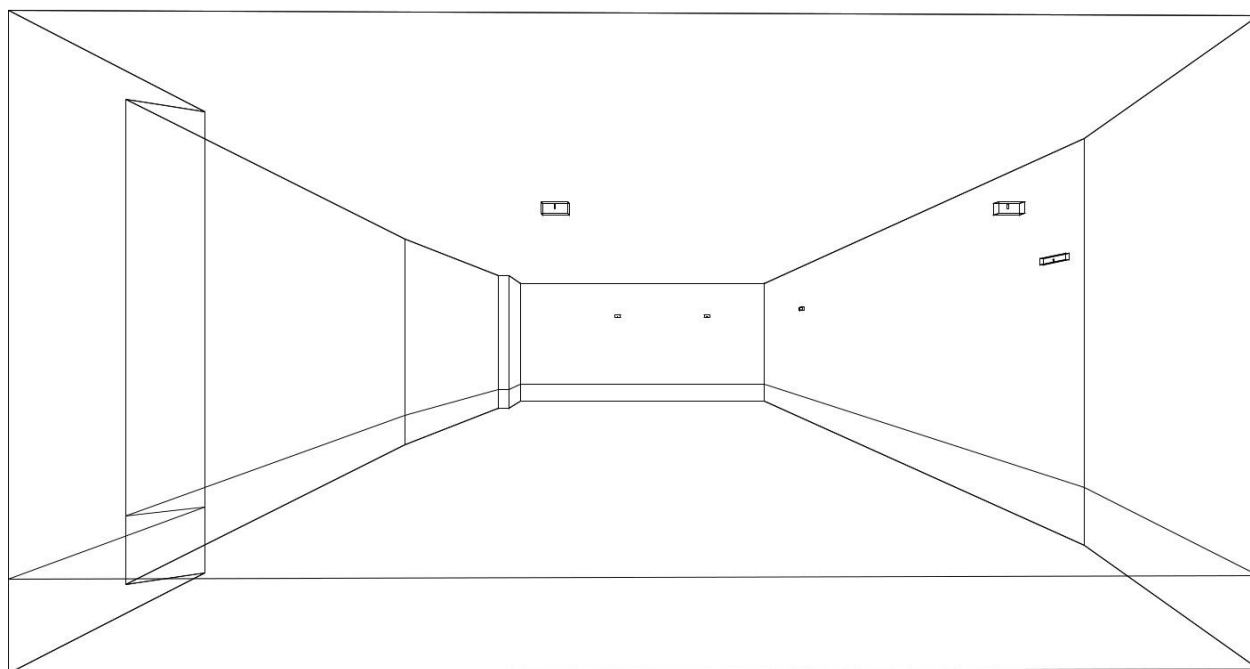
<b>Informazioni Generali</b>	<b>1</b>
<b>1.      Dati Riepilogativi Progetto</b>	
1.1    Informazioni sul Locale	2
1.2    Calcolo Energetico	2
1.3    Parametri di Qualità dell'Impianto	2
<b>2.      Viste Progetto</b>	
2.1    Vista 2D Piano Lavoro e Griglia di Calcolo	3
2.2    Vista 2D in Pianta	4
2.3    Vista Laterale	5
2.4    Vista Frontale	6
<b>3.      Dati Riepilogativi Apparecchi</b>	
3.1    Informazioni Apparecchi/Rilievi	7
3.2    Informazioni Lampade	7
3.3    Tabella Riepilogativa Apparecchi	7
3.4    Tabella Riepilogativa Puntamenti	7
<b>4.      Tabella Risultati</b>	
4.1    Valori di Illuminamento Orizzontale sul Piano di Lavoro	8
4.2    Valori di Illuminamento su: Piano di Lavoro	9

---

---

## Particolare calcoli illuminotecnici Palcoscenico teatro Mercadante NA

Note  
550lm/2h



## 1.1 Informazioni sul Locale

Superficie	Dimensioni [m]	Angolo°	Colore	Coefficiente Riflessione	Illum.Medio [lux]	Luminanza Media [cd/m²]
Pavimento	15.59x13.34	Piano	RGB=205,153,95	40%	9	1.18
Parete 10	7.00x14.46	-180°	RGB=255,249,128	65%	8	1.70
Parete 9	7.00x11.52	90°	RGB=255,249,128	65%	9	1.87
Parete 8	7.00x2.06	59°	RGB=255,249,128	65%	9	1.96
Parete 7	7.00x13.29	0°	RGB=255,249,128	65%	9	1.82
Parete 6	7.00x1.26	-93°	RGB=255,249,128	65%	6.50	1.35
Parete 5	7.00x0.83	14°	RGB=255,249,128	65%	6.07	1.26
Parete 4	7.00x5.42	-85°	RGB=255,249,128	65%	7.73	1.60
Parete 3	7.00x5.20	-97°	RGB=255,249,128	65%	7.80	1.61
Parete 2	7.00x0.63	166°	RGB=255,249,128	65%	5.90	1.22
Parete 1	7.00x1.84	-86°	RGB=255,249,128	65%	6.38	1.32
Soffitto	15.59x13.34	Piano	RGB=255,255,255	80%	10	2.45

Dimensioni del Parallelepipedo Contenente il Locale [m]:

15.59x13.34x7.00

Reticolo Punti di Calcolo del Parallelepipedo [m]:

direzione X 0.97 - Y 1.03 - Z 1.00

## 1.2 Calcolo Energetico (Piano di Lavoro)

Area	199.71 m2
Illuminamento Medio	10.05 lx
Potenza Specifica	0.18 W/m2
Potenza Specifica Illuminotecnica	1.79 W/(m2 * 100lx)
Efficienza Energetica	55.75 (m2*lx)/W
Potenza Totale Utilizzata	36.00 W

## 1.3 Parametri di Qualità dell'Impianto

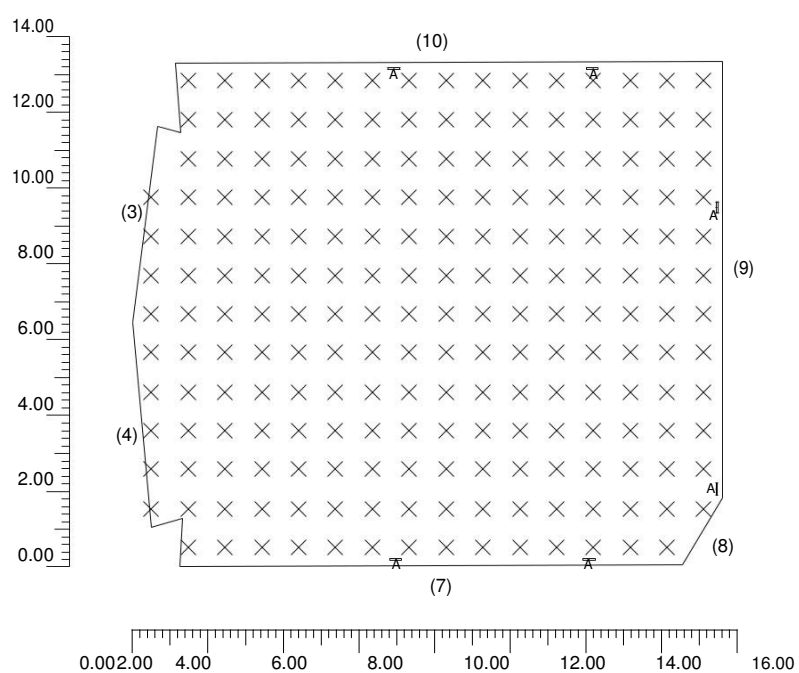
Superficie	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Piano di Lavoro (h=1.00 m)	Illuminamento Orizzontale (E)	10 lux	4 lux	17 lux	0.38	0.23	0.60
Pavimento	Illuminamento Orizzontale (E)	9 lux	3 lux	14 lux	0.36	0.24	0.66

Tipo Calcolo

Dir.-Indir.(7 Interriflessioni) + Arredi + Ombre

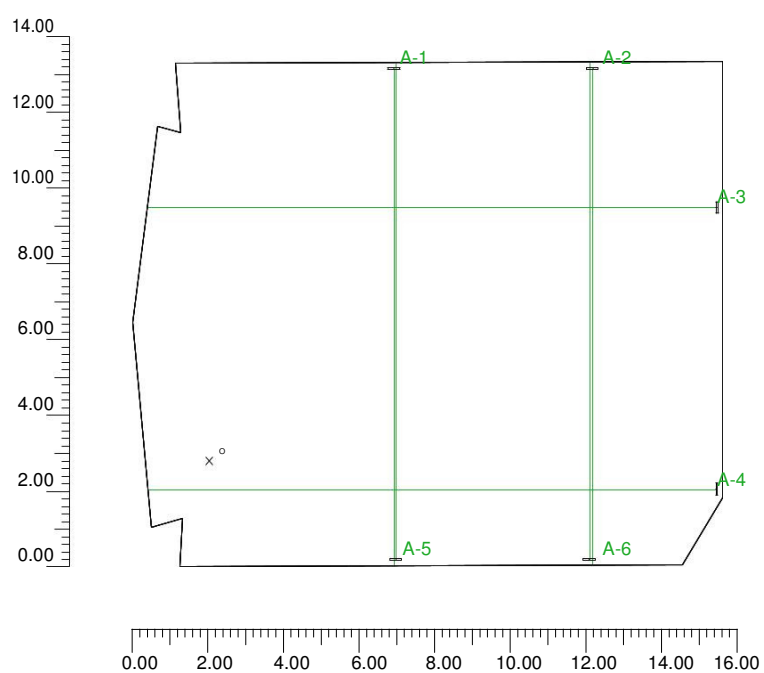
## 2.1 Vista 2D Piano Lavoro e Griglia di Calcolo

