



# COMUNE DI VICENZA

## DIPARTIMENTO TUTELA E GESTIONE DEL TERRITORIO Settore Lavori Pubblici e Manutenzioni

MUSEI CIVICI DI VICENZA E CONSERVATORIA PUBBLICI MONUMENTI - DIRETTORE SCIENTIFICO: PROF. GIOVANNI C. F. VILLA

Vicenza - Museo Civico  
già Palazzo Chiericati



### PROGETTO ESECUTIVO DEI LAVORI DI RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO DI PALAZZO CHIERICATI SEDE DEL MUSEO CIVICO - ALA OTTOCENTESCA - 2°lotto - **STRALCIO B**

**Stralcio B**  
Spazi Espositivi

**Stralcio A**  
Ufficio I.A.T.

**Stralcio C**  
Uffici e Bar

**Stralcio D**  
Ampliamenti Futuri

**Progetto ESECUTIVO**

**ALA '800**

REV.01  
marzo '17

**Impianti elettrici: Relazione di Calcolo**

**RCe**

SCALA  
/

#### GRUPPO DI PROGETTAZIONE

PROGETTO ARCHITETTONICO

Studio di Progettazione

Architetto **EMILIO ALBERTI**

Contrà Porta Padova, 18 - 36100 Vicenza (VI)

Tel/Fax: 0444/512723

e-mail: emial@tin.it

PROGETTO STRUTTURALE

**S M Ingegneria s.r.l**

Prof. Ing. **CLAUDIO MODENA**

Via G.A. Longhin, 23 - 35129 Padova (PD)

Tel : 049/8070445 Fax : 049/7929724

e-mail: infopd@smingegneria.it

PROGETTO IMPIANTI

**Studio FRINZI**

Dott. Ing. **BRUNO FRINZI**

Via Pozza Maraschin, 60C 36015 Schio (VI)

Tel/Fax: 0445/520367

e-mail: studio@frinzi.com

DIRETTORE SETTORE  
ing. **DIEGO GALIAZZO**

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
ing. **GIOVANNI FICHERA**

| TIPOLOGIA IMPIANTO  | Tabella<br>Excel | Schema | Programma                            | Note  |
|---|------------------|--------|--------------------------------------|---|
| <b>2. IMPIANTI ELETTRICI</b>  |                  |        |                                      |   |
| <b>2.1 CARICHI – UTILIZZAZIONI</b>  |                  |        |                                      |   |
| 2.1.1 Carichi   | /                | /      | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | assorbimenti e potenze dell'edificio  |
| 2.1.2 Calcoli Illuminotecnici   | /                | SI     | <b>Dialux</b>                        | valori illuminotecnici realizzati locale per locale per l'illuminazione generale e l'illuminazione di emergenza |
| <b>2.2 RETE BT</b>  |                  |        |                                      |   |
| 2.2.1 Relazione sui calcoli eseguiti  | /                | /      | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | modalità di esecuzione dei calcoli effettuati   |
| 2.2.2 Verifiche   | /                | /      | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | verifiche realizzate nell'esecuzione dei quadri elettrici   |
| 2.2.3 - corrente di corto circuito in vari punti dell'impianto<br>- back-up<br>- affiliazione<br>- dimensionamento cavi<br>- caduta di tensione<br>- massima lunghezza protetta | /                | /      | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | /   |
| 2.2.4 Tipologia di posa dei cavi secondo la Norma CEI 64-8  | /                | /      | /                                    | /   |
| <b>2.3 QUADRI VERIFICHE</b>   | /                | /      | /                                    | a cura del costruttore dei quadri   |
| <b>2.4 SCARICHE ATMOSFERICHE</b>  | /                | /      | <b>CEI Flash</b>                     | /   |

| TIPOLOGIA IMPIANTO  | Tabella<br>Excel | Schema | Programma                            | Note  |
|---|------------------|--------|--------------------------------------|---|
| <b>2. IMPIANTI ELETTRICI</b>  |                  |        |                                      |   |
| <b>2.1 CARICHI – UTILIZZAZIONI</b>  |                  |        |                                      |   |
| 2.1.1 Carichi   | /                | /      | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | assorbimenti e potenze dell'edificio  |
| 2.1.2 Calcoli Illuminotecnici   | /                | SI     | <b>Dialux</b>                        | valori illuminotecnici realizzati locale per locale per l'illuminazione generale e l'illuminazione di emergenza |
| <b>2.2 RETE BT</b>  |                  |        |                                      |   |
| 2.2.1 Relazione sui calcoli eseguiti  | /                | /      | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | modalità di esecuzione dei calcoli effettuati   |
| 2.2.2 Verifiche   | /                | /      | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | verifiche realizzate nell'esecuzione dei quadri elettrici   |
| 2.2.3 - corrente di corto circuito in vari punti dell'impianto<br>- back-up<br>- affiliazione<br>- dimensionamento cavi<br>- caduta di tensione<br>- massima lunghezza protetta | /                | /      | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | /   |
| 2.2.4 Tipologia di posa dei cavi secondo la Norma CEI 64-8  | /                | /      | /                                    | /   |
| <b>2.3 QUADRI VERIFICHE</b>   | /                | /      | /                                    | a cura del costruttore dei quadri   |
| <b>2.4 SCARICHE ATMOSFERICHE</b>  | /                | /      | <b>CEI Flash</b>                     | /   |

**PER GLI ASSORBIMENTI E LE POTENZE DELL'EDIFICIO, DETERMINATI  
TENENDO CONTO DELLA DESTINAZIONE D'USO DI OGNI SINGOLO  
LOCALE E DI UNA IPOTESI DI DOTAZIONE ELETTRICA, FARE  
RIFERIMENTO ALLA TAVOLA DEI QUADRI ELETTRICI 08e**



| TIPOLOGIA IMPIANTO  | Tabella<br>Excel | Schema    | Programma                            | Note  |
|---|------------------|-----------|--------------------------------------|---|
| <b>2. IMPIANTI ELETTRICI</b>  |                  |           |                                      |   |
| <b>2.1 CARICHI – UTILIZZAZIONI</b>  |                  |           |                                      |   |
| 2.1.1 Carichi   | /                | /         | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | assorbimenti e potenze dell'edificio  |
| 2.1.2 Calcoli Illuminotecnici   | /                | <b>SI</b> | <b>Dialux</b>                        | valori illuminotecnici realizzati locale per locale per l'illuminazione generale e l'illuminazione di emergenza |
| <b>2.2 RETE BT</b>  |                  |           |                                      |   |
| 2.2.1 Relazione sui calcoli eseguiti  | /                | /         | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | modalità di esecuzione dei calcoli effettuati   |
| 2.2.2 Verifiche   | /                | /         | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | verifiche realizzate nell'esecuzione dei quadri elettrici   |
| 2.2.3 - corrente di corto circuito in vari punti dell'impianto<br>- back-up<br>- affiliazione<br>- dimensionamento cavi<br>- caduta di tensione<br>- massima lunghezza protetta | /                | /         | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | /   |
| 2.2.4 Tipologia di posa dei cavi  | /                | /         | /                                    | Secondo la norma CEI 64-8   |
| <b>2.3 QUADRI VERIFICHE</b>   | /                | /         | /                                    | a cura del costruttore dei quadri   |
| <b>2.4 SCARICHE ATMOSFERICHE</b>  | /                | /         | <b>CEI Flash</b>                     | /   |

**NELLE SALE ESPOSITIVE I VALORI EFFETTIVI DI ILLUMINAMENTO  
RICHIESTI DALLA NORMATIVA SARANNO OTTENUTI MEDIANTE  
PUNTAMENTO E REGOLAZIONE PUNTUALE DI OGNI CORPO  
ILLUMINANTE  
I VALORI INDICATI RAPPRESENTANO I MASSIMI VALORI  
RAGGIUNGIBILI**

## **CALCOLI ILLUMINOTECNICI RIFERIMENTO AMBIENTI**

### **PIANO TERRA:**

- 1) Vano scala - Illuminazione generale e emergenza
- 2) Loc. 102 – Illuminazione generale e emergenza

### **PIANO AGGIUNTO:**

- 1) Loc. 206 – Illuminazione generale

### **PIANO PRIMO:**

- 1) Loc. 410, 411 - Illuminazione generale e emergenza

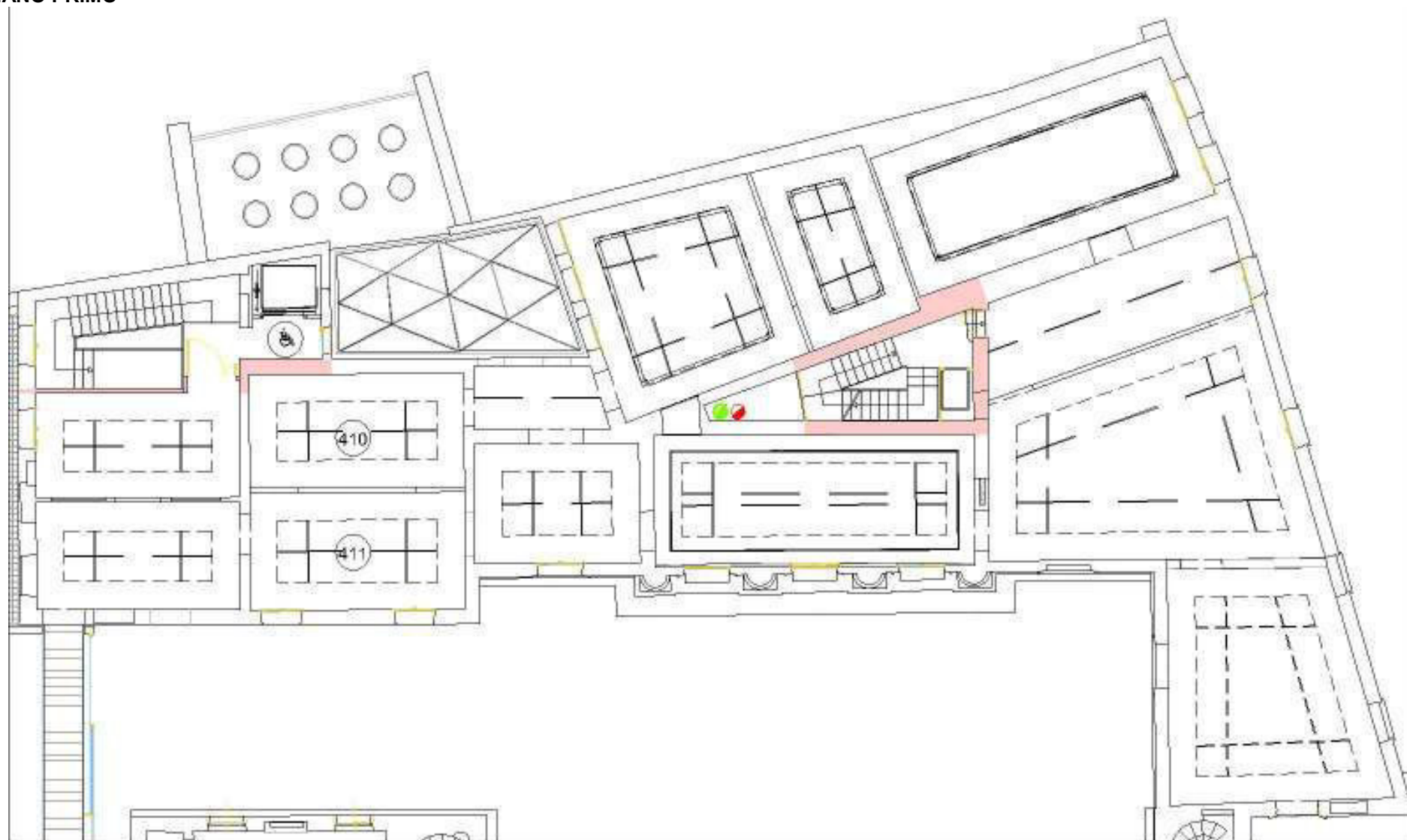
## PIANO TERRA



## PIANO AGGIUNTO



## PIANO PRIMO



**PIANO TERRA**  
**VANO SCALA - ILLUMINAZIONE GENERALE**



## **Palazzo Chiericati - Ala Ottocentesca**

Illuminazione generale

Vano scala nord

Responsabile:

No. ordine:

Ditta:

No. cliente:

Data: 16.03.2017

Redattore: Frinzi per.ind. Alessandro

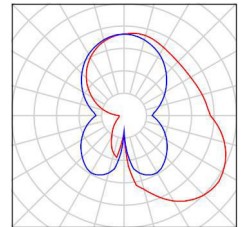


Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Palazzo Chiericati - Ala Ottocentesca / Lista pezzi lampade

51 Pezzo LIMBURG 6610 1 TC-TELI 32W  
Articolo No.: 6610  
Flusso luminoso (Lampada): 1446 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 2400 lm  
Potenza lampade: 35.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 49  
CIE Flux Code: 29 57 81 49 60  
Dotazione: 1 x TC-TELI 32W (Fattore di  
correzione 1.000).

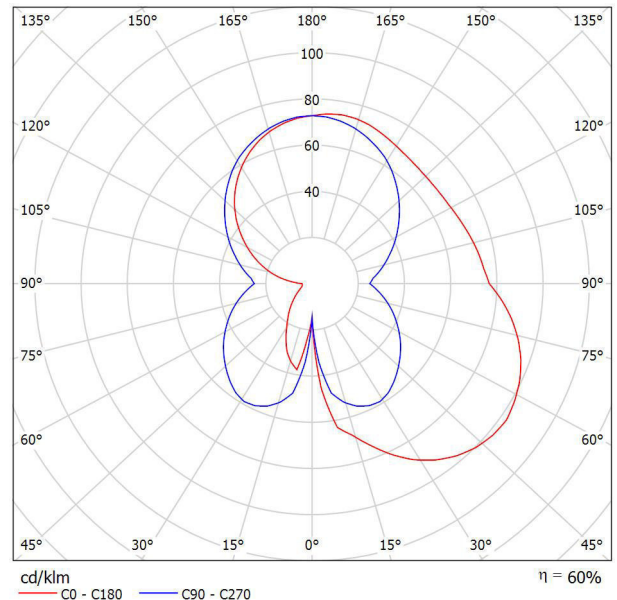


Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## LIMBURG 6610 1 TC-TELI 32W / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 49  
CIE Flux Code: 29 57 81 49 60

geschlossene Wandleuchten 6610, bleifreies, brillantes, mundgeblasenes Opalglas seidenmatt, Leuchtgehäuse aus Metall, Oberfläche weiß RAL 9010, für 1 TC-TELI 32 Watt, ausgestattet mit 1 EVG (AC/DC) Breite 340 mm, Höhe 150 mm, Tiefe 175 mm, 20 Jahre Nachliefergarantie auf Ersatzglas und Verschleißteile

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

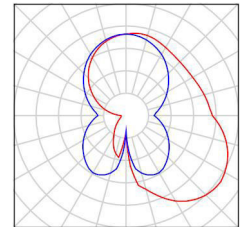


Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord / Lista pezzi lampade

21 Pezzo LIMBURG 6610 1 TC-TELI 32W  
Articolo No.: 6610  
Flusso luminoso (Lampada): 1446 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 2400 lm  
Potenza lampade: 35.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 49  
CIE Flux Code: 29 57 81 49 60  
Dotazione: 1 x TC-TELI 32W (Fattore di  
correzione 1.000).

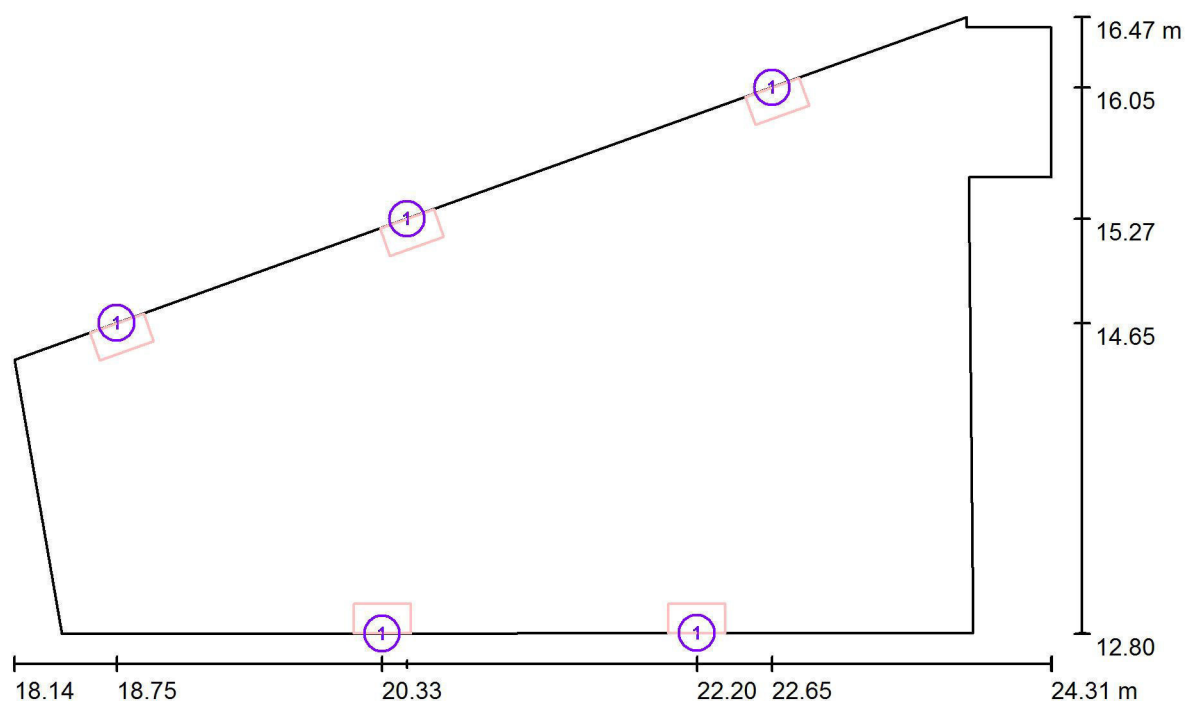




Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 45

### Distinta lampade

| No. | Pezzo | Denominazione              |
|-----|-------|----------------------------|
| 1   | 21    | LIMBURG 6610 1 TC-TELI 32W |



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 30359 lm  
Potenza totale: 735.0 W  
Fattore di manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

| Superficie              | Illuminamenti medi [lx] |           |        | Coefficiente di riflessione [%] | Luminanza medio [cd/m²] |
|-------------------------|-------------------------|-----------|--------|---------------------------------|-------------------------|
|                         | diretto                 | indiretto | totale |                                 |                         |
| Superficie utile        | 37                      | 18        | 55     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 2 | 50                      | 24        | 74     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 1 | 28                      | 22        | 49     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 3 | 58                      | 28        | 86     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 4 | 53                      | 28        | 82     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 5 | 70                      | 34        | 104    | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 6 | 42                      | 29        | 70     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 1 | 56                      | 34        | 89     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 2 | 60                      | 36        | 97     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 3 | 62                      | 38        | 99     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 4 | 52                      | 28        | 80     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 5 | 69                      | 33        | 102    | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 6 | 45                      | 30        | 75     | /                               | /                       |
| Pavimento               | 17                      | 13        | 30     | 20                              | 1.88                    |
| Soffitto                | 0.00                    | 14        | 14     | 70                              | 3.08                    |
| Soffitto_1              | 18                      | 6.06      | 24     | 70                              | 5.33                    |
| Soffitto_2              | 0.00                    | 0.00      | 0.00   | 70                              | 0.00                    |
| Parete 1                | 60                      | 29        | 89     | 50                              | 14                      |
| Parete 2                | 37                      | 27        | 64     | 50                              | 10                      |
| Parete 3                | 12                      | 16        | 28     | 50                              | 4.46                    |
| Parete 4                | 30                      | 19        | 49     | 50                              | 7.78                    |
| Parete 5                | 15                      | 16        | 32     | 50                              | 5.04                    |
| Parete 6                | 34                      | 7.70      | 42     | 50                              | 6.61                    |
| Parete 7                | 66                      | 31        | 96     | 50                              | 15                      |
| Parete 8                | 42                      | 19        | 61     | 50                              | 9.67                    |

Regolarità sulla superficie utile

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.133 (1:8)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.063 (1:16)

Potenza allacciata specifica: 48.09 W/m² = 88.14 W/m²/100 lx (Base: 15.28 m²)



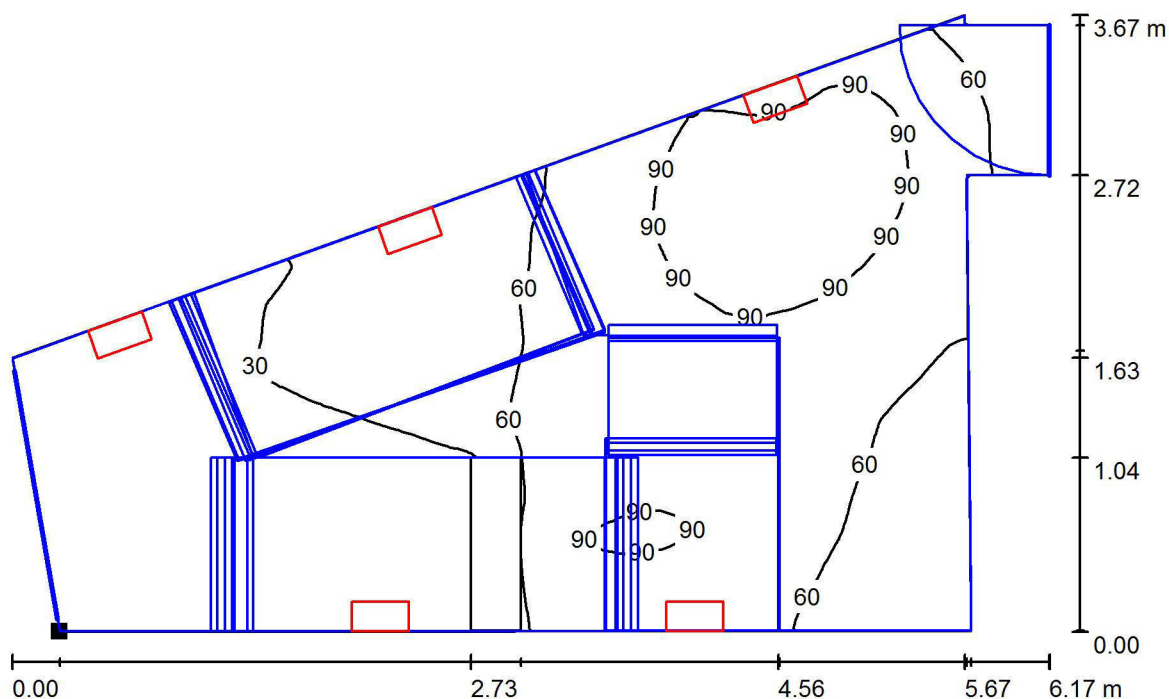




Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

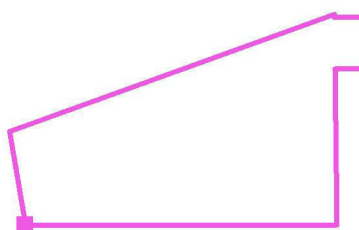
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

### Loc.Vano Scale Nord / Superficie utile / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 45

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(18.420 m, 12.797 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
55

$E_{min}$  [lx]  
7.27

$E_{max}$  [lx]  
116

$E_{min} / E_m$   
0.133

$E_{min} / E_{max}$   
0.063

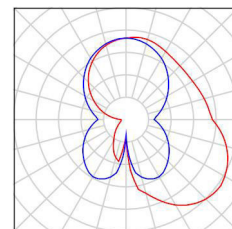


Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Lista pezzi lampade

9 Pezzo LIMBURG 6610 1 TC-TELI 32W  
Articolo No.: 6610  
Flusso luminoso (Lampada): 1446 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 2400 lm  
Potenza lampade: 35.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 49  
CIE Flux Code: 29 57 81 49 60  
Dotazione: 1 x TC-TELI 32W (Fattore di  
correzione 1.000).

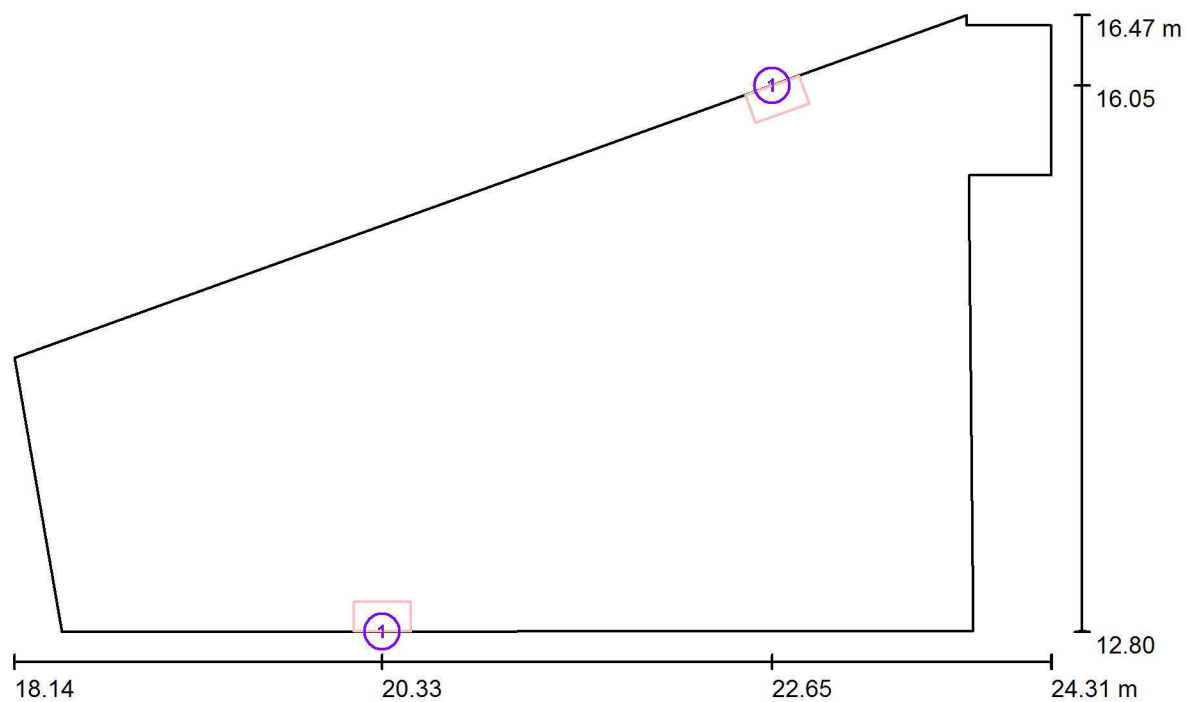




Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 45

### Distinta lampade

| No. | Pezzo | Denominazione              |
|-----|-------|----------------------------|
| 1   | 9     | LIMBURG 6610 1 TC-TELI 32W |



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 13011 lm  
Potenza totale: 315.0 W  
Fattore di manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

| Superficie              | Illuminamenti medi [lx] |           |        | Coefficiente di riflessione [%] | Luminanza medio [cd/m²] |
|-------------------------|-------------------------|-----------|--------|---------------------------------|-------------------------|
|                         | diretto                 | indiretto | totale |                                 |                         |
| Superficie utile        | 23                      | 9.85      | 33     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 2 | 18                      | 11        | 29     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 1 | 16                      | 12        | 28     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 3 | 26                      | 13        | 39     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 4 | 21                      | 11        | 32     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 5 | 26                      | 15        | 41     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 6 | 21                      | 14        | 34     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 1 | 18                      | 12        | 31     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 2 | 25                      | 15        | 40     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 3 | 25                      | 14        | 38     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 4 | 21                      | 10        | 31     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 5 | 24                      | 14        | 39     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 6 | 23                      | 14        | 38     | /                               | /                       |
| Pavimento               | 12                      | 7.76      | 20     | 20                              | 1.27                    |
| Soffitto                | 0.00                    | 5.45      | 5.45   | 70                              | 1.21                    |
| Soffitto_1              | 15                      | 4.01      | 19     | 70                              | 4.21                    |
| Soffitto_2              | 0.00                    | 0.00      | 0.00   | 70                              | 0.00                    |
| Parete 1                | 22                      | 12        | 34     | 50                              | 5.45                    |
| Parete 2                | 21                      | 14        | 35     | 50                              | 5.57                    |
| Parete 3                | 12                      | 14        | 25     | 50                              | 4.01                    |
| Parete 4                | 25                      | 14        | 38     | 50                              | 6.12                    |
| Parete 5                | 9.75                    | 13        | 23     | 50                              | 3.64                    |
| Parete 6                | 28                      | 4.34      | 32     | 50                              | 5.12                    |
| Parete 7                | 29                      | 14        | 44     | 50                              | 6.93                    |
| Parete 8                | 12                      | 6.45      | 18     | 50                              | 2.88                    |

Regolarità sulla superficie utile  
 $E_{\min} / E_m$ : 0.093 (1:11)  
 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.031 (1:32)

Potenza allacciata specifica:  $20.61 \text{ W/m}^2 = 62.34 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $15.28 \text{ m}^2$ )

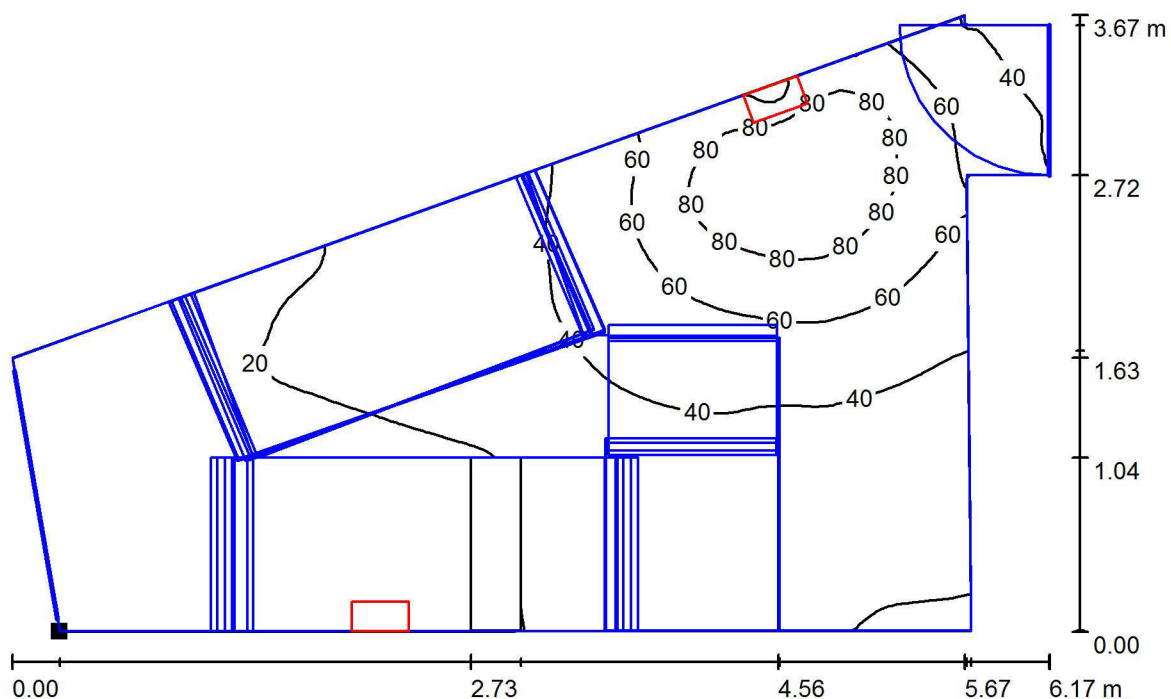




Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

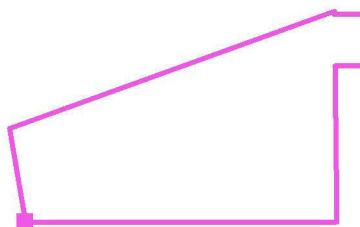
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

### Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie utile / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 45

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(18.420 m, 12.797 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
33

$E_{min}$  [lx]  
3.08

$E_{max}$  [lx]  
98

$E_{min} / E_m$   
0.093

$E_{min} / E_{max}$   
0.031

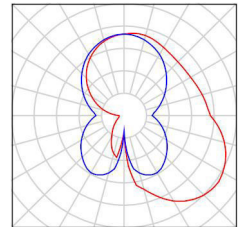


Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Lista pezzi lampade

21 Pezzo LIMBURG 6610 1 TC-TELI 32W  
Articolo No.: 6610  
Flusso luminoso (Lampada): 1446 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 2400 lm  
Potenza lampade: 35.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 49  
CIE Flux Code: 29 57 81 49 60  
Dotazione: 1 x TC-TELI 32W (Fattore di  
correzione 1.000).