Scala 1/200



## 2.2 Vista 2D in Pianta

Scala 1/200

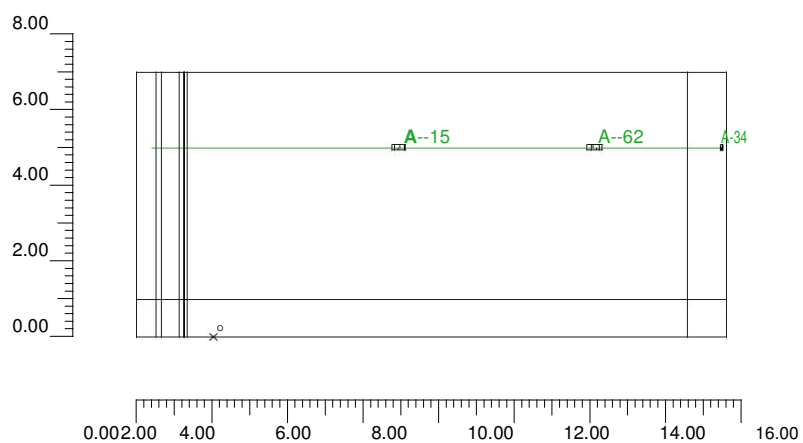


## Scala 1/90



## 2.4 Vista Frontale

Scala 1/200





## 3.1 Informazioni Apparecchi/Rilievi

Rif.	Linea	Nome Apparecchio (Nome Rilievo)	Codice Apparecchio (Codice rilievo)	Apparecchi n.	Rif.Lamp.	Lampade n.
A	Tipo Exiway Smartled Dicube	Tipo Smartled IP65 D3 L/550/2LFP (48312 SE W1B)	Tipo OVA48508 (OVANCU 600)	6	LMP-A	1

## 3.2 Informazioni Lampade

Rif.Lamp.	Tipo	Codice	Flusso lm	Potenza W	Colore K	n.
LMP-A		LED 20 Smart 550	550	6	6000	6

## 3.3 Tabella Riepilogativa Apparecchi

Rif.	App.	On	Posizione Apparecchi X[m] Y[m] Z[m]	Rotazione Apparecchi X° Y° Z°	Codice Apparecchio	Coeff. Mant.	Codice Lampada	Flusso lm
A	1	X	4.89;10.35;5.00	0.0;90.0;90.0	OVA48508	0.80	LED 20 Smart 550	1*550
	2	X	10.14;10.35;5.00	0.0;90.0;90.0		0.80		
	3	X	13.44;6.68;5.00	0.0;90.0;0.0		0.80		
	4	X	13.43;-0.75;5.00	0.0;90.0;0.0		0.80		
	5	X	4.94;-2.61;5.00	0.0;-90.0;90.0		0.80		
	6	X	10.05;-2.61;5.00	0.0;-90.0;90.0		0.80		

## 3.4 Tabella Riepilogativa Puntamenti

Struttura	Fila	Colonna	Rif. 2D	On	Posizione Apparecchi X[m] Y[m] Z[m]	Rotazione Apparecchi X° Y° Z°	Puntamenti X[m] Y[m] Z[m]	R.Asse °	Coeff. Mant.	Rif.
			A-1	X	4.89;10.35;5.00	0.0;90.0;90.0	4.89;-2.78;5.00	-180	0.80	A
			A-2	X	10.14;10.35;5.00	0.0;90.0;90.0	10.14;-2.76;5.00	180	0.80	A
			A-3	X	13.44;6.68;5.00	0.0;90.0;0.0	-1.62;6.68;5.00	-180	0.80	A
			A-4	X	13.43;-0.75;5.00	0.0;90.0;0.0	-1.60;-0.75;5.00	-180	0.80	A
			A-5	X	4.94;-2.61;5.00	0.0;-90.0;90.0	4.94;10.51;5.00	0	0.80	A
			A-6	X	10.05;-2.61;5.00	0.0;-90.0;90.0	10.05;10.53;5.00	0	0.80	A

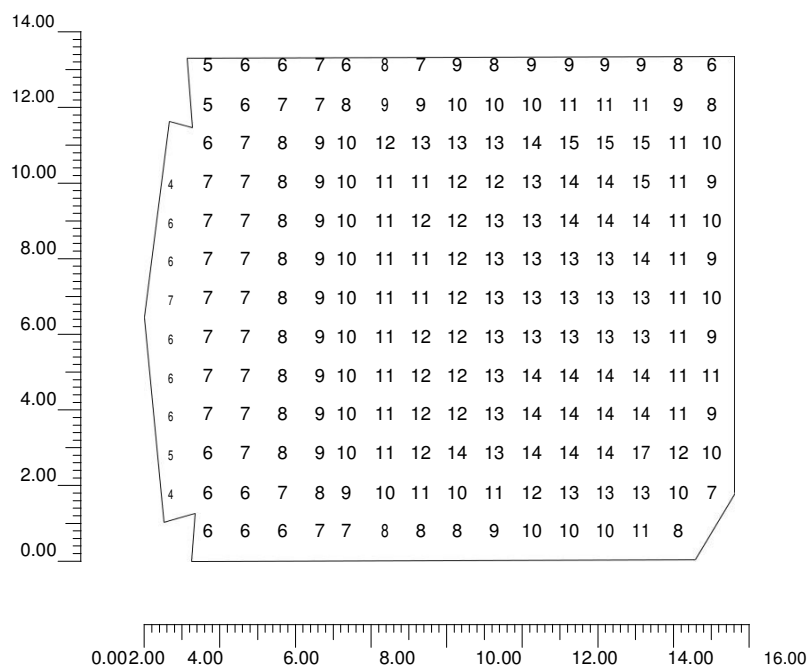
## 4.1 Valori di Illuminamento Orizzontale sul Piano di Lavoro

O (x:-2.01 y:-2.80 z:1.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:0.97 DY:1.03	Illuminamento Orizzontale (E)	10 lux	4 lux	17 lux	0.38	0.23	0.60

Tipo Calcolo

Dir.+Indir.(7 Interriflessioni) + Arredi + Ombre

Scala 1/200



## 4.2 Valori di Illuminamento su: Piano di Lavoro

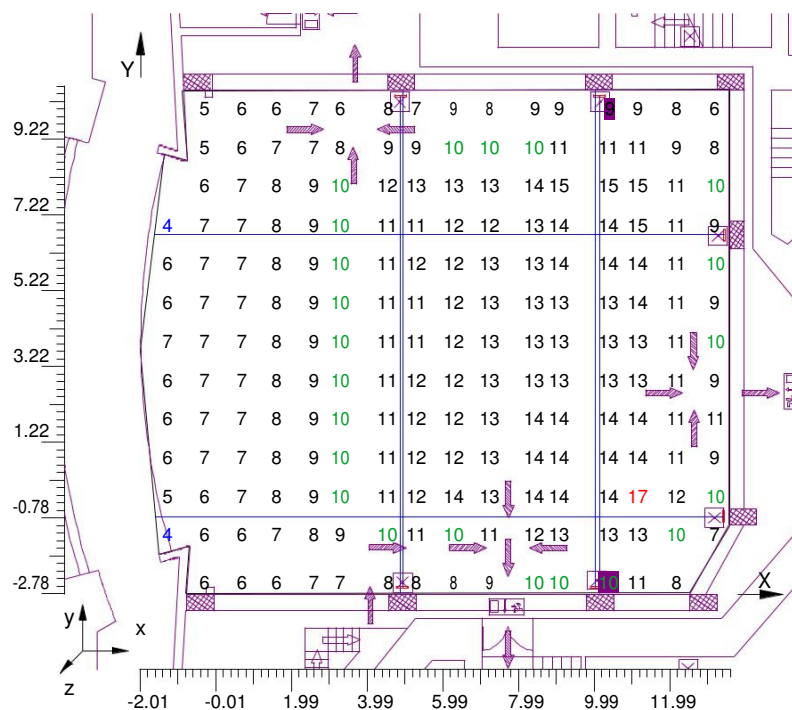
O (x:-2.01 y:-2.80 z:1.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:0.97 DY:1.03	Illuminamento Orizzontale (E)	10 lux	4 lux	17 lux	0.38	0.23	0.60

Tipo Calcolo

Dir.+Indir.(7 Interriflessioni) + Arredi + Ombre

Scala 1/200

CV= 0.267



---

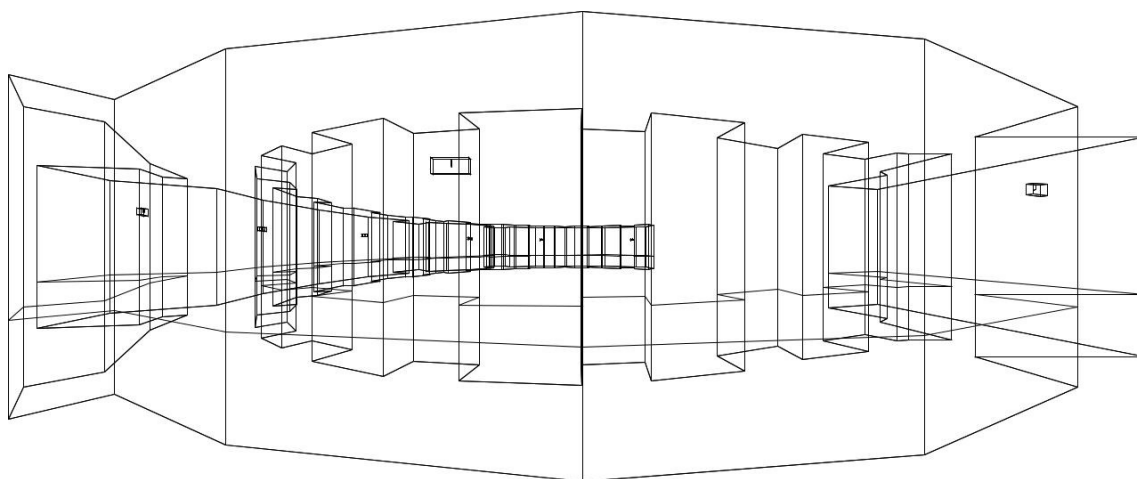
<b>Informazioni Generali</b>	<b>1</b>
<b>1.      Dati Riepilogativi Progetto</b>	
1.1    Informazioni sul Locale	2
1.2    Calcolo Energetico	2
1.3    Parametri di Qualità dell'Impianto	2
<b>2.      Viste Progetto</b>	
2.1    Vista 2D Piano Lavoro e Griglia di Calcolo	3
2.2    Vista 2D in Pianta	4
2.3    Vista Laterale	5
2.4    Vista Frontale	6
<b>3.      Dati Riepilogativi Apparecchi</b>	
3.1    Informazioni Apparecchi/Rilievi	7
3.2    Informazioni Lampade	7
3.3    Tabella Riepilogativa Apparecchi	7
3.4    Tabella Riepilogativa Puntamenti	7
<b>4.      Tabella Risultati</b>	
4.1    Valori di Illuminamento Orizzontale sul Piano di Lavoro	8
4.2    Valori di Illuminamento su: Piano di Lavoro	9

---

---

## Particolare calcoli illuminotecnici corridoio 2° fila palchi teatro Mercadante

Note  
235lm/2h



## 1.1 Informazioni sul Locale

Superficie	Dimensioni [m]	Angolo°	Colore	Coefficiente Riflessione	Illum.Medio [lux]	Luminanza Media [cd/m²]
Soffitto	21.99x22.75	Piano	RGB=255,255,255	80%	16	4.04
Parete 119	3.50x2.29	91°	RGB=255,249,128	65%	22	4.62
Parete 118	3.50x0.26	-23°	RGB=255,249,128	65%	28	5.80
Parete 117	3.50x0.51	55°	RGB=255,249,128	65%	27	5.62
Parete 116	3.50x1.16	-28°	RGB=255,249,128	65%	34	7.06
Parete 115	3.50x0.48	-106°	RGB=255,249,128	65%	19	3.93
Parete 114	3.50x1.24	-14°	RGB=255,249,128	65%	46	9.43
Parete 113	3.50x0.49	90°	RGB=255,249,128	65%	5.86	1.21
Parete 112	3.50x1.48	-12°	RGB=255,249,128	65%	13	2.60
Parete 111	3.50x0.54	-90°	RGB=255,249,128	65%	15	3.04
Parete 110	3.50x1.26	-7°	RGB=255,249,128	65%	6.04	1.25
Parete 109	3.50x0.51	101°	RGB=255,249,128	65%	6.41	1.33
Parete 108	3.50x1.15	-0°	RGB=255,249,128	65%	4.10	0.85
Parete 107	3.50x0.44	-81°	RGB=255,249,128	65%	3.24	0.67
Parete 106	3.50x0.83	-6°	RGB=255,249,128	65%	8	1.65
Parete 105	3.50x0.84	5°	RGB=255,249,128	65%	19	4.00
Parete 104	3.50x0.49	92°	RGB=255,249,128	65%	41	8.38
Parete 103	3.50x0.83	13°	RGB=255,249,128	65%	49	10.06
Parete 102	3.50x0.54	-76°	RGB=255,249,128	65%	25	5.14
Parete 101	3.50x1.26	13°	RGB=255,249,128	65%	47	9.66
Parete 100	3.50x0.49	112°	RGB=255,249,128	65%	7.95	1.64
Parete 99	3.50x1.18	30°	RGB=255,249,128	65%	6.94	1.44
Parete 98	3.50x0.48	-65°	RGB=255,249,128	65%	11	2.34
Parete 97	3.50x1.07	35°	RGB=255,249,128	65%	9	1.94
Parete 96	3.50x0.39	121°	RGB=255,249,128	65%	20	4.14
Parete 95	3.50x1.03	38°	RGB=255,249,128	65%	15	3.05
Parete 94	3.50x0.56	-44°	RGB=255,249,128	65%	7.68	1.59
Parete 93	3.50x0.63	46°	RGB=255,249,128	65%	52	10.76
Parete 92	3.50x0.95	45°	RGB=255,249,128	65%	52	10.76
Parete 91	3.50x0.54	148°	RGB=255,249,128	65%	7.46	1.54
Parete 90	3.50x1.69	53°	RGB=255,249,128	65%	12	2.52
Parete 89	3.50x0.44	-33°	RGB=255,249,128	65%	14	2.91
Parete 88	3.50x0.61	59°	RGB=255,249,128	65%	7.67	1.59
Parete 87	3.50x0.83	61°	RGB=255,249,128	65%	7.29	1.51
Parete 86	3.50x0.57	161°	RGB=255,249,128	65%	14	2.89
Parete 85	3.50x1.24	71°	RGB=255,249,128	65%	11	2.20
Parete 84	3.50x0.53	-17°	RGB=255,249,128	65%	5.77	1.19
Parete 83	3.50x1.03	66°	RGB=255,249,128	65%	37	7.61
Parete 82	3.50x1.24	92°	RGB=255,249,128	65%	35	7.27
Parete 81	3.50x0.44	-180°	RGB=255,249,128	65%	12	2.39
Parete 80	3.50x1.56	88°	RGB=255,249,128	65%	13	2.76
Parete 79	3.50x0.45	0°	RGB=255,249,128	65%	14	2.93
Parete 78	3.50x1.76	101°	RGB=255,249,128	65%	30	6.17
Parete 77	3.50x0.54	-164°	RGB=255,249,128	65%	21	4.43
Parete 76	3.50x1.12	114°	RGB=255,249,128	65%	38	7.80
Parete 75	3.50x0.55	23°	RGB=255,249,128	65%	30	6.10
Parete 74	3.50x1.72	119°	RGB=255,249,128	65%	15	3.02
Parete 73	3.50x0.51	-146°	RGB=255,249,128	65%	13	2.67
Parete 72	3.50x1.18	129°	RGB=255,249,128	65%	10	1.99
Parete 71	3.50x0.58	39°	RGB=255,249,128	65%	9	1.90
Parete 70	3.50x1.61	139°	RGB=255,249,128	65%	43	8.94
Parete 69	3.50x0.48	-127°	RGB=255,249,128	65%	17	3.47
Parete 68	3.50x1.15	143°	RGB=255,249,128	65%	35	7.18
Parete 67	3.50x0.47	55°	RGB=255,249,128	65%	28	5.83
Parete 66	3.50x1.07	151°	RGB=255,249,128	65%	12	2.46
Parete 65	3.50x0.41	-119°	RGB=255,249,128	65%	3.91	0.81
Parete 64	3.50x1.19	158°	RGB=255,249,128	65%	4.52	0.93
Parete 63	3.50x0.54	68°	RGB=255,249,128	65%	7.52	1.56
Parete 62	3.50x1.50	162°	RGB=255,249,128	65%	9	1.84
Parete 61	3.50x0.52	-100°	RGB=255,249,128	65%	23	4.81
Parete 60	3.50x1.10	172°	RGB=255,249,128	65%	18	3.71
Parete 59	3.50x0.51	79°	RGB=255,249,128	65%	9	1.84
Parete 58	3.50x1.60	176°	RGB=255,249,128	65%	50	10.28
Parete 57	3.50x0.60	-90°	RGB=255,249,128	65%	7.68	1.59
Parete 56	3.50x0.97	-175°	RGB=255,249,128	65%	12	2.53
Parete 55	3.50x0.59	83°	RGB=255,249,128	65%	15	3.18