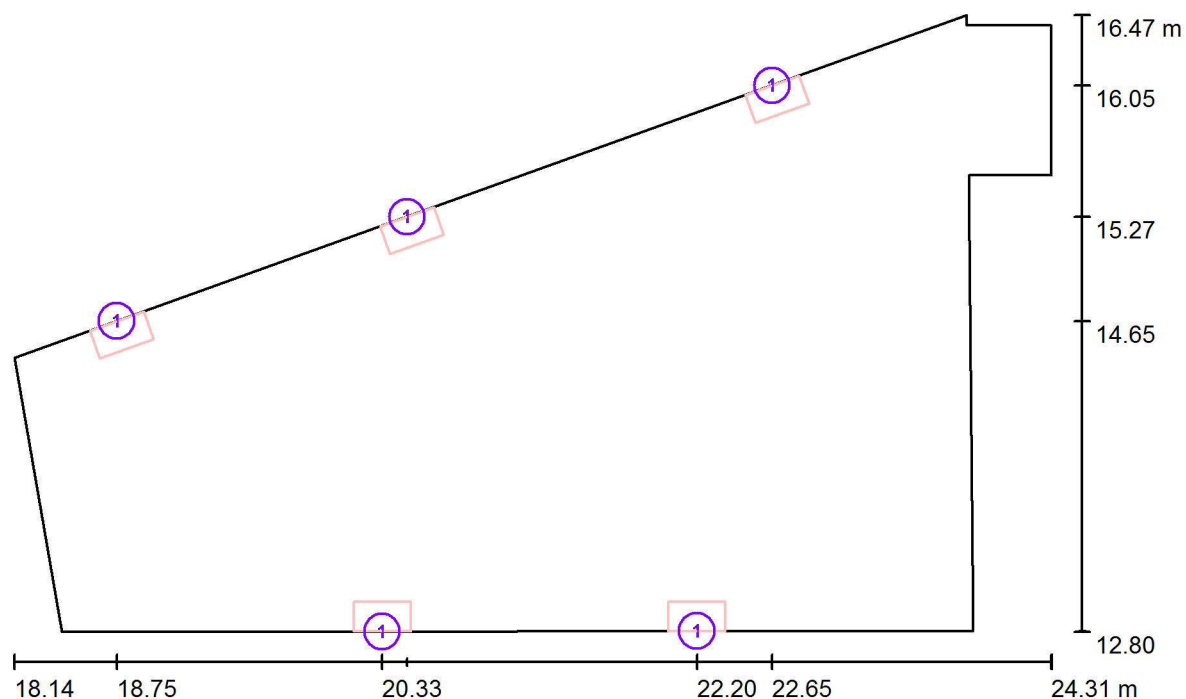




Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 45

### Distinta lampade

| No. | Pezzo | Denominazione              |
|-----|-------|----------------------------|
| 1   | 21    | LIMBURG 6610 1 TC-TELI 32W |



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

### Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 30359 lm  
Potenza totale: 735.0 W  
Fattore di manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

| Superficie              | Illuminamenti medi [lx] |           |        | Coefficiente di riflessione [%] | Luminanza medio [cd/m²] |
|-------------------------|-------------------------|-----------|--------|---------------------------------|-------------------------|
|                         | diretto                 | indiretto | totale |                                 |                         |
| Superficie utile        | 37                      | 18        | 55     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 2 | 97                      | 31        | 128    | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 1 | 43                      | 24        | 67     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 3 | 103                     | 38        | 141    | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 4 | 83                      | 35        | 117    | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 5 | 104                     | 40        | 144    | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 6 | 57                      | 33        | 90     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 1 | 91                      | 39        | 130    | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 2 | 68                      | 40        | 108    | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 3 | 98                      | 43        | 141    | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 4 | 81                      | 31        | 112    | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 5 | 107                     | 39        | 145    | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 6 | 61                      | 33        | 95     | /                               | /                       |
| Pavimento               | 17                      | 13        | 30     | 20                              | 1.88                    |
| Soffitto                | 0.00                    | 14        | 14     | 70                              | 3.08                    |
| Soffitto_1              | 18                      | 6.06      | 24     | 70                              | 5.33                    |
| Soffitto_2              | 0.00                    | 0.00      | 0.00   | 70                              | 0.00                    |
| Parete 1                | 60                      | 29        | 89     | 50                              | 14                      |
| Parete 2                | 37                      | 27        | 64     | 50                              | 10                      |
| Parete 3                | 12                      | 16        | 28     | 50                              | 4.46                    |
| Parete 4                | 30                      | 19        | 49     | 50                              | 7.78                    |
| Parete 5                | 15                      | 16        | 32     | 50                              | 5.04                    |
| Parete 6                | 34                      | 7.71      | 42     | 50                              | 6.61                    |
| Parete 7                | 66                      | 31        | 96     | 50                              | 15                      |
| Parete 8                | 42                      | 19        | 61     | 50                              | 9.67                    |

Regolarità sulla superficie utile  
 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.133 (1:7)  
 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.063 (1:16)

Potenza allacciata specifica: 48.09 W/m² = 88.12 W/m²/100 lx (Base: 15.28 m²)

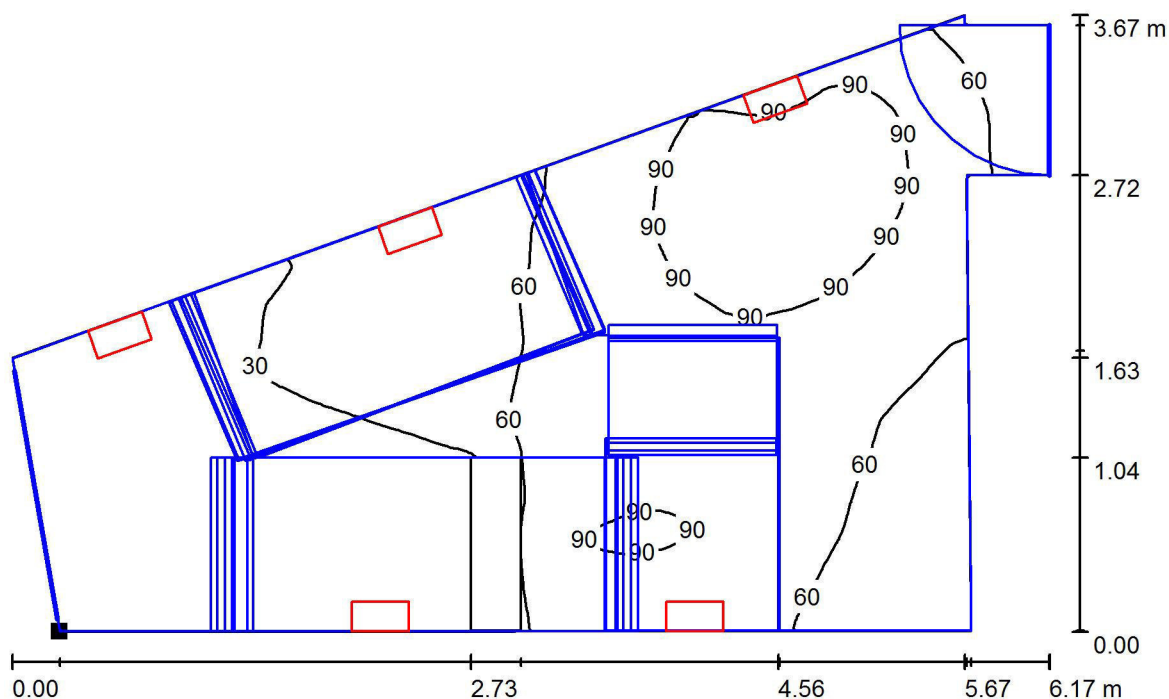




Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

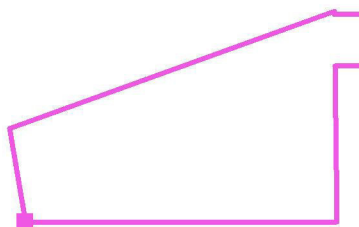
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

### Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie utile / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 45

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(18.420 m, 12.797 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
55

$E_{min}$  [lx]  
7.28

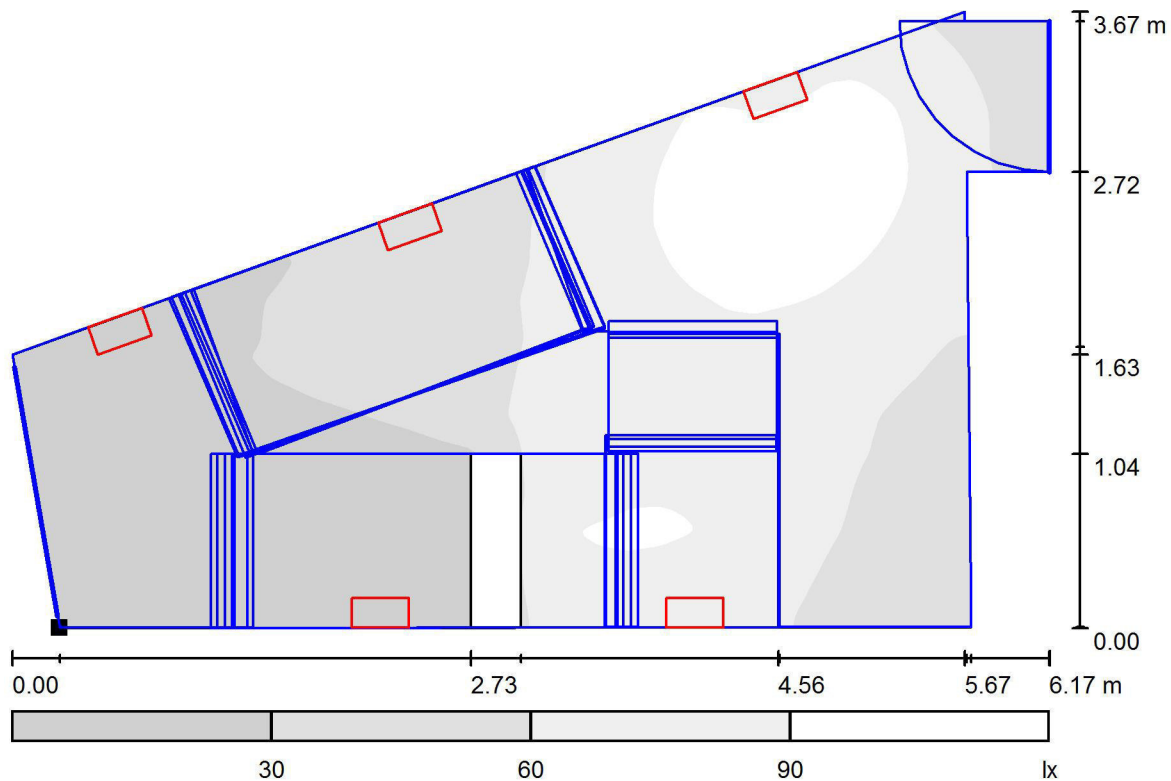
$E_{max}$  [lx]  
116

$E_{min} / E_m$   
0.133

$E_{min} / E_{max}$   
0.063

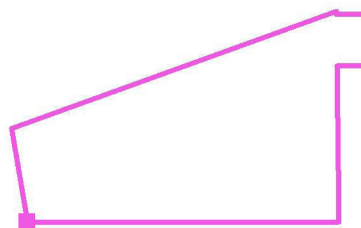
Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

**Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie utile / Livelli di grigio (E)**

Scala 1 : 45

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(18.420 m, 12.797 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E<sub>m</sub> [Ix]  
55

$$E_{\min} [Ix] = 7.28$$

E<sub>max</sub> [lx]  
116

$$E_{\min} / E_m$$

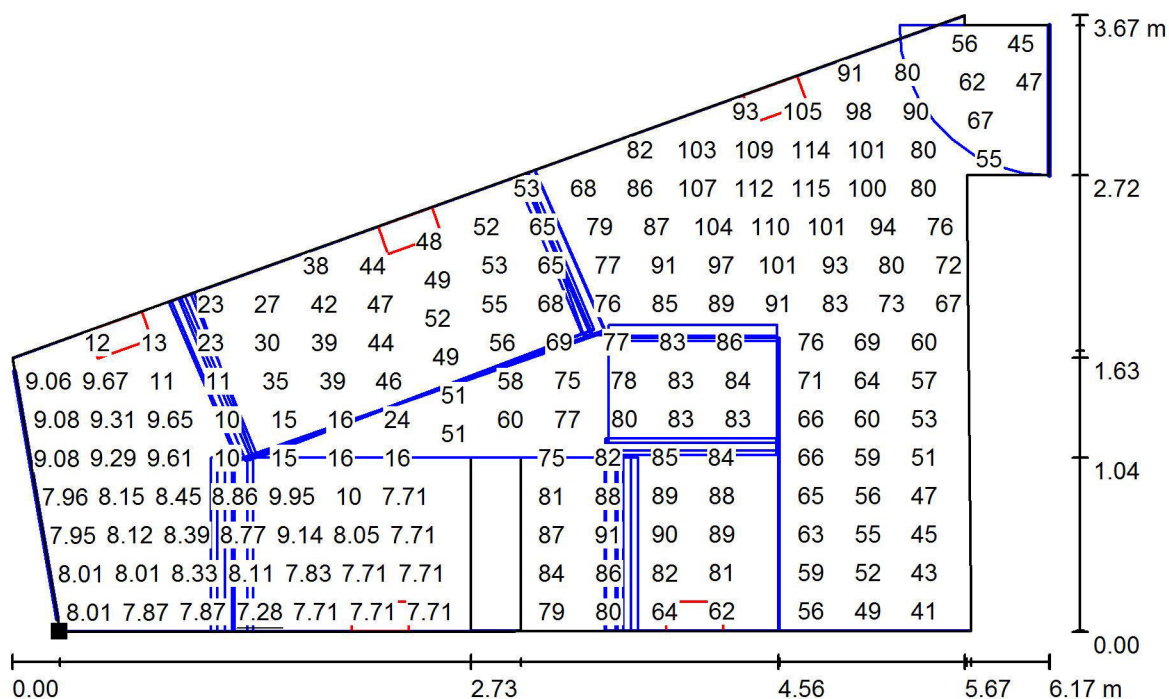
$$0.133$$
$$E_{\min} / E_{\max}$$

0.063

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

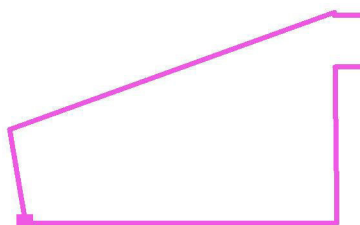
## Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie utile / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 45

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(18.420 m, 12.797 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
55

$E_{min}$  [lx]  
7.28

$E_{max}$  [lx]  
116

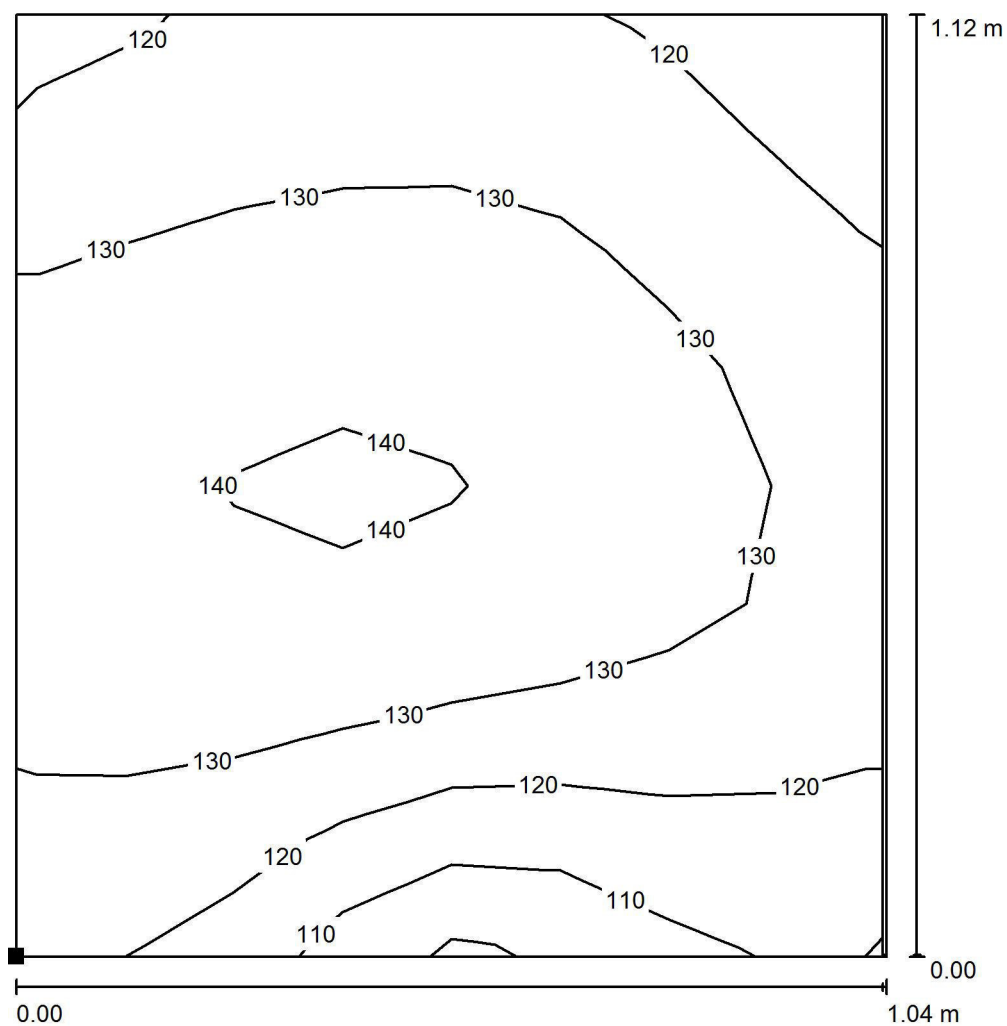
$E_{min} / E_m$   
0.133

$E_{min} / E_{max}$   
0.063

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

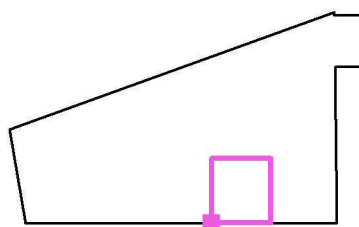
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 2 / Iso linee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 9

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.667 m, 12.801 m, 1.390 m)



Reticolo: 8 x 8 Punti

$E_m$  [lx]  
128

$E_{min}$  [lx]  
96

$E_{max}$  [lx]  
143

$E_{min} / E_m$   
0.747

$E_{min} / E_{max}$   
0.671

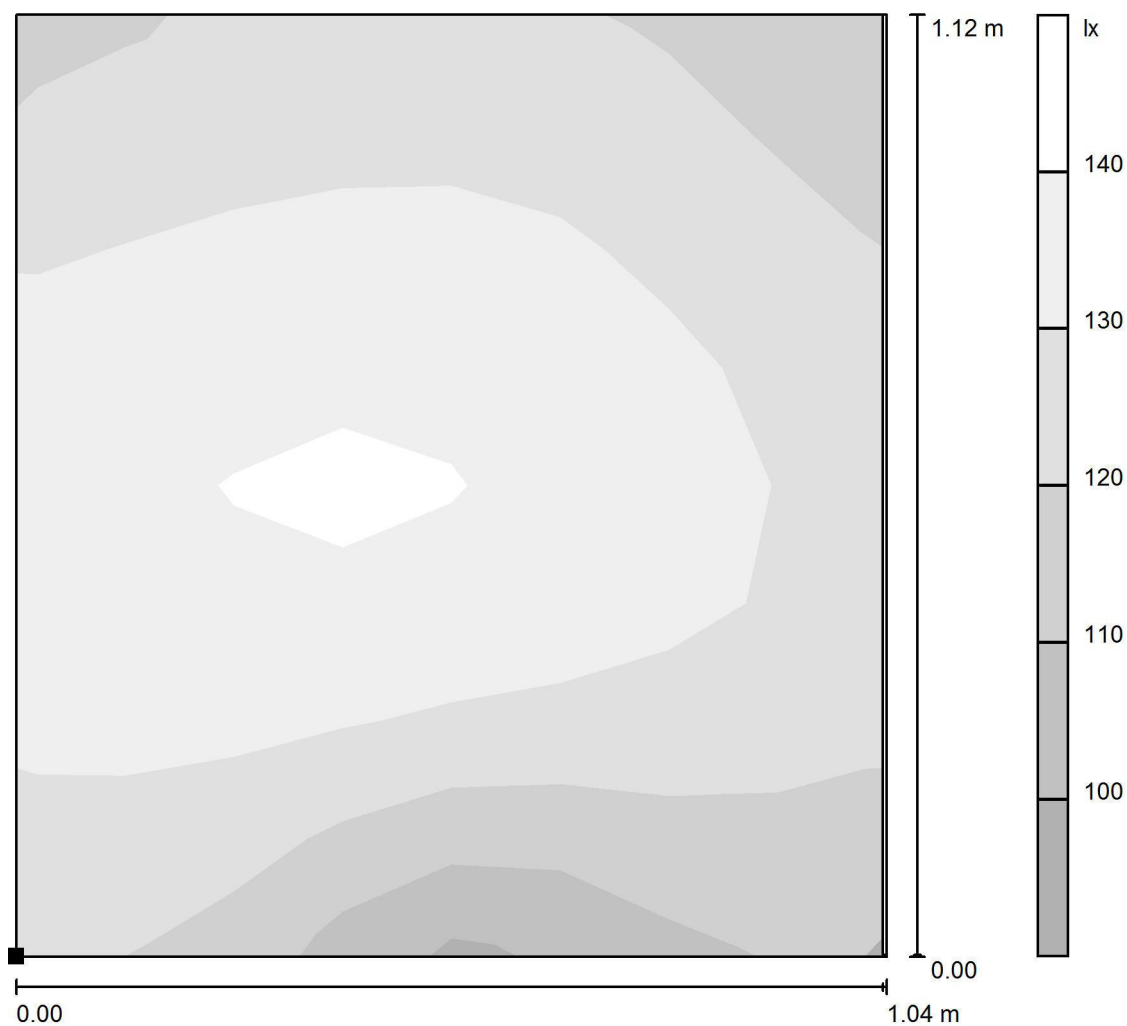




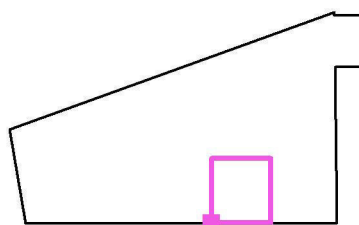
Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 2 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.667 m, 12.801 m, 1.390 m)



Scala 1 : 9

Reticolo: 8 x 8 Punti

$E_m$  [lx]  
128

$E_{min}$  [lx]  
96

$E_{max}$  [lx]  
143

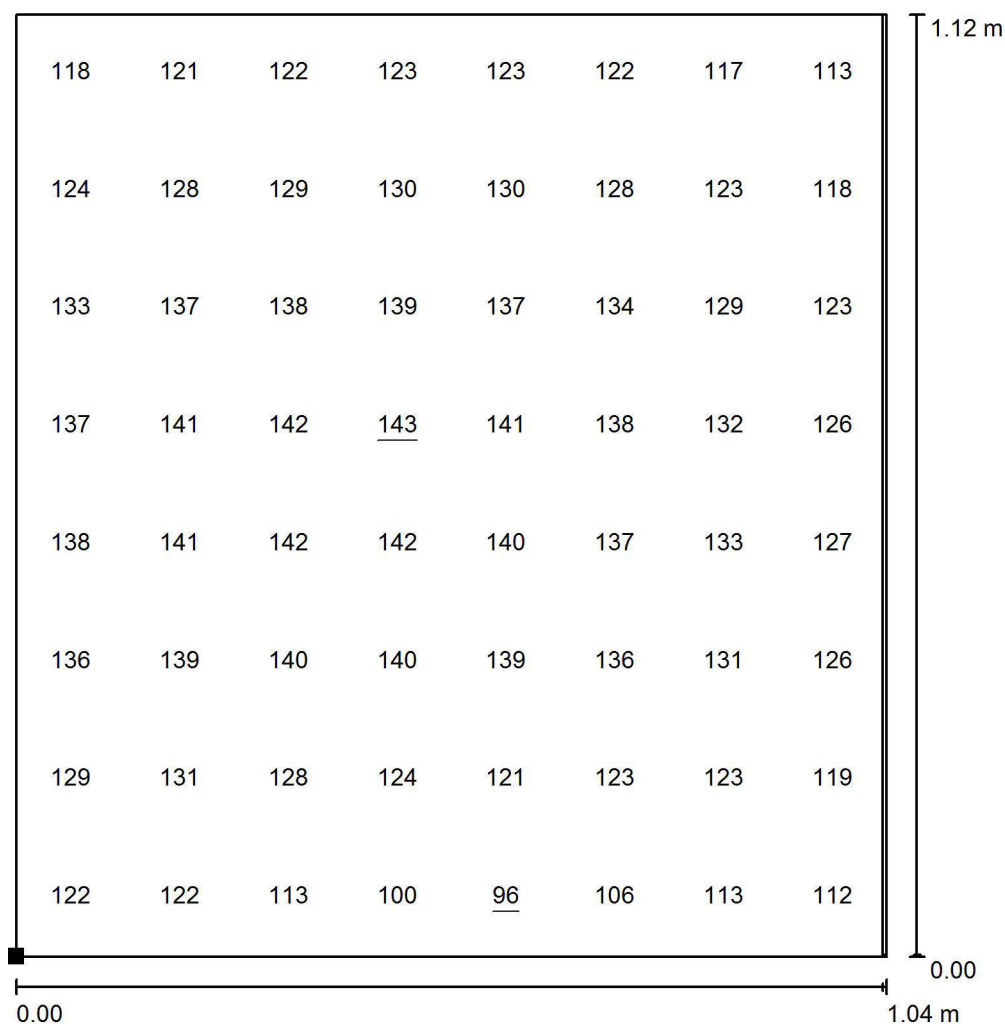
$E_{min} / E_m$   
0.747

$E_{min} / E_{max}$   
0.671

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

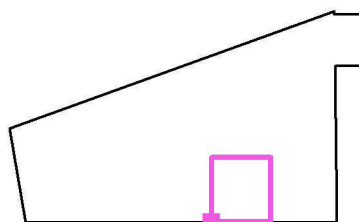
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 2 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 9

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.667 m, 12.801 m, 1.390 m)



Reticolo: 8 x 8 Punti

$E_m$  [lx]  
128

$E_{min}$  [lx]  
96

$E_{max}$  [lx]  
143

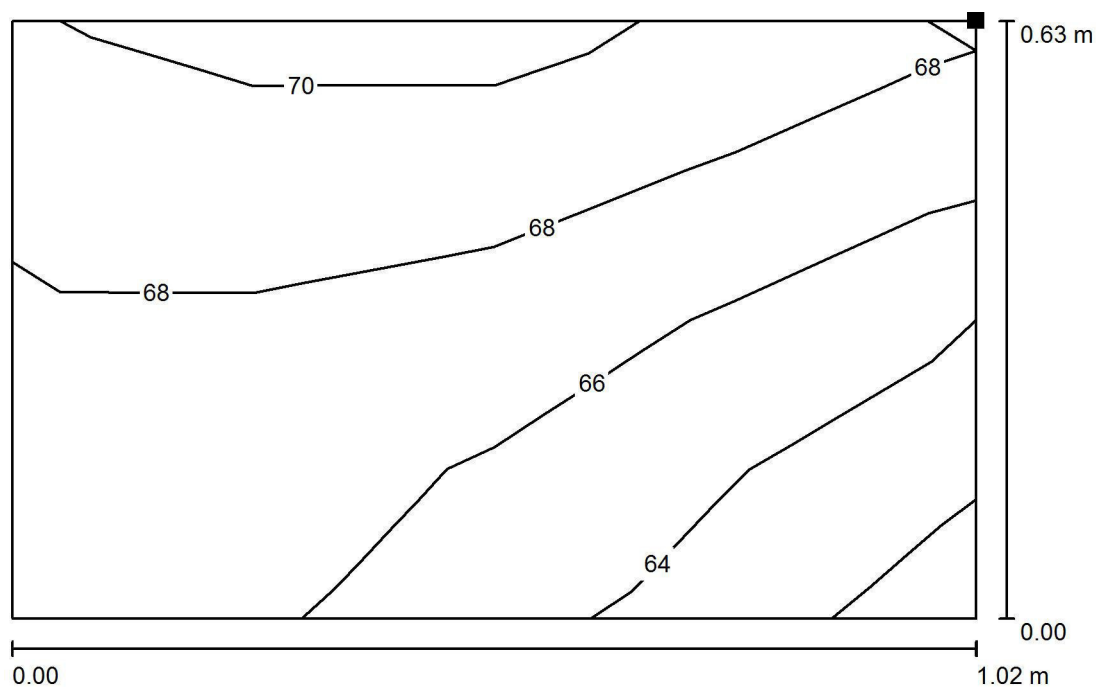
$E_{min} / E_m$   
0.747

$E_{min} / E_{max}$   
0.671

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

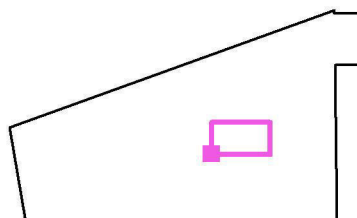
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 1 / Livelli di grigio (E, emisferico)



Valori in Lux, Scala 1 : 8

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.667 m, 13.960 m, 1.338 m)



Reticolo: 4 x 4 Punti

$E_m$  [lx]  
67

$E_{min}$  [lx]  
62

$E_{max}$  [lx]  
71

$E_{min} / E_m$   
0.921

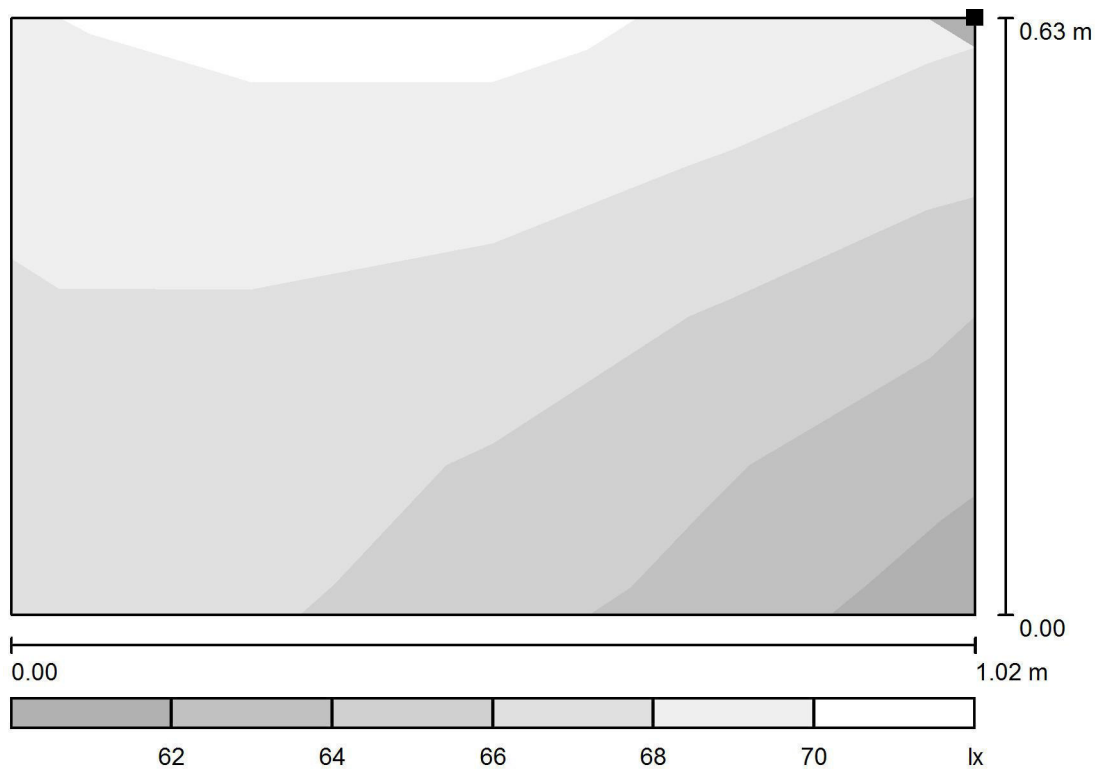
$E_{min} / E_{max}$   
0.864



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

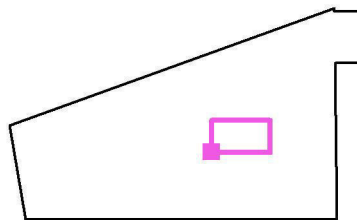
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 1 / Livelli di grigio (E, emisferico)



Scala 1 : 8

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.667 m, 13.960 m, 1.338 m)



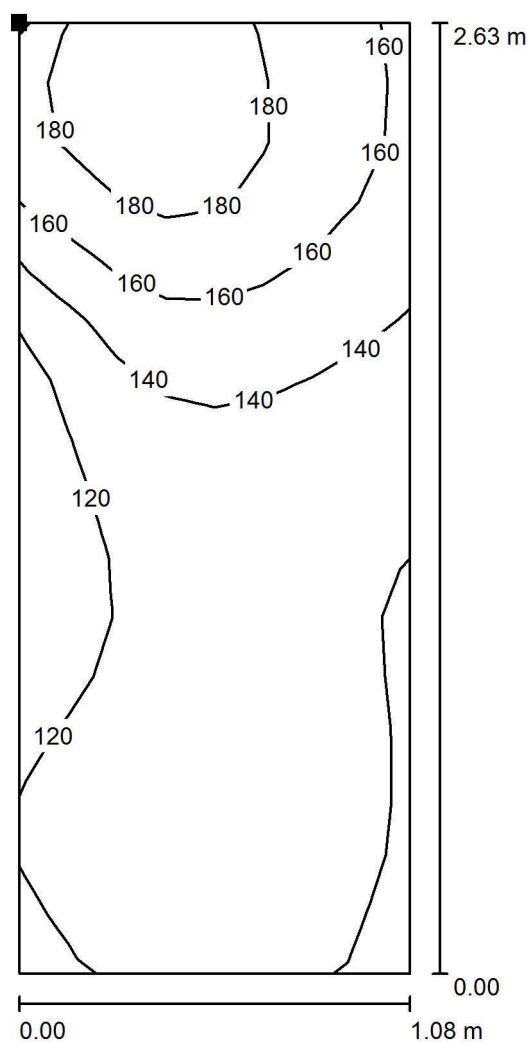
Reticolo: 4 x 4 Punti

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ | $E_{min} / E_{max}$ |
|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| 67         | 62             | 71             | 0.921           | 0.864               |