Superficie	Dimensioni [m]	Angolo°	Colore	Coefficiente Riflessione	Illum.Medio [lux]	Luminanza Media [cd/m²]
Parete 54	3.50x1.44	-168°	RGB=255,249,128	65%	10	1.97
Parete 53	3.50x0.53	-75°	RGB=255,249,128	65%	14	2.81
Parete 52	3.50x1.40	-160°	RGB=255,249,128	65%	12	2.47
Parete 51	3.50x0.58	86°	RGB=255,249,128	65%	6.39	1.32
Parete 50	3.50x1.38	-167°	RGB=255,249,128	65%	38	7.85
Parete 49	3.50x0.60	-65°	RGB=255,249,128	65%	18	3.79
Parete 48	3.50x1.21	-163°	RGB=255,249,128	65%	35	7.26
Parete 47	3.50x0.43	112°	RGB=255,249,128	65%	26	5.35
Parete 46	3.50x0.35	-163°	RGB=255,249,128	65%	21	4.29
Parete 45	3.50x0.83	-179°	RGB=255,249,128	65%	14	2.99
Parete 44	3.50x1.19	-89°	RGB=255,249,128	65%	0.85	0.18
Parete 43	3.50x0.60	-149°	RGB=255,249,128	65%	1.01	0.21
Parete 42	3.50x1.23	-74°	RGB=255,249,128	65%	0.36	0.07
Parete 41	3.50x2.06	-165°	RGB=255,249,128	65%	0.52	0.11
Parete 40	3.50x4.05	87°	RGB=255,249,128	65%	1.19	0.25
Parete 39	3.50x2.70	0°	RGB=255,249,128	65%	4	0.84
Parete 38	3.50x0.94	85°	RGB=255,249,128	65%	22	4.54
Parete 37	3.50x3.48	18°	RGB=255,249,128	65%	15	3.08
Parete 36	3.50x2.90	5°	RGB=255,249,128	65%	10	2.15
Parete 35	3.50x3.17	-7°	RGB=255,249,128	65%	17	3.58
Parete 34	3.50x2.53	-19°	RGB=255,249,128	65%	7	1.55
Parete 33	3.50x0.54	60°	RGB=255,249,128	65%	7.24	1.50
Parete 32	3.50x1.28	-29°	RGB=255,249,128	65%	6.97	1.44
Parete 31	3.50x0.51	-128°	RGB=255,249,128	65%	5.58	1.16
Parete 30	3.50x3.02	-39°	RGB=255,249,128	65%	18	3.64
Parete 29	3.50x1.76	-50°	RGB=255,249,128	65%	13	2.59
Parete 28	3.50x0.38	36°	RGB=255,249,128	65%	6.56	1.36
Parete 27	3.50x0.80	126°	RGB=255,249,128	65%	1.53	0.32
Parete 26	3.50x1.73	10°	RGB=255,249,128	65%	2.86	0.59
Parete 25	3.50x1.53	-61°	RGB=255,249,128	65%	3.21	0.66
Parete 24	3.50x1.84	-148°	RGB=255,249,128	65%	3.70	0.77
Parete 23	3.50x2.25	-65°	RGB=255,249,128	65%	15	3.19
Parete 22	3.50x2.87	-79°	RGB=255,249,128	65%	14	2.94
Parete 21	3.50x2.76	-94°	RGB=255,249,128	65%	15	3.01
Parete 20	3.50x2.57	-111°	RGB=255,249,128	65%	12	2.41
Parete 19	3.50x1.76	-24°	RGB=255,249,128	65%	2.81	0.58
Parete 18	3.50x1.84	-119°	RGB=255,249,128	65%	2.31	0.48
Parete 17	3.50x1.54	146°	RGB=255,249,128	65%	2.58	0.53
Parete 16	3.50x0.29	60°	RGB=255,249,128	65%	1.41	0.29
Parete 15	3.50x0.30	150°	RGB=255,249,128	65%	4.86	1.00
Parete 14	3.50x1.29	-127°	RGB=255,249,128	65%	9	1.89
Parete 13	3.50x1.82	-135°	RGB=255,249,128	65%	17	3.56
Parete 12	3.50x1.86	-143°	RGB=255,249,128	65%	17	3.53
Parete 11	3.50x0.55	-57°	RGB=255,249,128	65%	4.61	0.95
Parete 10	3.50x0.24	41°	RGB=255,249,128	65%	1.46	0.30
Parete 9	3.50x1.43	-55°	RGB=255,249,128	65%	2.65	0.55
Parete 8	3.50x1.00	-138°	RGB=255,249,128	65%	2.68	0.56
Parete 7	3.50x1.01	179°	RGB=255,249,128	65%	2.82	0.58
Parete 6	3.50x1.47	116°	RGB=255,249,128	65%	3.75	0.78
Parete 5	3.50x2.34	-159°	RGB=255,249,128	65%	13	2.67
Parete 4	3.50x2.78	-174°	RGB=255,249,128	65%	18	3.68
Parete 3	3.50x3.40	-179°	RGB=255,249,128	65%	6.19	1.28
Parete 2	3.50x2.80	169°	RGB=255,249,128	65%	15	3.06
Parete 1	3.50x0.92	-174°	RGB=255,249,128	65%	16	3.36
Pavimento	21.99x22.75	Piano	RGB=205,153,95	40%	11	1.44

Dimensioni del Parallelepipedo Contenente il Locale [m]:  
Reticolo Punti di Calcolo del Parallelepipedo [m]:

21.99x22.75x3.50  
direzione X 0.50 - Y 0.49 - Z 0.50

---

## 1.2 Calcolo Energetico (Piano di Lavoro)

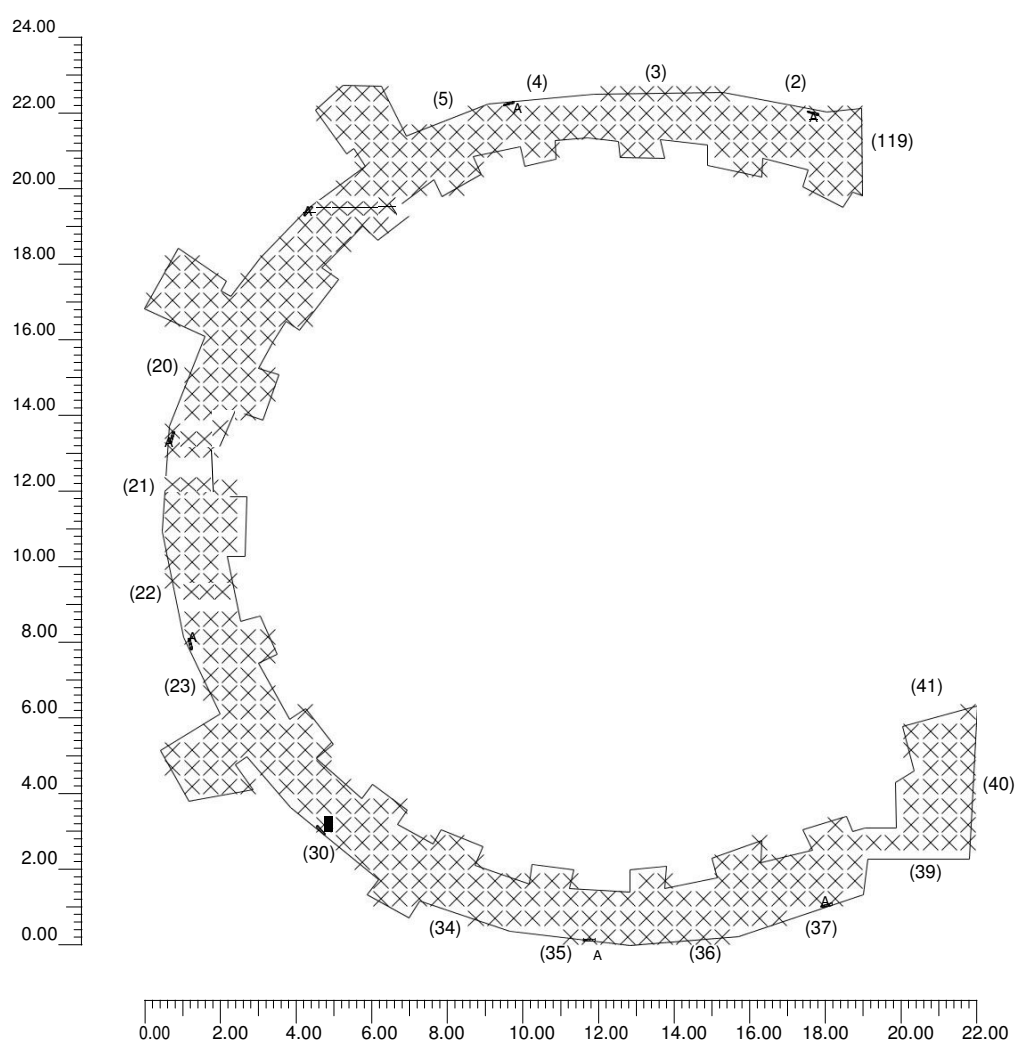
---

Area	97.68 m <sup>2</sup>
Illuminamento Medio	16.44 lx
Potenza Specifica	0.49 W/m <sup>2</sup>
Potenza Specifica Illuminotecnica	2.99 W/(m <sup>2</sup> * 100lx)
Efficienza Energetica	33.45 (m <sup>2</sup> *lx)/W
Potenza Totale Utilizzata	48.00 W



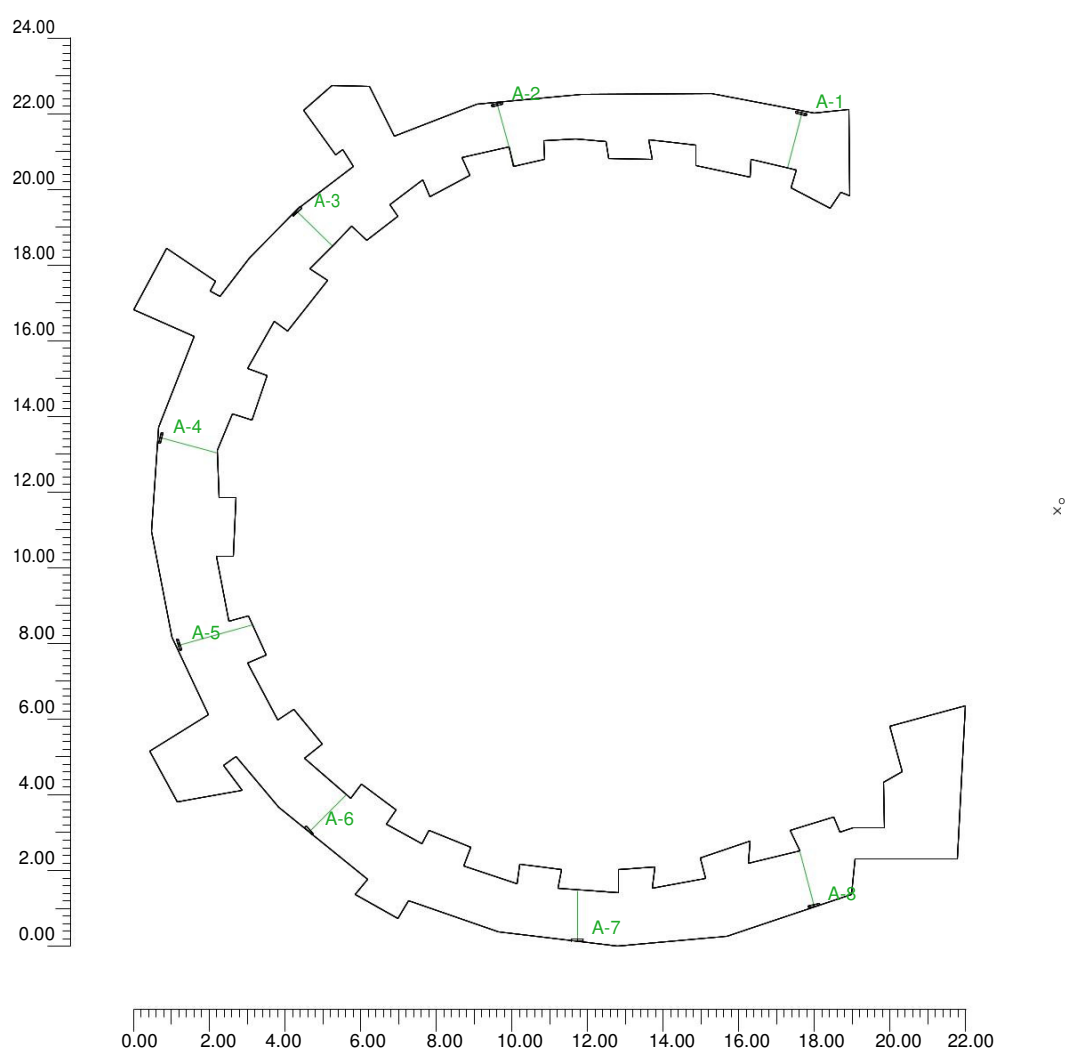
## 2.1 Vista 2D Piano Lavoro e Griglia di Calcolo