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

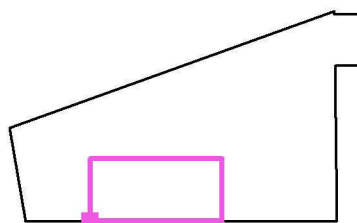
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

### Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 3 / Isoleee (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(19.553 m, 12.800 m, 2.638 m)

Valori in Lux, Scala 1 : 21



Reticolo: 16 x 8 Punti

$E_m$  [lx]  
141

$E_{min}$  [lx]  
109

$E_{max}$  [lx]  
200

$E_{min} / E_m$   
0.773

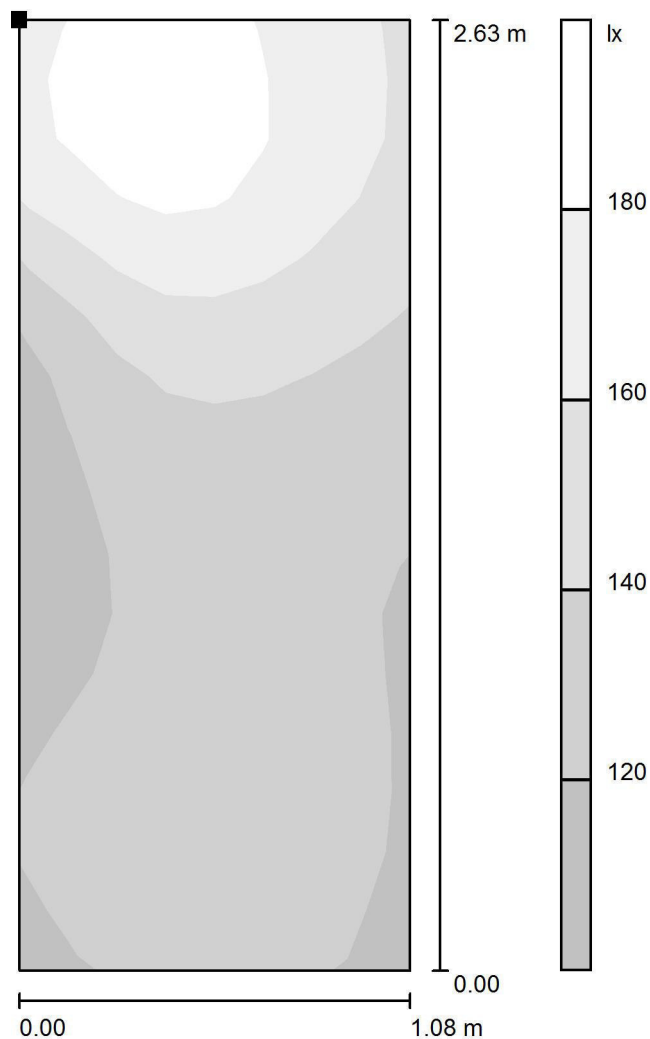
$E_{min} / E_{max}$   
0.546



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

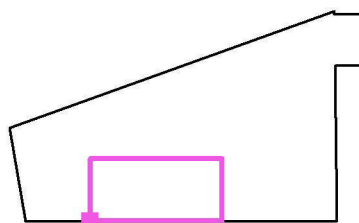
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

# **Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 3 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)**



Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(19.553 m, 12.800 m, 2.638 m)

Scala 1 : 21



Reticolo: 16 x 8 Punti

$E_m$  [lx]  
141

$E_{min}$  [lx]  
109

$E_{max}$  [lx]  
200

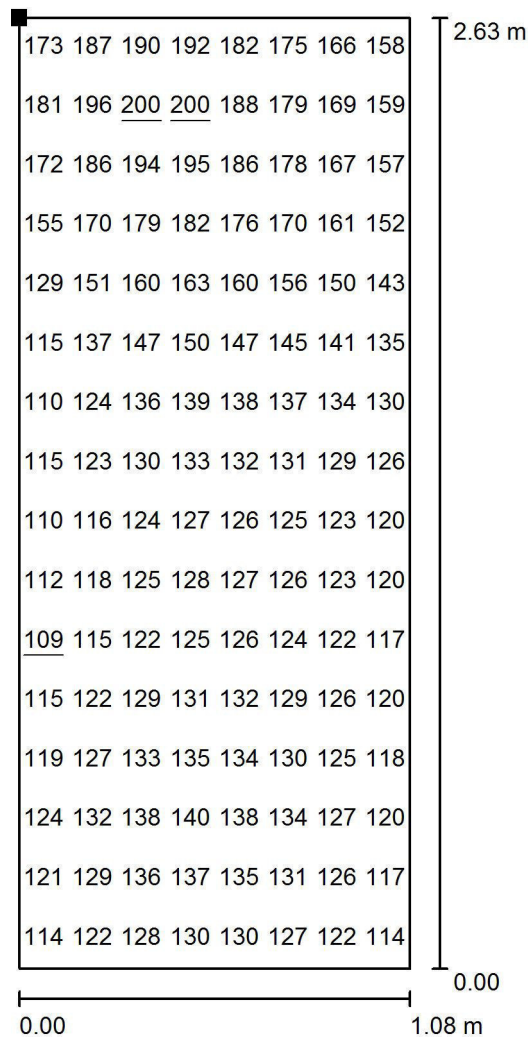
$E_{min} / E_m$   
0.773

$E_{min} / E_{max}$   
0.546

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

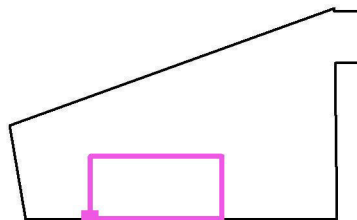
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 3 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 21

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(19.553 m, 12.800 m, 2.638 m)



Reticolo: 16 x 8 Punti

$E_m$  [lx]  
141

$E_{min}$  [lx]  
109

$E_{max}$  [lx]  
200

$E_{min} / E_m$   
0.773

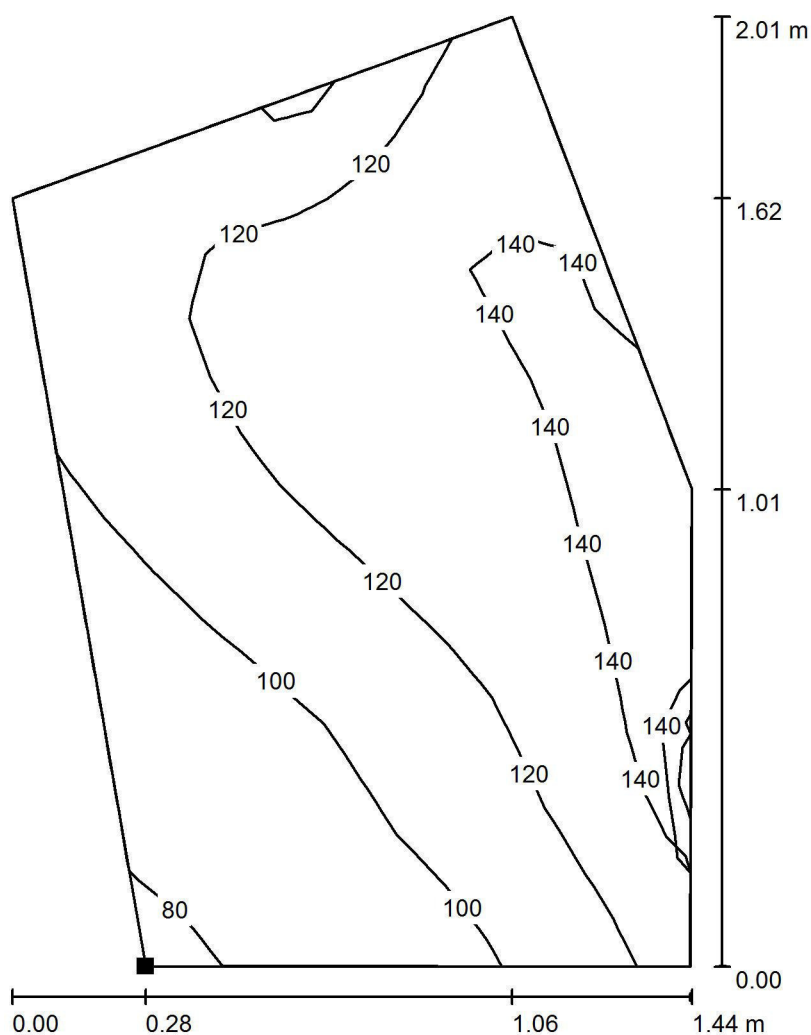
$E_{min} / E_{max}$   
0.546



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

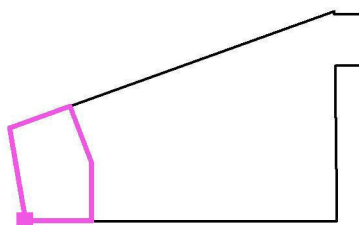
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 4 / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 16

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(18.419 m, 12.801 m, 2.660 m)



Reticolo: 16 x 16 Punti

$E_m$  [lx]  
117

$E_{min}$  [lx]  
76

$E_{max}$  [lx]  
153

$E_{min} / E_m$   
0.649

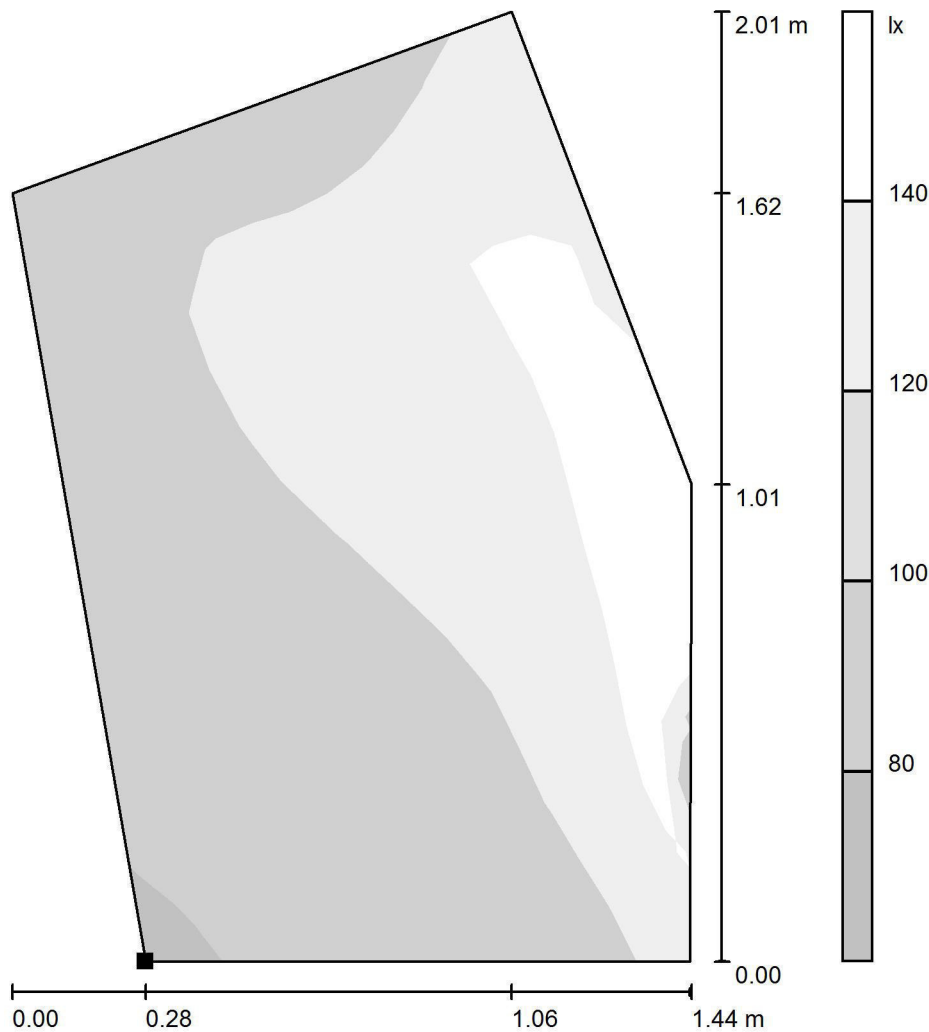
$E_{min} / E_{max}$   
0.496



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

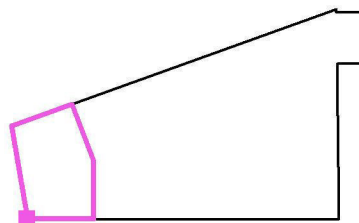
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

# **Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 4 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)**



Scala 1 : 16

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(18.419 m, 12.801 m, 2.660 m)



Reticolo: 16 x 16 Punti

$E_m$  [lx]  
117

$E_{min}$  [lx]  
76

$E_{max}$  [lx]  
153

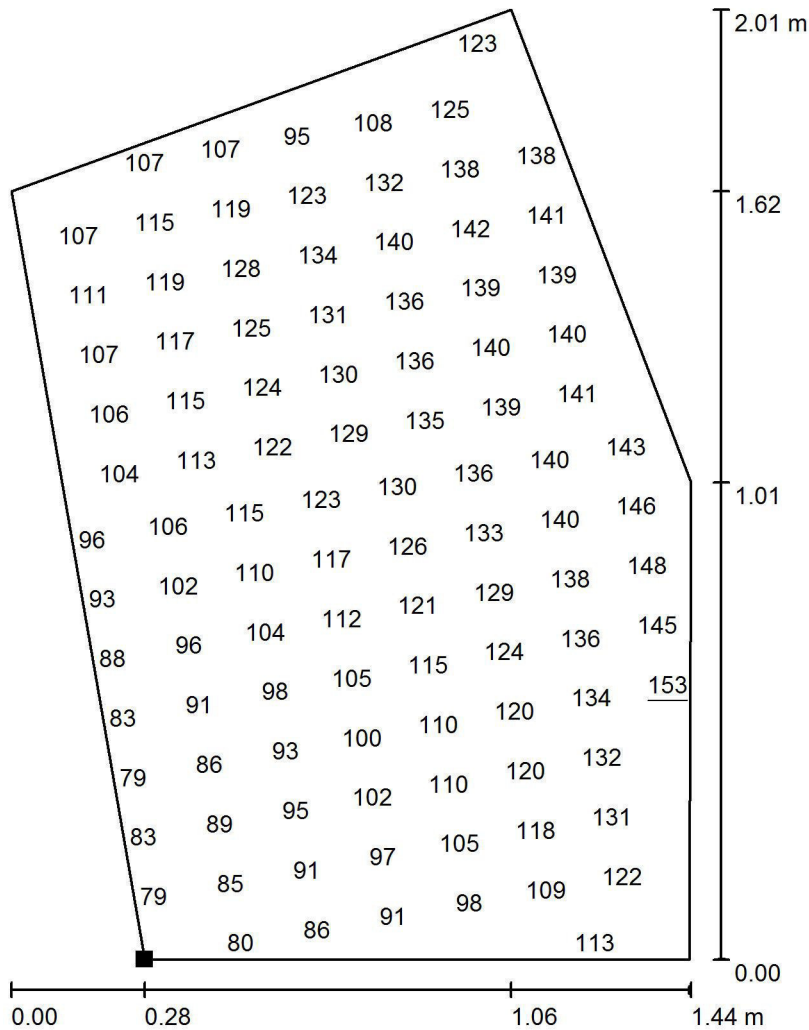
$E_{min} / E_m$   
0.649

$E_{min} / E_{max}$   
0.496

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

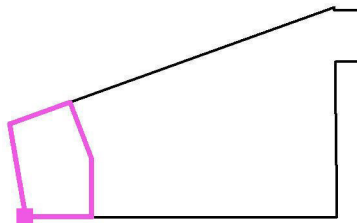
## Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 4 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 16

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(18.419 m, 12.801 m, 2.660 m)



Reticolo: 16 x 16 Punti

$E_m$  [lx]  
117

$E_{min}$  [lx]  
76

$E_{max}$  [lx]  
153

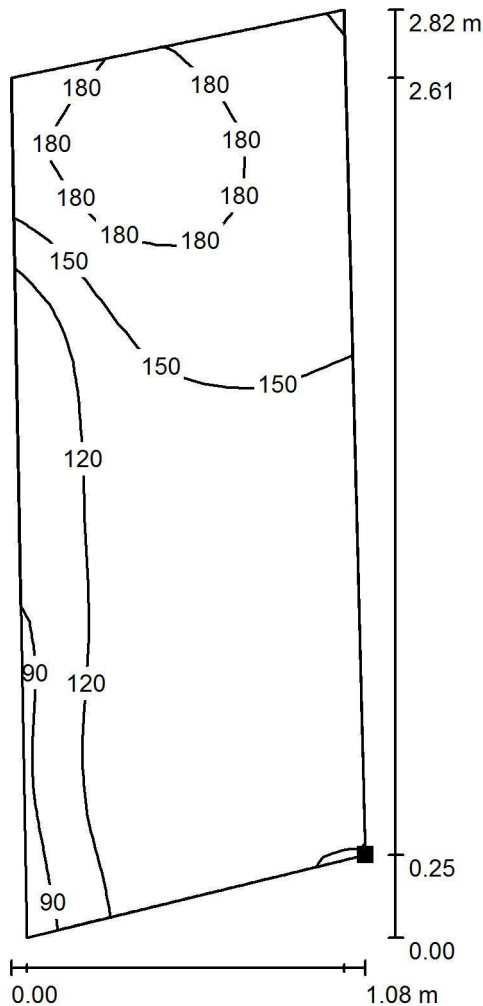
$E_{min} / E_m$   
0.649

$E_{min} / E_{max}$   
0.496

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

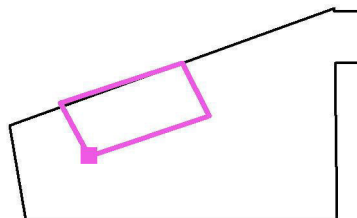
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

**Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 5 / Isolinee (E, perpendicolare)**



Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(19.532 m, 13.893 m, 2.753 m)

Valori in Lux, Scala 1 : 23



Reticolo: 32 x 16 Punti

$E_m$  [lx]  
144

$E_{min}$  [lx]  
78

$E_{max}$  [lx]  
201

$E_{min} / E_m$   
0.541

$E_{min} / E_{max}$   
0.387



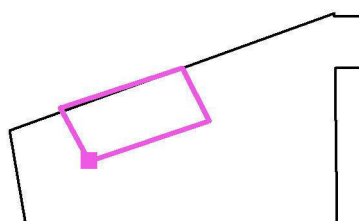
Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 5 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(19.532 m, 13.893 m, 2.753 m)



Scala 1 : 23

Reticolo: 32 x 16 Punti

$E_m$  [lx]  
144

$E_{min}$  [lx]  
78

$E_{max}$  [lx]  
201

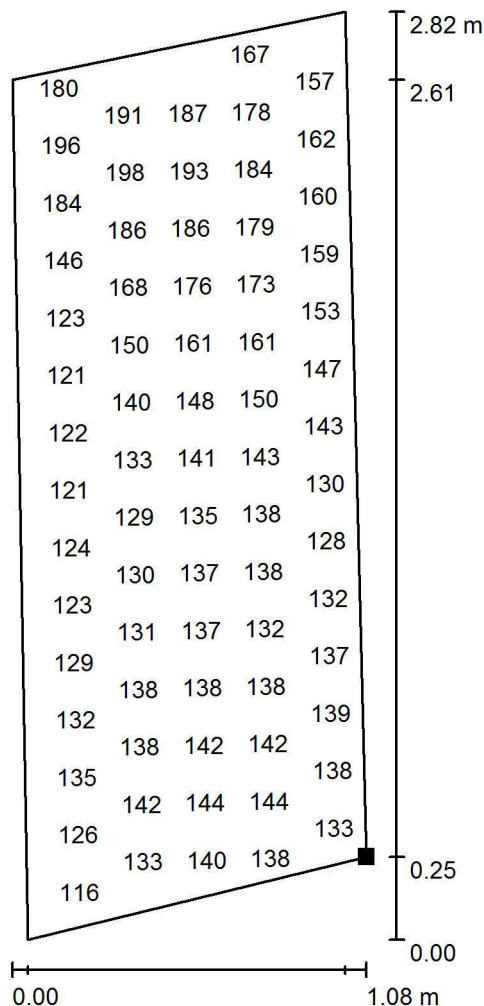
$E_{min} / E_m$   
0.541

$E_{min} / E_{max}$   
0.387

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

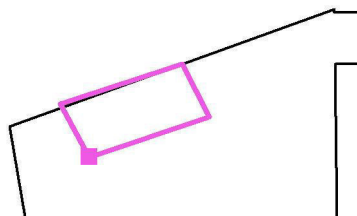
## Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 5 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 23

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(19.532 m, 13.893 m, 2.753 m)



Reticolo: 32 x 16 Punti

$E_m$  [lx]  
144

$E_{min}$  [lx]  
78

$E_{max}$  [lx]  
201

$E_{min} / E_m$   
0.541

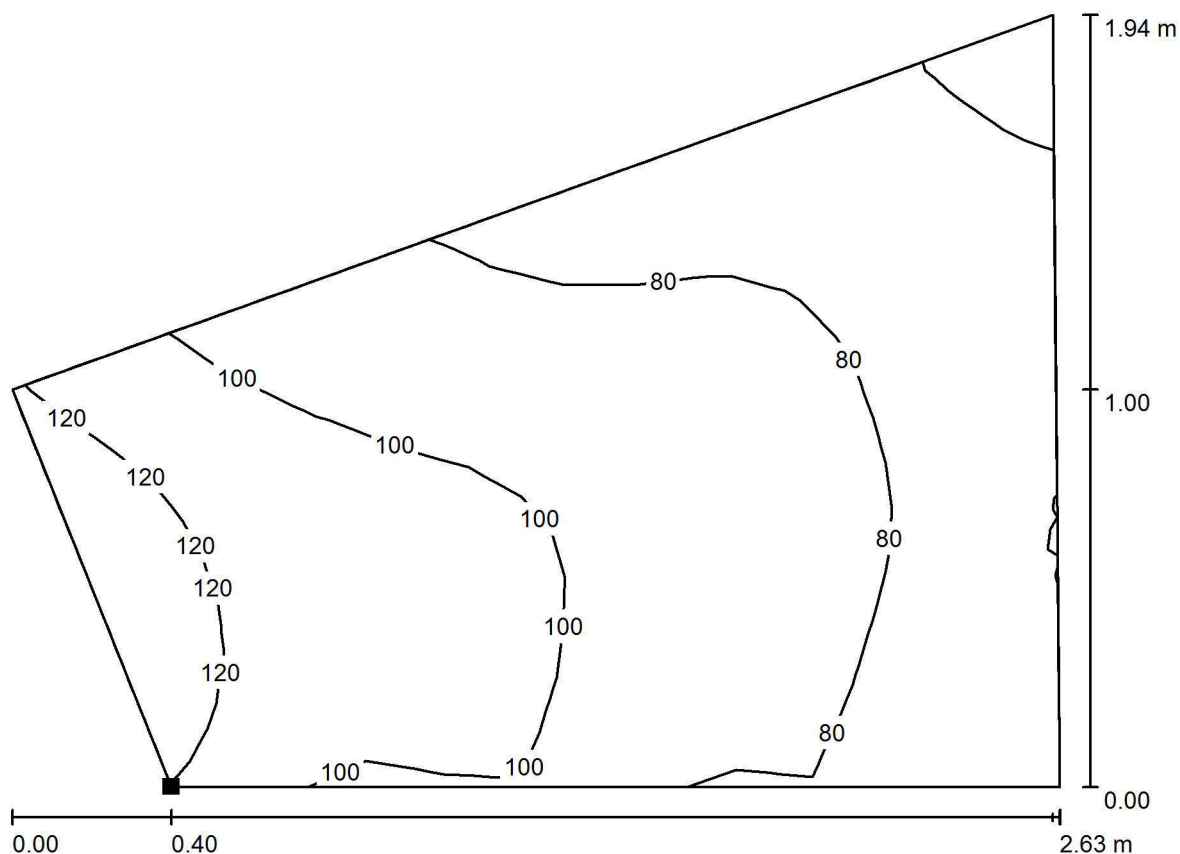
$E_{min} / E_{max}$   
0.387



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

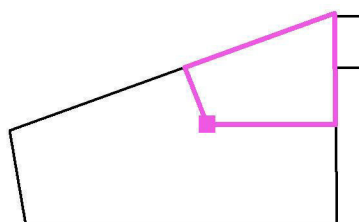
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 6 / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 19

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.593 m, 14.527 m, 3.970 m)



Reticolo: 16 x 16 Punti

$E_m$  [lx]  
90

$E_{min}$  [lx]  
55

$E_{max}$  [lx]  
136

$E_{min} / E_m$   
0.604

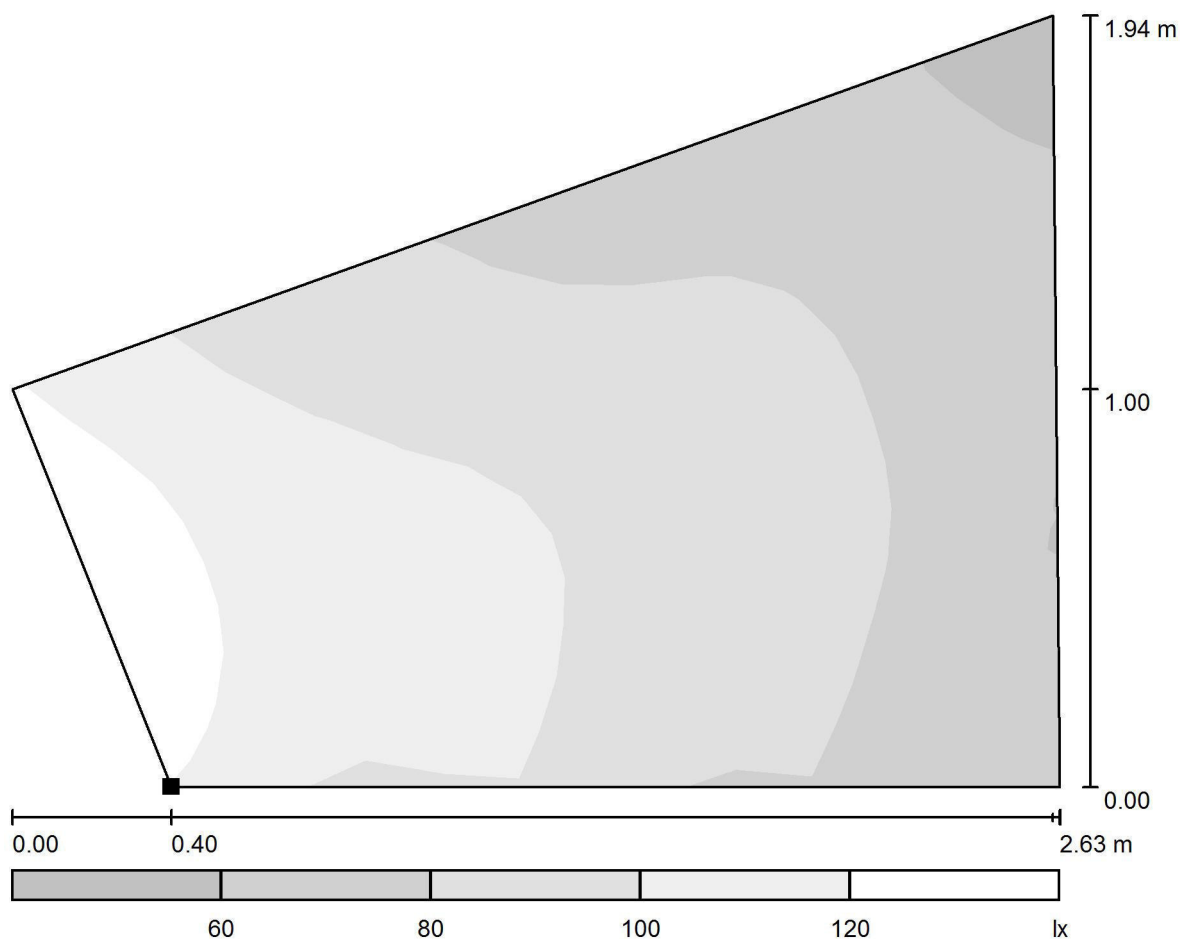
$E_{min} / E_{max}$   
0.401



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

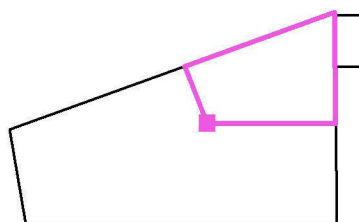
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 6 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Scala 1 : 19

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.593 m, 14.527 m, 3.970 m)



Reticolo: 16 x 16 Punti

$E_m$  [lx]  
90

$E_{min}$  [lx]  
55

$E_{max}$  [lx]  
136

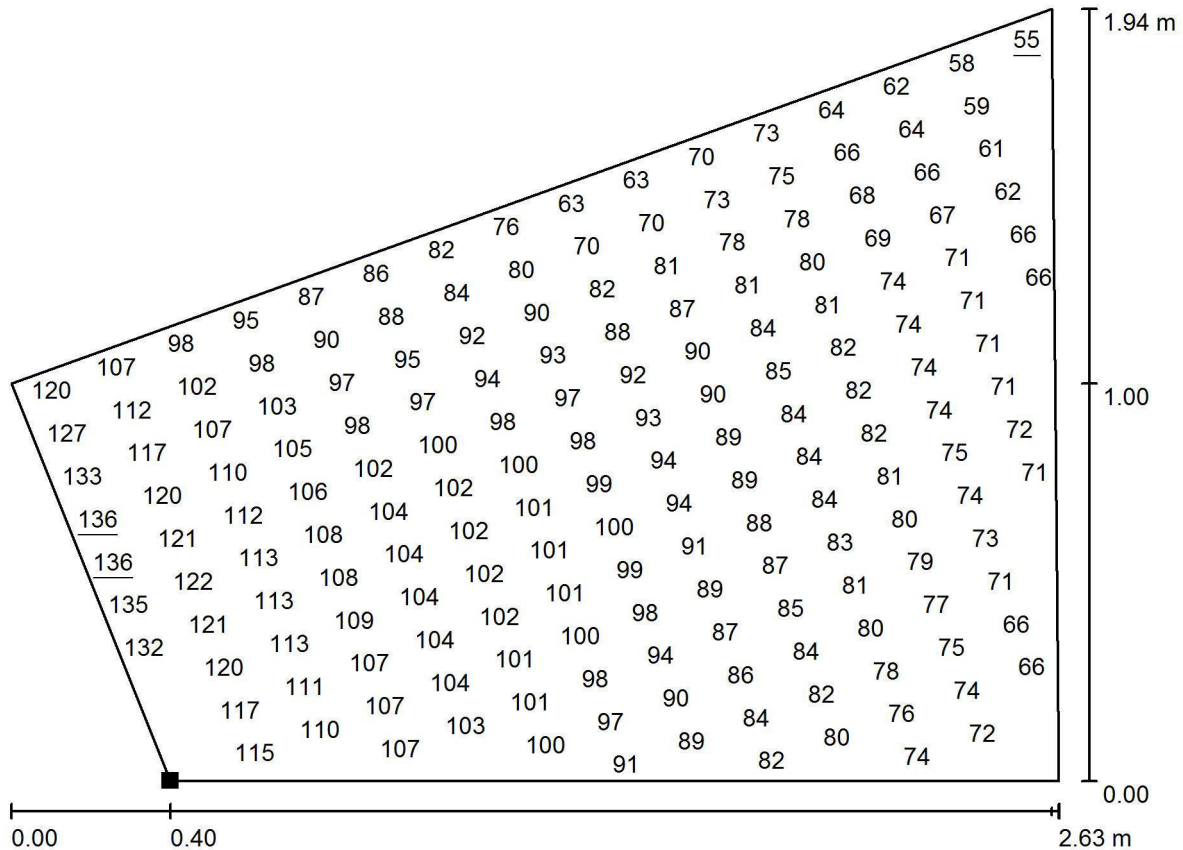
$E_{min} / E_m$   
0.604

$E_{min} / E_{max}$   
0.401

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 6 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



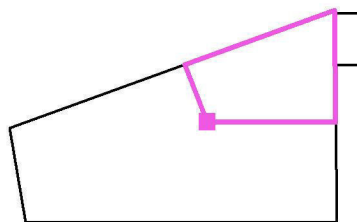
Valori in Lux, Scala 1 : 19

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(21.593 m, 14.527 m, 3.970 m)



Reticolo: 16 x 16 Punti

$E_m$  [lx]  
90

$E_{min}$  [lx]  
55

$E_{max}$  [lx]  
136

$E_{min} / E_m$   
0.604

$E_{min} / E_{max}$   
0.401

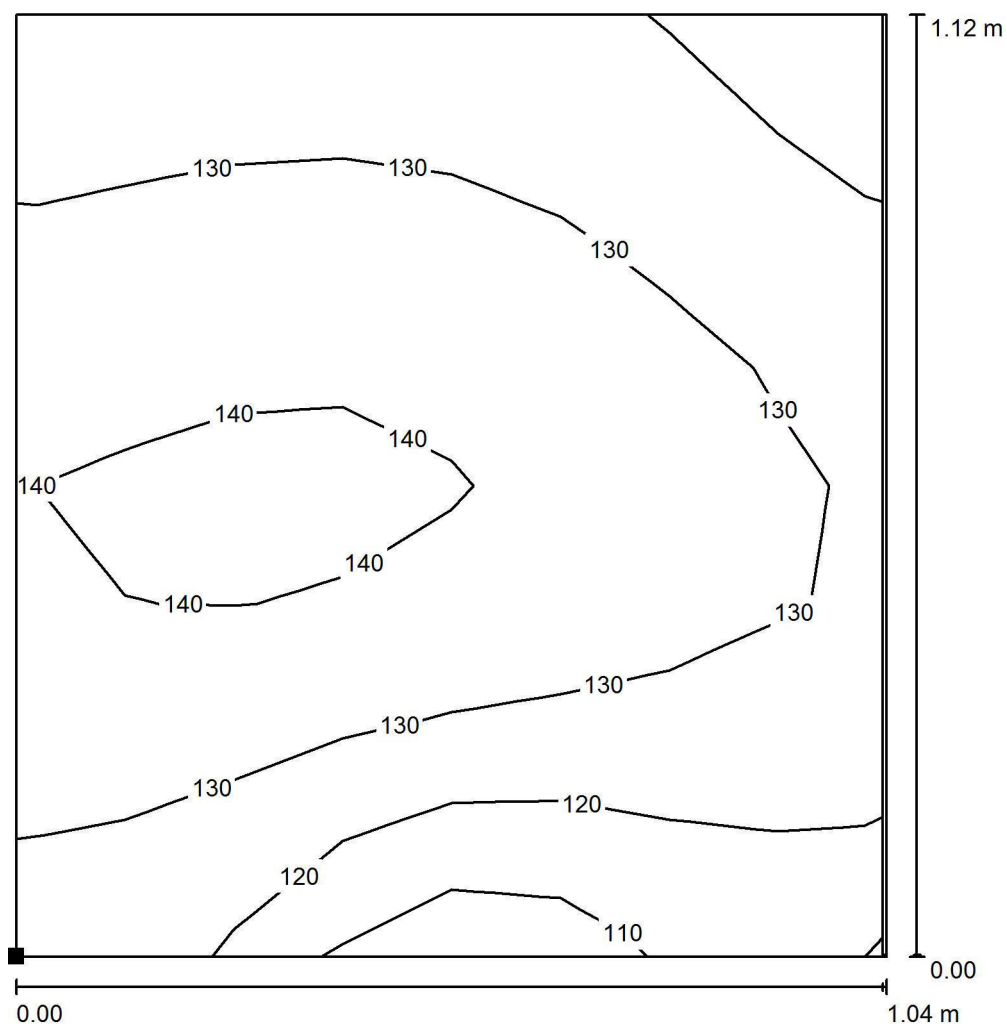




Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

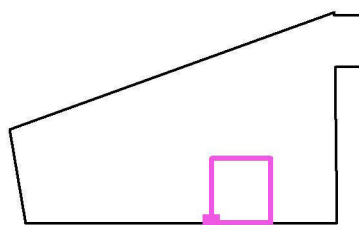
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 1 / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 9

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.667 m, 12.801 m, 4.460 m)



Reticolo: 8 x 8 Punti

$E_m$  [lx]  
130

$E_{min}$  [lx]  
101

$E_{max}$  [lx]  
144

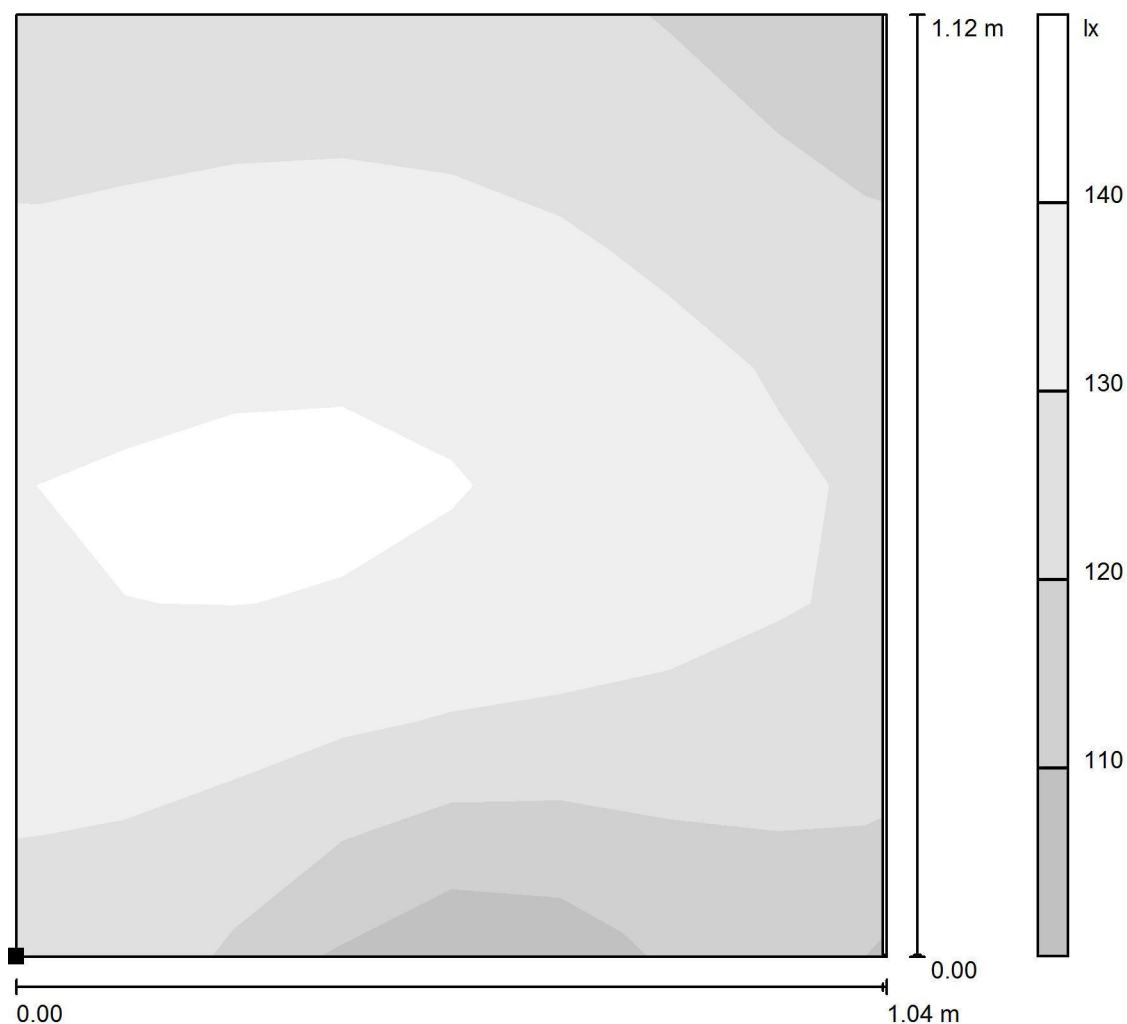
$E_{min} / E_m$   
0.777

$E_{min} / E_{max}$   
0.702

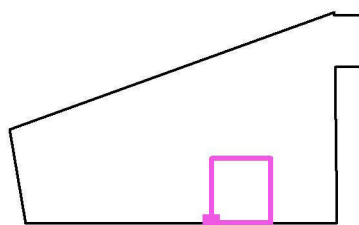
Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

# **Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 1 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)**



Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.667 m, 12.801 m, 4.460 m)



Scala 1 : 9

Reticolo: 8 x 8 Punti

$E_m$  [lx]  
130

$E_{min}$  [lx]  
101

$E_{max}$  [lx]  
144

$E_{min} / E_m$   
0.777

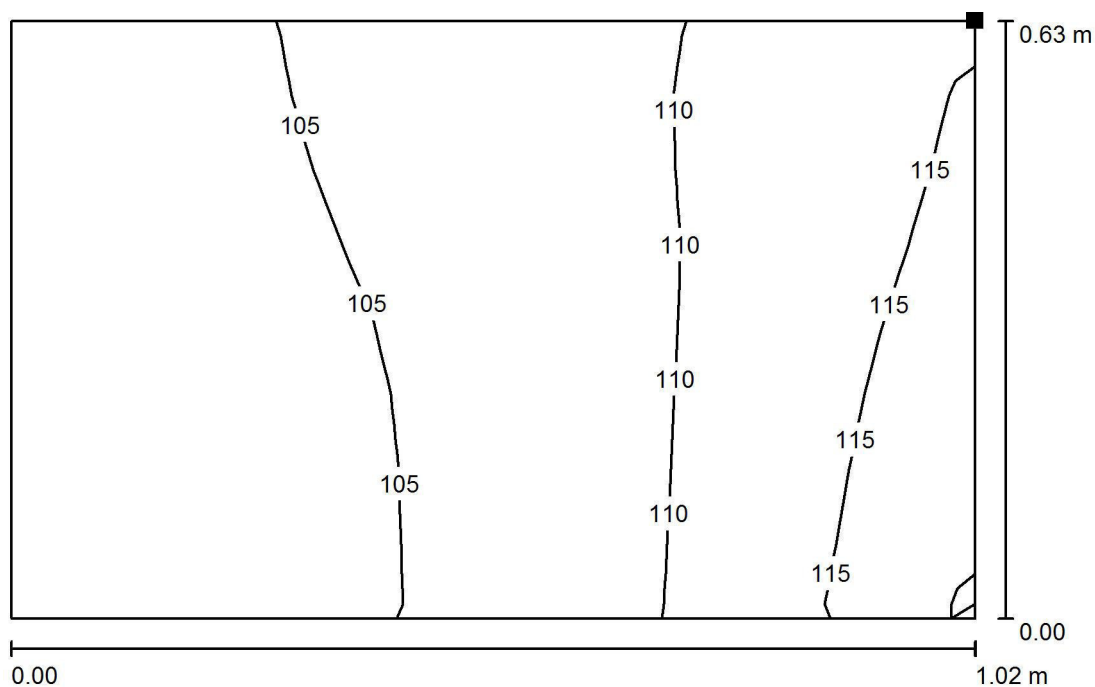
$E_{min} / E_{max}$   
0.702



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

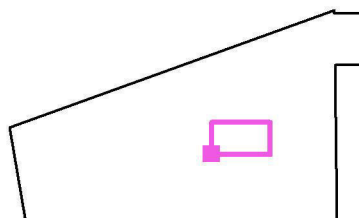
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 2 / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 8

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.667 m, 13.960 m, 4.448 m)



Reticolo: 8 x 8 Punti

$E_m$  [lx]  
108

$E_{min}$  [lx]  
102

$E_{max}$  [lx]  
120

$E_{min} / E_m$   
0.945

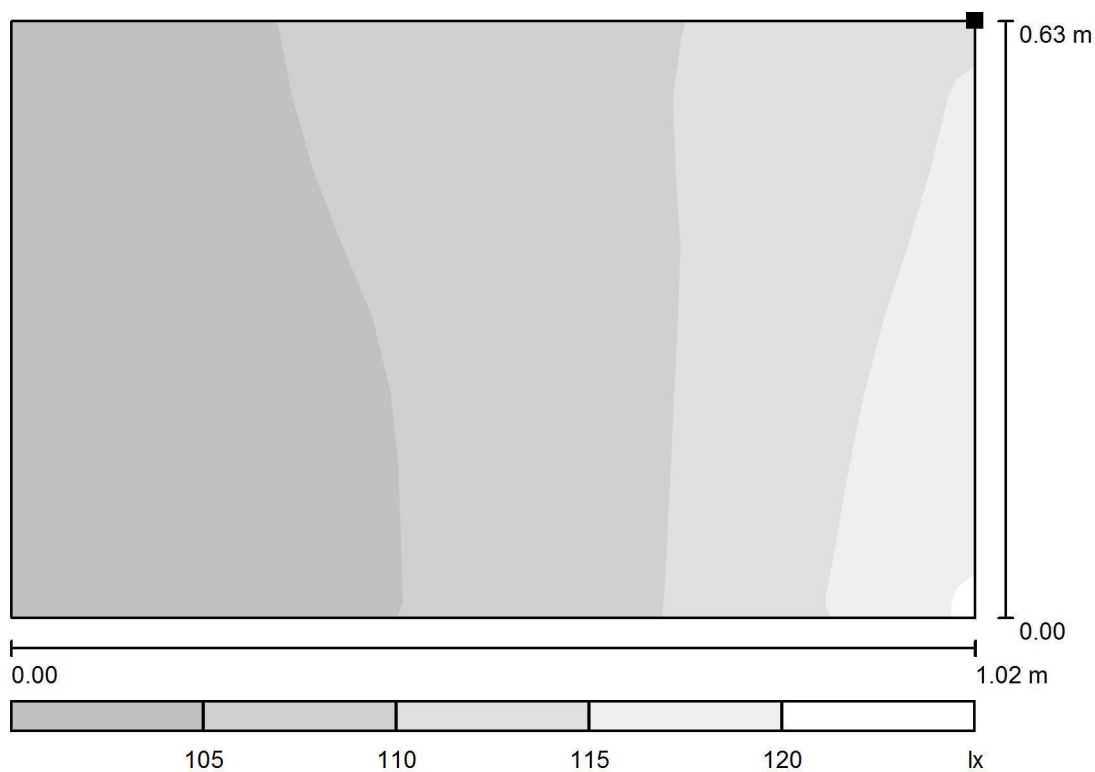
$E_{min} / E_{max}$   
0.847



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

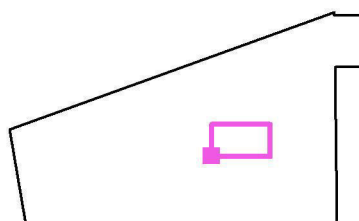
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 2 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Scala 1 : 8

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.667 m, 13.960 m, 4.448 m)



Reticolo: 8 x 8 Punti

$E_m$  [lx]  
108

$E_{min}$  [lx]  
102

$E_{max}$  [lx]  
120

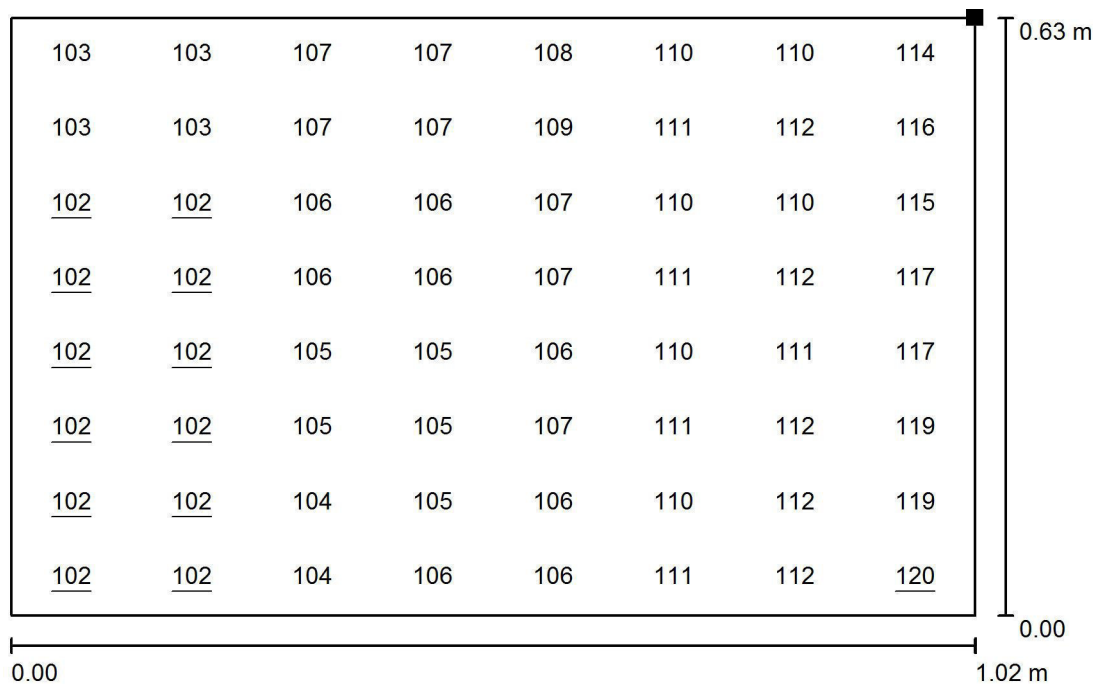
$E_{min} / E_m$   
0.945

$E_{min} / E_{max}$   
0.847

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

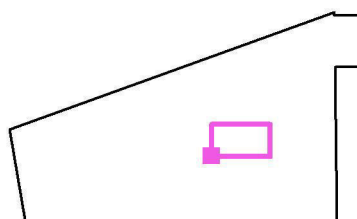
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 2 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 8

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.667 m, 13.960 m, 4.448 m)