Scala 1/200



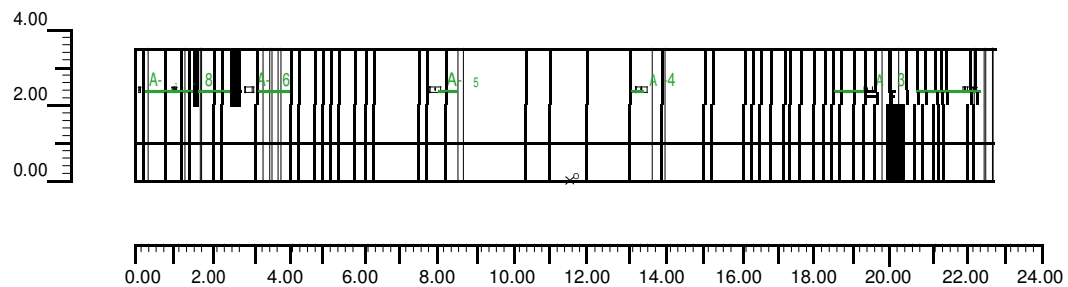
## 2.2 Vista 2D in Pianta

Scala 1/200



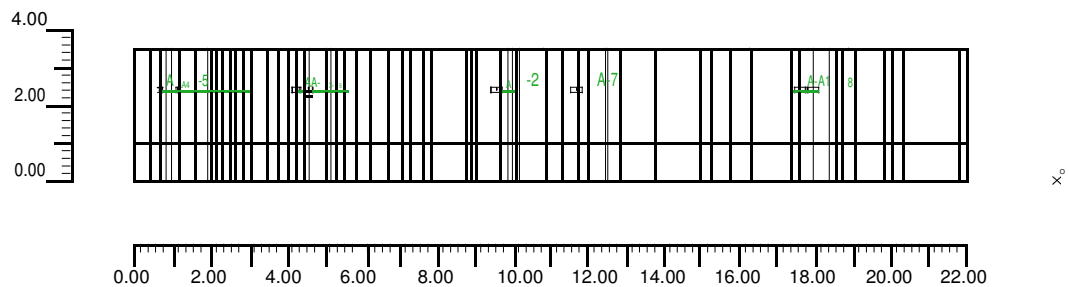
## 2.3 Vista Laterale

Scala 1/200



## 2.4 Vista Frontale

Scala 1/200



### 3.1 Informazioni Apparecchi/Rilievi

Rif.	Linea	Nome Apparecchio (Nome Rilievo)	Codice Apparecchio (Codice rilievo)	Apparecchi n.	Rif.Lamp.	Lampade n.
A	Tipo Exiway Smartled Dicube	Tipo Smartled IP65 D3 L/2350/2LFP (48312 SE W1B)	Tipo OVA48506 (OVANCU 600)	8	LMP-A	1

### 3.2 Informazioni Lampade

Rif.Lamp.	Tipo	Codice	Flusso lm	Potenza W	Colore K	n.
LMP-A		LED 10 Smart 235	235	6	6000	8

### 3.3 Tabella Riepilogativa Apparecchi

Rif.	App.	On	Posizione Apparecchi X[m] Y[m] Z[m]	Rotazione Apparecchi X° Y° Z°	Codice Apparecchio	Coeff. Mant.	Codice Lampada	Flusso lm
A	1	X	-6.76;10.49;2.40	-105.0;-90.0;0.0	OVA48506	0.80	LED 10 Smart 2350	1*235
	2	X	-14.79;10.73;2.40	-75.0;-90.0;0.0		0.80		
	3	X	-20.09;7.90;2.40	-45.0;-90.0;0.0		0.80		
	4	X	-23.69;1.92;2.40	-15.0;-90.0;0.0		0.80		
	5	X	-23.21;-3.54;2.40	15.0;-90.0;0.0		0.80		
	6	X	-19.76;-8.46;2.40	45.0;-90.0;0.0		0.80		
	7	X	-12.67;-11.35;2.40	90.0;-90.0;0.0		0.80		
	8	X	-6.41;-10.44;2.40	105.0;-90.0;0.0		0.80		

### 3.4 Tabella Riepilogativa Puntamenti

Struttura	Fila	Colonna	Rif. 2D	On	Posizione Apparecchi X[m] Y[m] Z[m]	Rotazione Apparecchi X° Y° Z°	Puntamenti X[m] Y[m] Z[m]	R.Asse °	Coeff. Mant.	Rif.
			A-1	X	-6.76;10.49;2.40	-105.0;-90.0;0.0	-7.15;9.06;2.40	0	0.80	A
			A-2	X	-14.79;10.73;2.40	-75.0;-90.0;0.0	-14.35;9.09;2.40	0	0.80	A
			A-3	X	-20.09;7.90;2.40	-45.0;-90.0;0.0	-19.17;6.97;2.40	0	0.80	A
			A-4	X	-23.69;1.92;2.40	-15.0;-90.0;0.0	-22.19;1.52;2.40	0	0.80	A
			A-5	X	-23.21;-3.54;2.40	15.0;-90.0;0.0	-21.26;-3.01;2.40	-0	0.80	A
			A-6	X	-19.76;-8.46;2.40	45.0;-90.0;0.0	-18.80;-7.49;2.40	-0	0.80	A
			A-7	X	-12.67;-11.35;2.40	90.0;-90.0;0.0	-12.67;-10.03;2.40	-0	0.80	A
			A-8	X	-6.41;-10.44;2.40	105.0;-90.0;0.0	-6.80;-9.00;2.40	-0	0.80	A

## 4.1 Valori di Illuminamento su: Piano di Lavoro

O (x:-24.42 y:-11.52 z:1.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:0.50 DY:0.49	Illuminamento Orizzontale (E)	16 lux	0 lux	56 lux	0.02	0.00	0.29

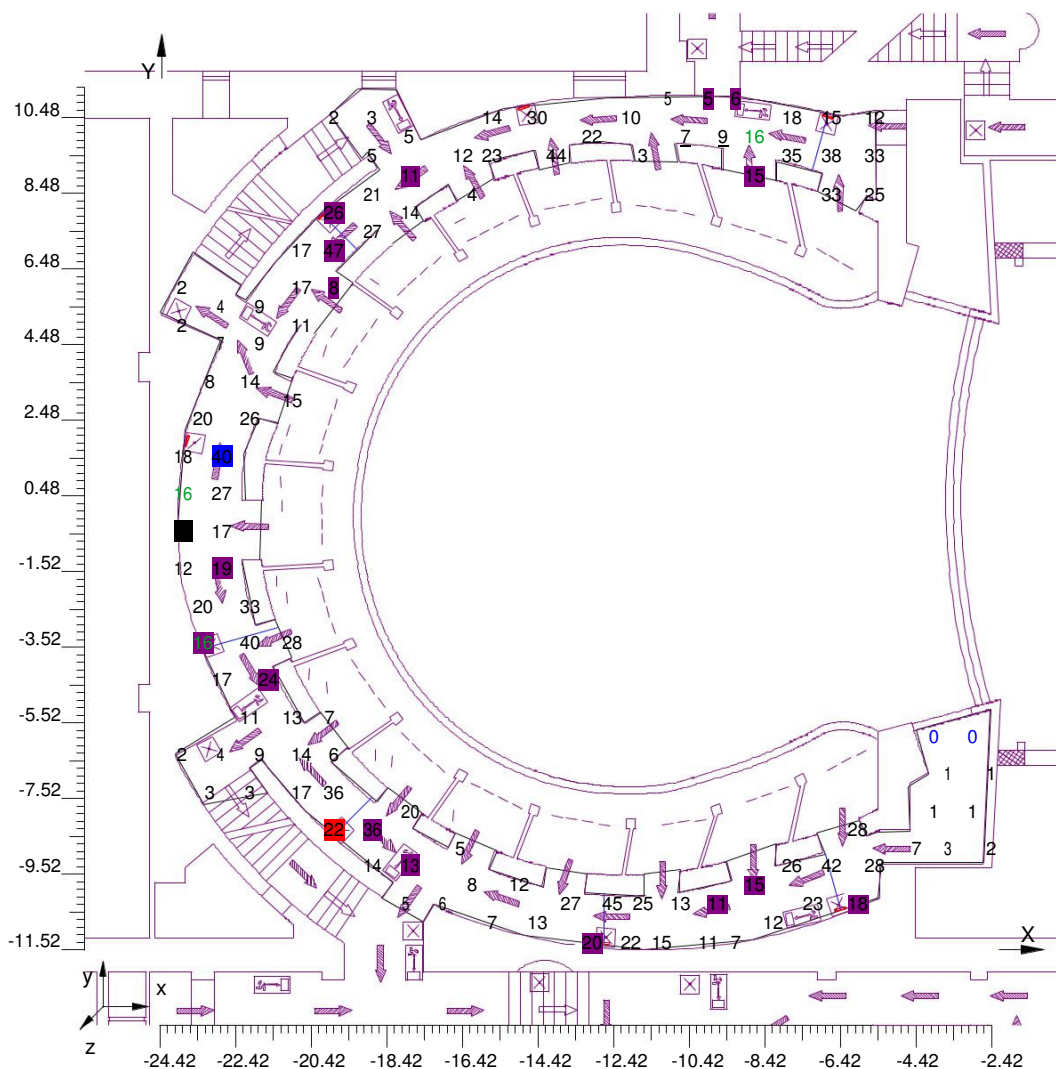
Tipo Calcolo

Dir.-Indir.(7 Interriflessioni) + Arredi + Ombre

Scala 1/200

CV= 0.728

Non tutti i punti di calcolo sono visibili



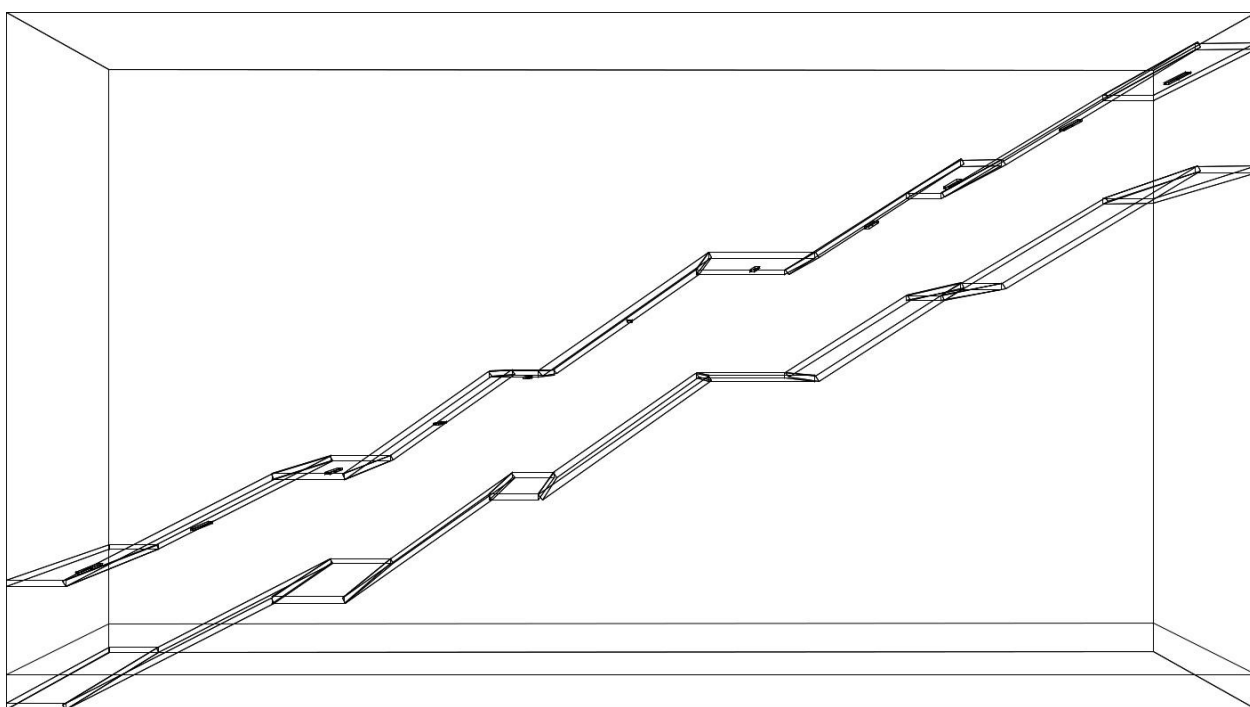
---

<b>Informazioni Generali</b>	<b>1</b>
<b>1.      Dati Riepilogativi Progetto</b>	
1.1    Informazioni sul Locale	2
1.2    Calcolo Energetico	3
<b>2.      Viste Progetto</b>	
2.1    Vista 2D Piano Lavoro e Griglia di Calcolo	5
2.2    Vista 2D in Pianta	6
2.3    Vista Laterale	7
2.4    Vista Frontale	8
<b>3.      Dati Riepilogativi Apparecchi</b>	
3.1    Informazioni Apparecchi/Rilievi	9
3.2    Informazioni Lampade	9
3.3    Tabella Riepilogativa Apparecchi	9
3.4    Tabella Riepilogativa Puntamenti	9
<b>4.      Tabella Risultati</b>	
4.1    Valori di Illuminamento su: Piano di Lavoro	10

---

---

## Particolare calcoli illuminotecnici scala loggione teatro Mercadante



:



## 1.1 Informazioni sul Locale

Superficie	Dimensioni [m]	Angolo°	Colore	Coefficiente Riflessione	Illum.Medio [lux]	Luminanza Media [cd/m²]
Pavimento	30.56x1.32	Piano	RGB=205,153,95	40%	0.35	0.04
Parete 4	17.00x30.53	-180°	RGB=255,249,128	65%	6	1.32
Parete 3	17.00x1.32	90°	RGB=255,249,128	65%	5	1.09
Parete 2	17.00x30.56	-0°	RGB=255,249,128	65%	5	1.09
Parete 1	17.00x1.30	-91°	RGB=255,249,128	65%	6	1.24
Soffitto	30.56x1.32	Piano	RGB=255,255,255	80%	0.10	0.03

Dimensioni del Parallelepipedo Contenente il Locale [m]:

30.56x1.32x17.00

Reticolo Punti di Calcolo del Parallelepipedo [m]:

direzione X 0.50 - Y 0.44 - Z 0.50

## 1.2 Calcolo Energetico (Piano di Lavoro)

Area	39.97 m2
Illuminamento Medio	3.94 lx
Potenza Specifica	1.65 W/m2
Potenza Specifica Illuminotecnica	41.88 W/(m2 * 100lx)
Efficienza Energetica	2.39 (m2*lx)/W
Potenza Totale Utilizzata	66.00 W

## 1.3 Parametri di Qualità dell'Impianto

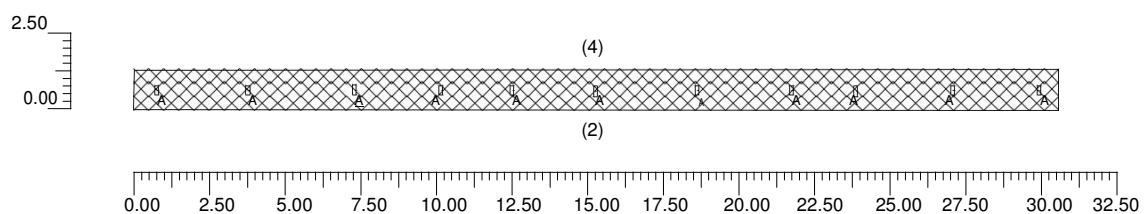
Superficie	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Piano di Lavoro (h=0.85 m)	Illuminamento Orizzontale (E)	4 lux	0 lux	47 lux	0.00	0.00	0.08
Pavimento	Illuminamento Orizzontale (E)	0.35 lux	0.00 lux	1.70 lux	0.00	0.00	0.21

Tipo Calcolo

Dir.+Indir.(7 Interriflessioni) + Arredi + Ombre

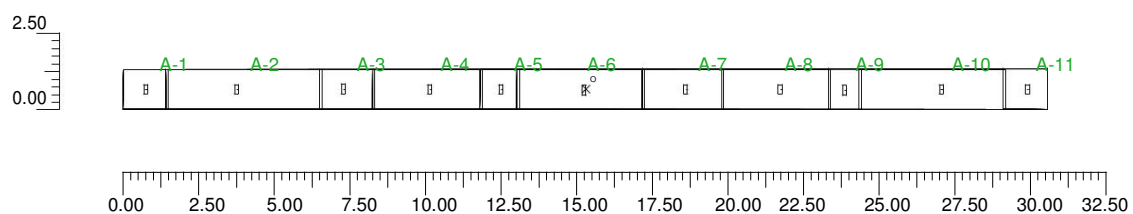
## 2.1 Vista 2D Piano Lavoro e Griglia di Calcolo

Scala 1/250



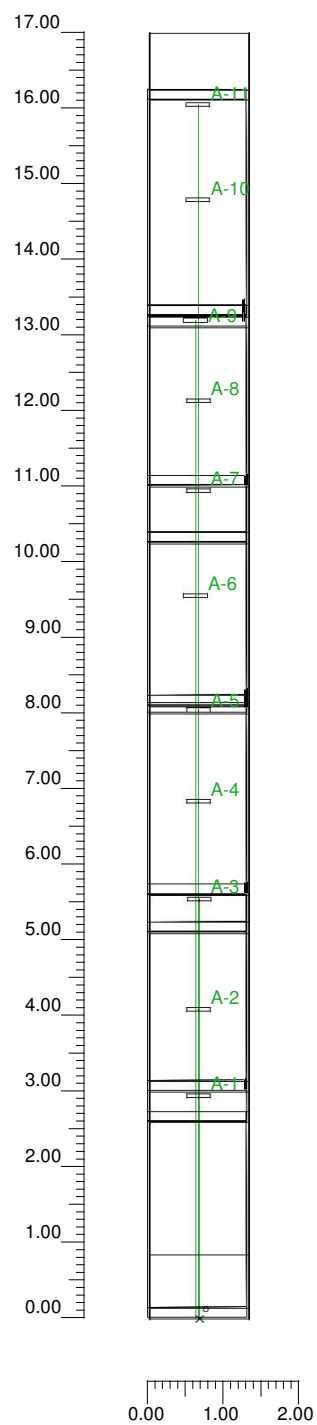
## 2.2 Vista 2D in Pianta

Scala 1/250



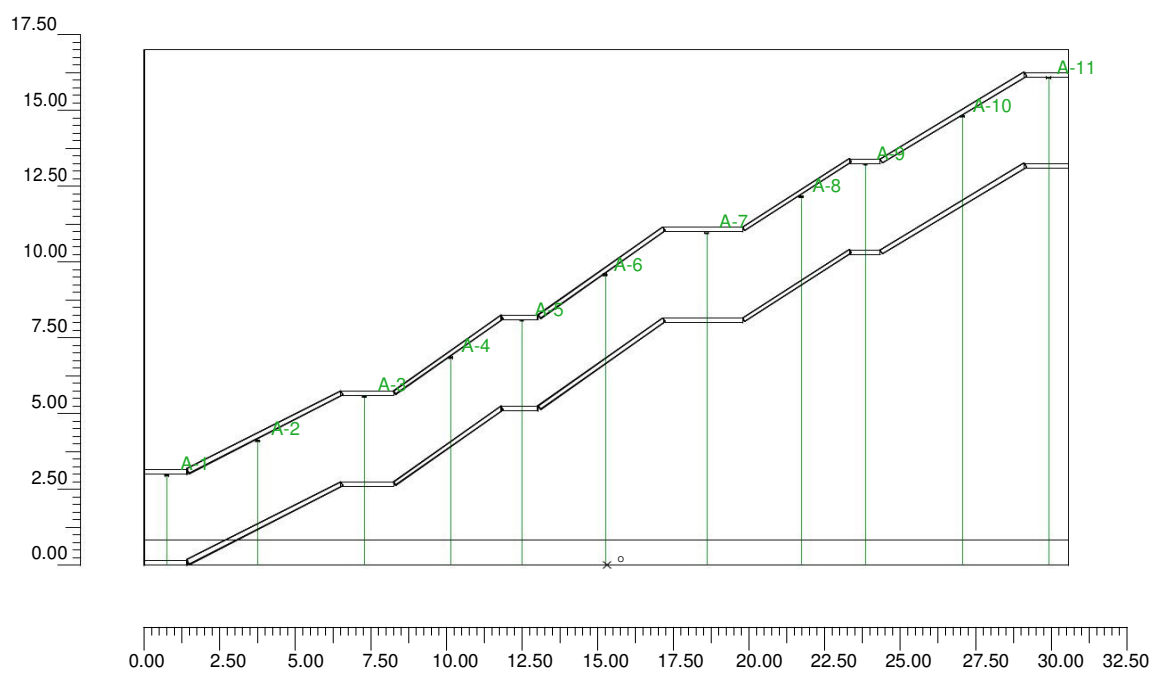
## 2.3 Vista Laterale

Scala 1/100



## 2.4 Vista Frontale

Scala 1/250



### 3.1 Informazioni Apparecchi/Rilievi

Rif.	Linea	Nome Apparecchio (Nome Rilievo)	Codice Apparecchio (Codice rilievo)	Apparecchi n.	Rif.Lamp.	Lampade n.
A	Tipo Exiway Smartled Dicube	Tipo Smartled IP65 D3 L/235/2LFP (48303 SE W1B)	Tipo OVA48506 (OVANCU02 SE NLP W1B)	11	LMP-A	1

### 3.2 Informazioni Lampade

Rif.Lamp.	Tipo	Codice	Flusso lm	Potenza W	Colore K	n.
LMP-A		LED 10 Smart 235	235	6	6000	11

### 3.3 Tabella Riepilogativa Apparecchi

Rif.	App.	On	Posizione Apparecchi X[m] Y[m] Z[m]	Rotazione Apparecchi X° Y° Z°	Codice Apparecchio	Coeff. Mant.	Codice Lampada	Flusso lm
A	1	X	-14.53;-0.01;2.95	0.0;0.0;0.0	OVA48506	0.80	LED 10 Smart 235	1*235
	2	X	-11.53;-0.01;4.09	0.0;0.0;0.0		0.80		
	3	X	-7.99;0.00;5.55	0.0;0.0;0.0		0.80		
	4	X	-5.14;-0.01;6.84	0.0;0.0;0.0		0.80		
	5	X	-2.79;-0.01;8.05	0.0;0.0;0.0		0.80		
	6	X	-0.06;-0.05;9.56	0.0;0.0;0.0		0.80		
	7	X	3.30;-0.01;10.95	0.0;0.0;0.0		0.80		
	8	X	6.43;-0.01;12.14	0.0;0.0;0.0		0.80		
	9	X	8.56;-0.05;13.20	0.0;0.0;0.0		0.80		
	10	X	11.75;-0.02;14.79	0.0;0.0;0.0		0.80		
	11	X	14.59;-0.02;16.05	0.0;0.0;0.0		0.80		

### 3.4 Tabella Riepilogativa Puntamenti

Struttura	Fila	Colonna	Rif. 2D	On	Posizione Apparecchi X[m] Y[m] Z[m]	Rotazione Apparecchi X° Y° Z°	Puntamenti X[m] Y[m] Z[m]	R.Asse °	Coeff. Mant.	Rif.
			A-1	X	-14.53;-0.01;2.95	0.0;0.0;0.0	-14.53;-0.01;0.00	0	0.80	A
			A-2	X	-11.53;-0.01;4.09	0.0;0.0;0.0	-11.53;-0.01;0.00	0	0.80	A
			A-3	X	-7.99;0.00;5.55	0.0;0.0;0.0	-7.99;0.00;0.00	0	0.80	A
			A-4	X	-5.14;-0.01;6.84	0.0;0.0;0.0	-5.14;-0.01;0.00	0	0.80	A
			A-5	X	-2.79;-0.01;8.05	0.0;0.0;0.0	-2.79;-0.01;0.00	0	0.80	A
			A-6	X	-0.06;-0.05;9.56	0.0;0.0;0.0	-0.06;-0.05;0.00	0	0.80	A
			A-7	X	3.30;-0.01;10.95	0.0;0.0;0.0	3.30;-0.01;0.00	0	0.80	A
			A-8	X	6.43;-0.01;12.14	0.0;0.0;0.0	6.43;-0.01;0.00	0	0.80	A
			A-9	X	8.56;-0.05;13.20	0.0;0.0;0.0	8.56;-0.05;0.00	0	0.80	A
			A-10	X	11.75;-0.02;14.79	0.0;0.0;0.0	11.75;-0.02;0.00	0	0.80	A
			A-11	X	14.59;-0.02;16.05	0.0;0.0;0.0	14.59;-0.02;0.00	0	0.80	A

#### 4.1 Valori di Illuminamento su: pianerottolo q.ta +13.00

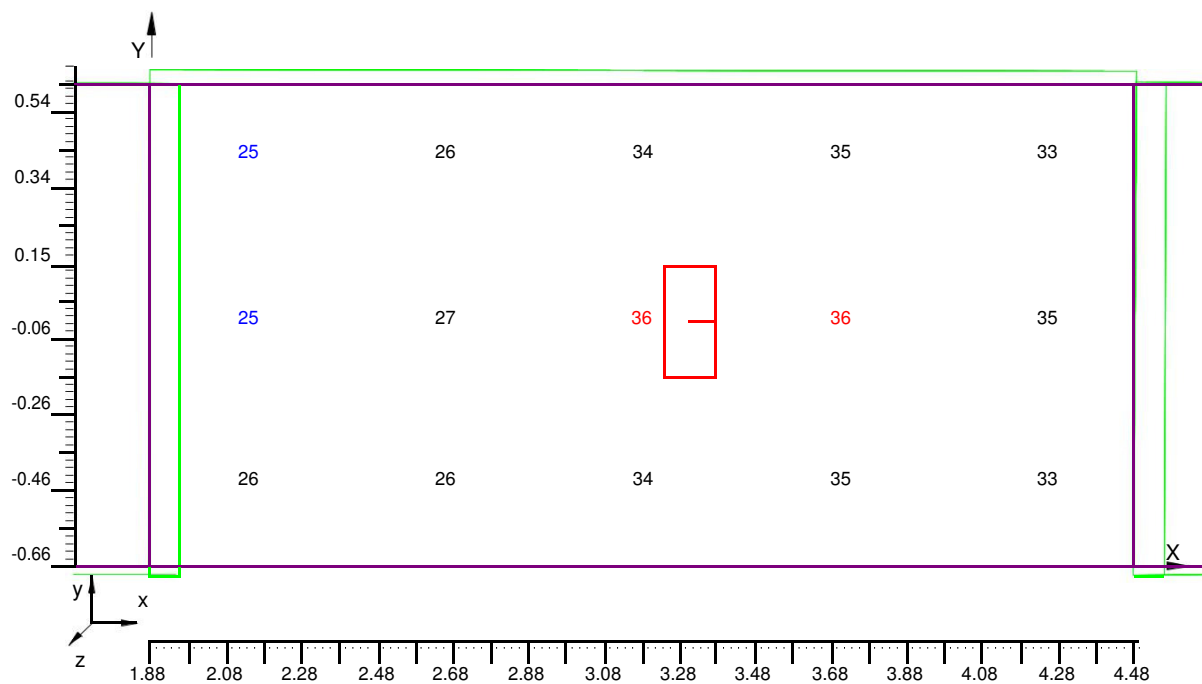
O (x:1.88 y:-0.66 z:8.15)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:0.52 DY:0.44	Illuminamento Orizzontale (E)	31 lux	25 lux	36 lux	0.81	0.69	0.86

Tipo Calcolo

Dir.+Indir.(7 Interriflessioni) + Arredi + Ombre

Scala 1/20

CV= 0.138



## 4.2 Valori di Illuminamento su: rampa q.ta +13 / +15.25

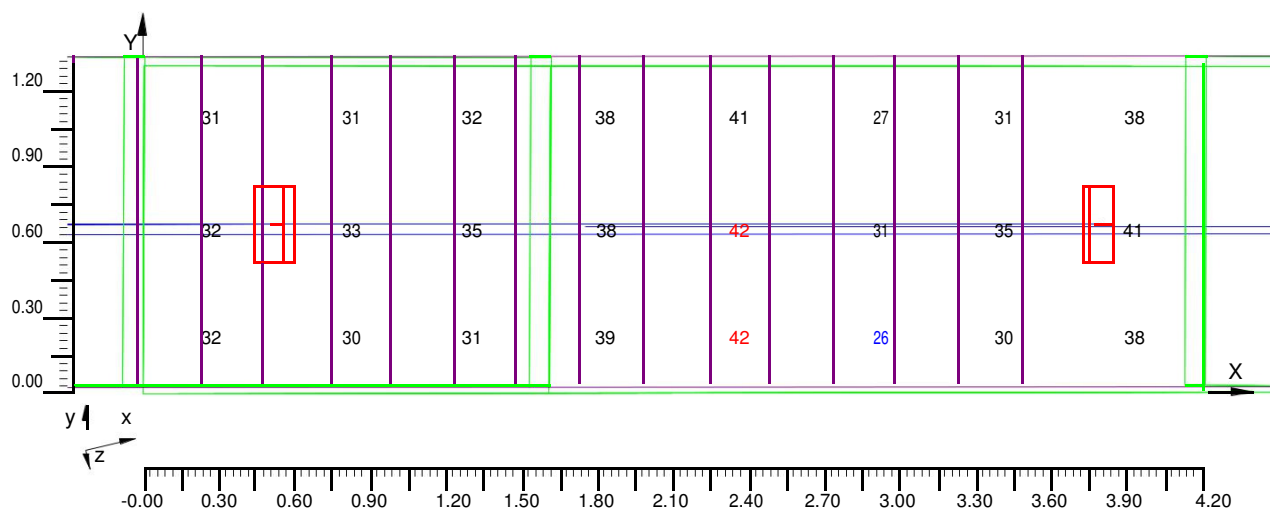
O (x:4.48 y:-0.68 z:8.15)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:0.53 DY:0.43	Illuminamento Orizzontale (E)	34 lux	26 lux	42 lux	0.77	0.62	0.81

Tipo Calcolo

Dir.+Indir.(7 Interriflessioni) + Arredi + Ombre

Scala 1/30

CV= 0.133





### 4.3 Valori di Illuminamento su: pianerottolo q.ta +5.00

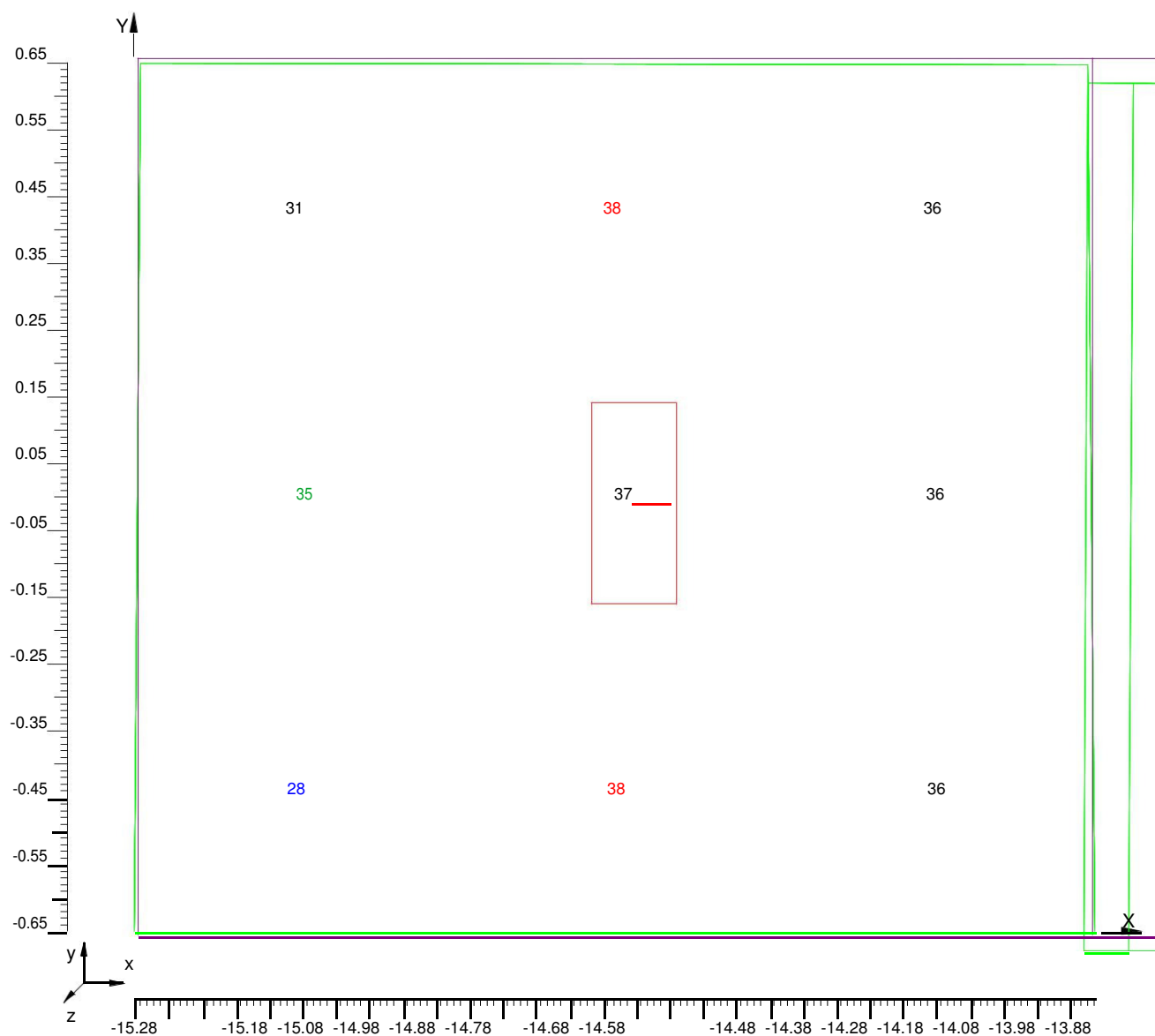
O (x:-15.28 y:-0.65 z:0.15)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:0.48 DY:0.43	Illuminamento Orizzontale (E)	35 lux	28 lux	38 lux	0.81	0.74	0.92

Tipo Calcolo

Dir.+Indir.(7 Interriflessioni) + Arredi + Ombre

Scala 1/10

CV= 0.087



#### 4.4 Valori di Illuminamento su: rampa +5.00 / +7.60

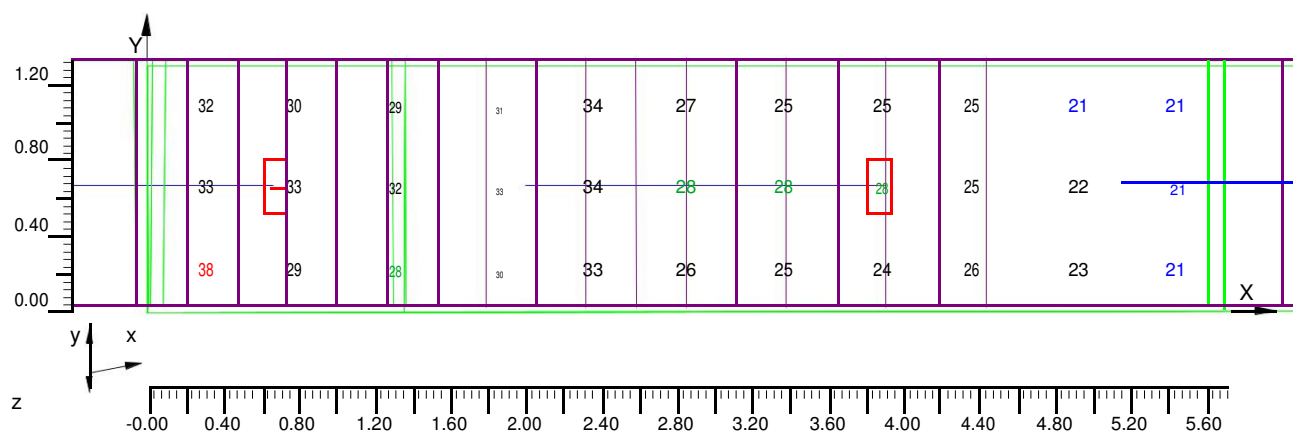
O (x:-13.86 y:-0.68 z:0.16)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:0.52 DY:0.43	Illuminamento Orizzontale (E)	28 lux	21 lux	38 lux	0.74	0.54	0.73

Tipo Calcolo

Dir.+Indir.(7 Interriflessioni) + Arredi + Ombre

Scala 1/40

CV= 0.161



<b>Informazioni Generali</b>	<b>1</b>
<b>1.       Dati Riepilogativi Progetto</b>	
1.1       Informazioni sul Locale	2
1.2       Calcolo Energetico	2
1.3       Parametri di Qualità dell'Impianto	2
<b>2.       Viste Progetto</b>	
2.1       Vista 2D Piano Lavoro e Griglia di Calcolo	3
2.2       Vista 2D in Pianta	4
2.3       Vista Laterale	5
2.4       Vista Frontale	6
<b>3.       Dati Riepilogativi Apparecchi</b>	
3.1       Informazioni Apparecchi/Rilievi	7
3.2       Informazioni Lampade	7
3.3       Tabella Riepilogativa Apparecchi	7
3.4       Tabella Riepilogativa Puntamenti	7
<b>4.       Tabella Risultati</b>	
4.1       Valori di Illuminamento su: pianerottolo q.ta +13.00	8
4.2       Valori di Illuminamento su: rampa q.ta +13 / +15.25	9
4.3       Valori di Illuminamento su: pianerottolo q.ta +5.00	10
4.4       Valori di Illuminamento su: rampa +5.00 / +7.60	11