Reticolo: 8 x 8 Punti

$E_m$  [lx]  
108

$E_{min}$  [lx]  
102

$E_{max}$  [lx]  
120

$E_{min} / E_m$   
0.945

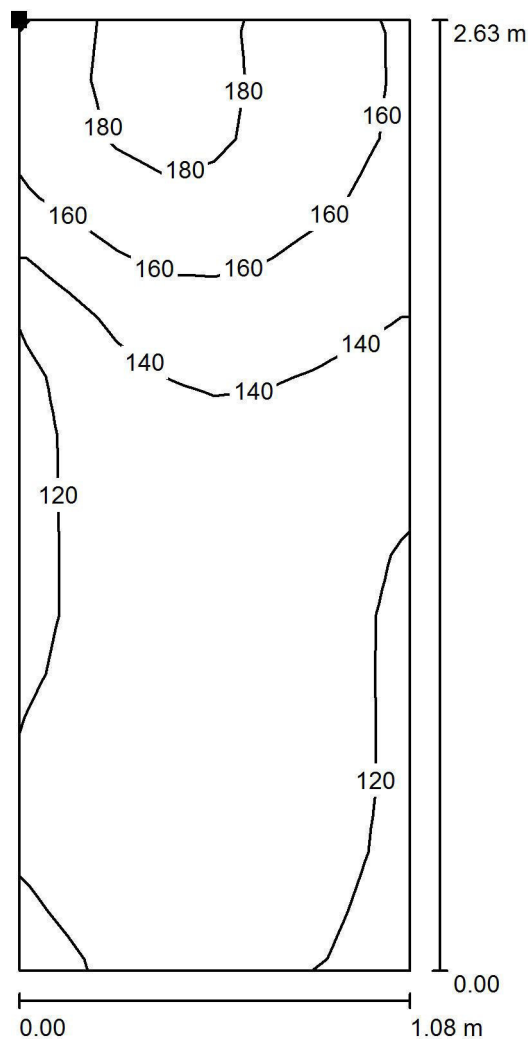
$E_{min} / E_{max}$   
0.847



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

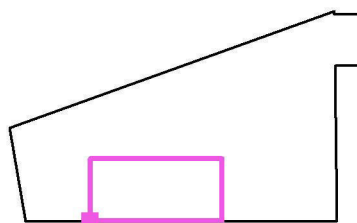
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

### Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 3 / Isolinee (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(19.553 m, 12.800 m, 5.748 m)

Valori in Lux, Scala 1 : 21



Reticolo: 16 x 8 Punti

$E_m$  [lx]  
141

$E_{min}$  [lx]  
112

$E_{max}$  [lx]  
192

$E_{min} / E_m$   
0.799

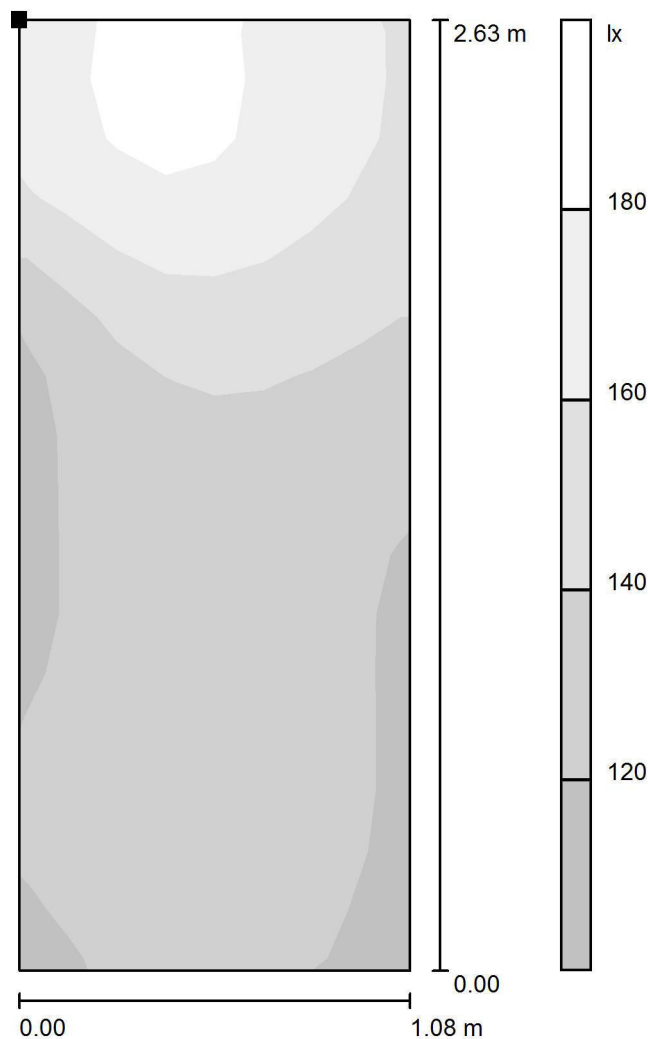
$E_{min} / E_{max}$   
0.585



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

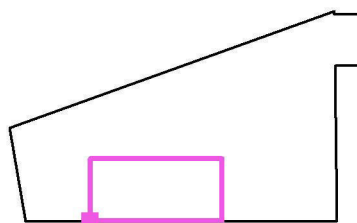
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

# Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 3 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(19.553 m, 12.800 m, 5.748 m)

Scala 1 : 21



Reticolo: 16 x 8 Punti

$E_m$  [lx]  
141

$E_{min}$  [lx]  
112

$E_{max}$  [lx]  
192

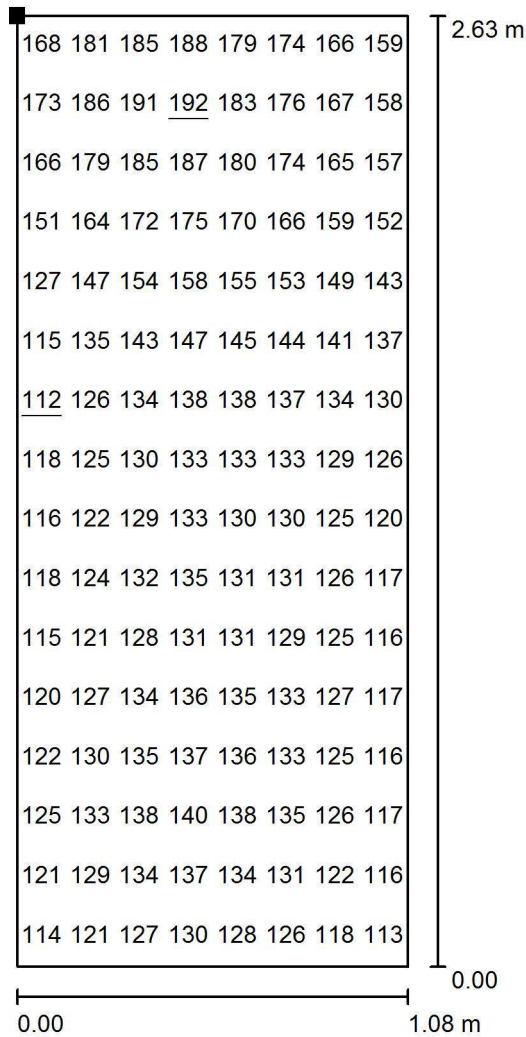
$E_{min} / E_m$   
0.799

$E_{min} / E_{max}$   
0.585

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

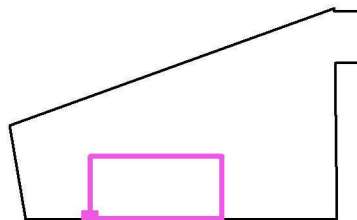
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 3 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 21

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(19.553 m, 12.800 m, 5.748 m)



Reticolo: 16 x 8 Punti

$E_m$  [lx]  
141

$E_{min}$  [lx]  
112

$E_{max}$  [lx]  
192

$E_{min} / E_m$   
0.799

$E_{min} / E_{max}$   
0.585

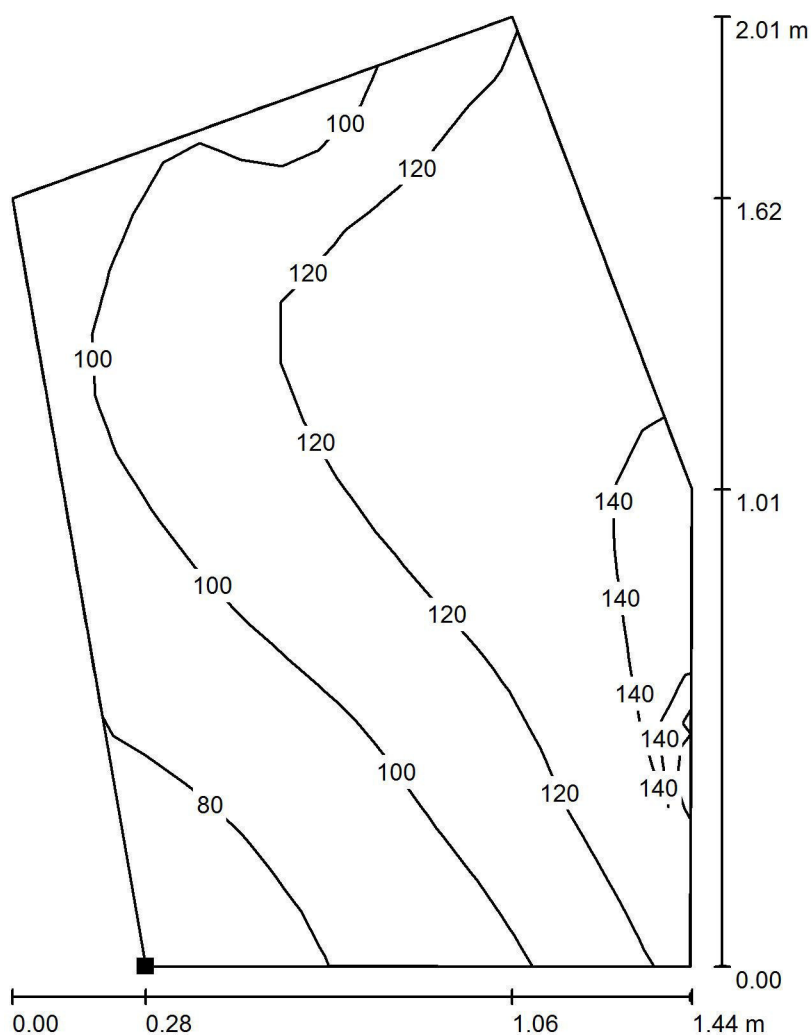




Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

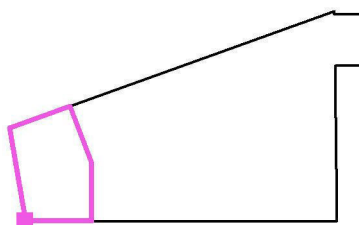
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 4 / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 16

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(18.419 m, 12.801 m, 5.800 m)



Reticolo: 16 x 16 Punti

$E_m$  [lx]  
112

$E_{min}$  [lx]  
67

$E_{max}$  [lx]  
150

$E_{min} / E_m$   
0.597

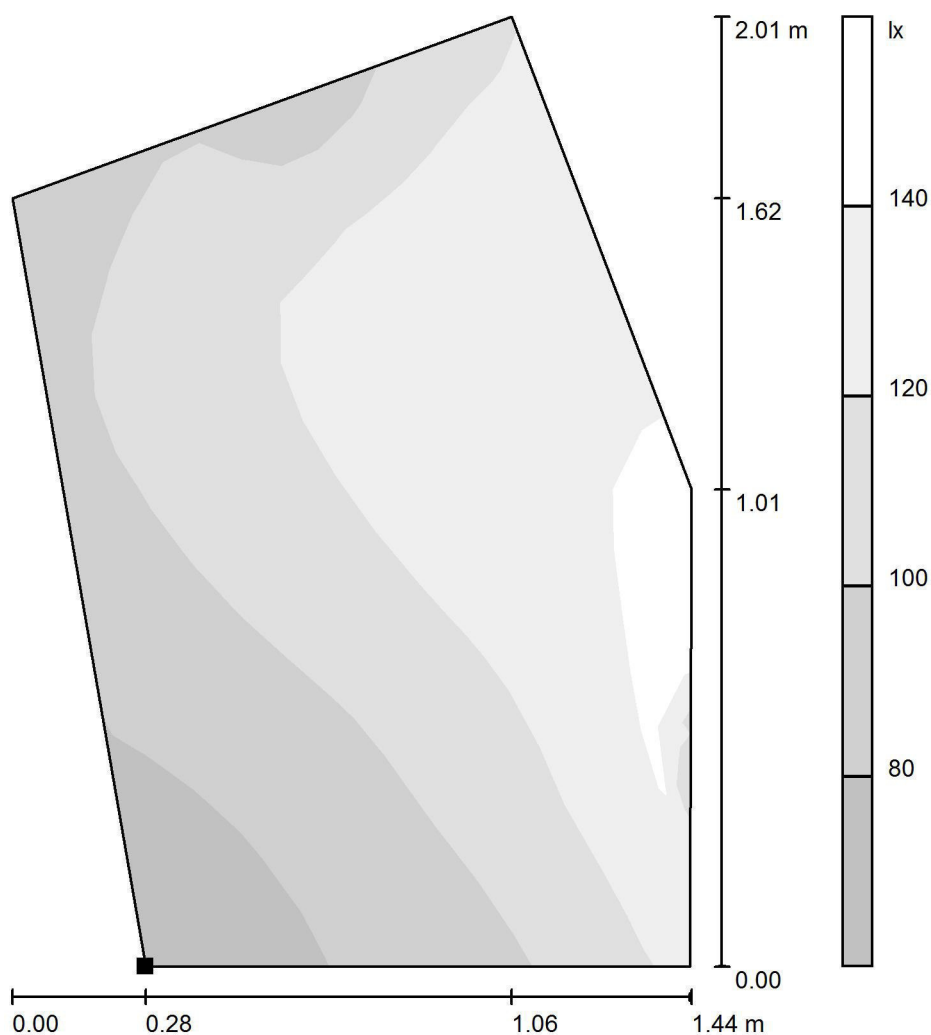
$E_{min} / E_{max}$   
0.444



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

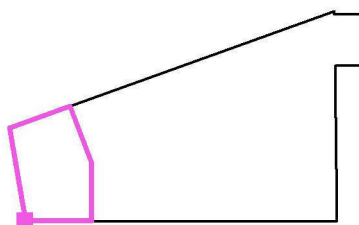
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

# Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 4 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Scala 1 : 16

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(18.419 m, 12.801 m, 5.800 m)



Reticolo: 16 x 16 Punti

$E_m$  [lx]  
112

$E_{min}$  [lx]  
67

$E_{max}$  [lx]  
150

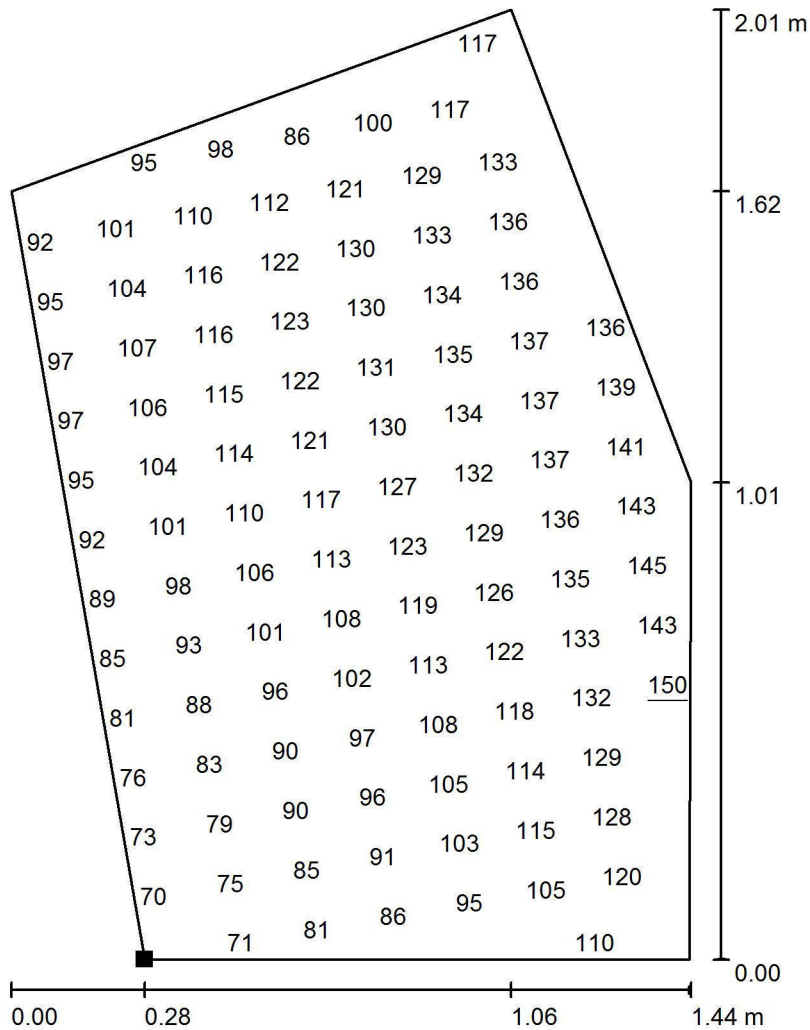
$E_{min} / E_m$   
0.597

$E_{min} / E_{max}$   
0.444

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

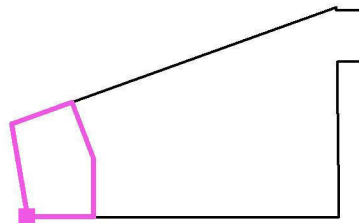
## Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 4 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 16

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(18.419 m, 12.801 m, 5.800 m)



Reticolo: 16 x 16 Punti

$E_m$  [lx]  
112

$E_{min}$  [lx]  
67

$E_{max}$  [lx]  
150

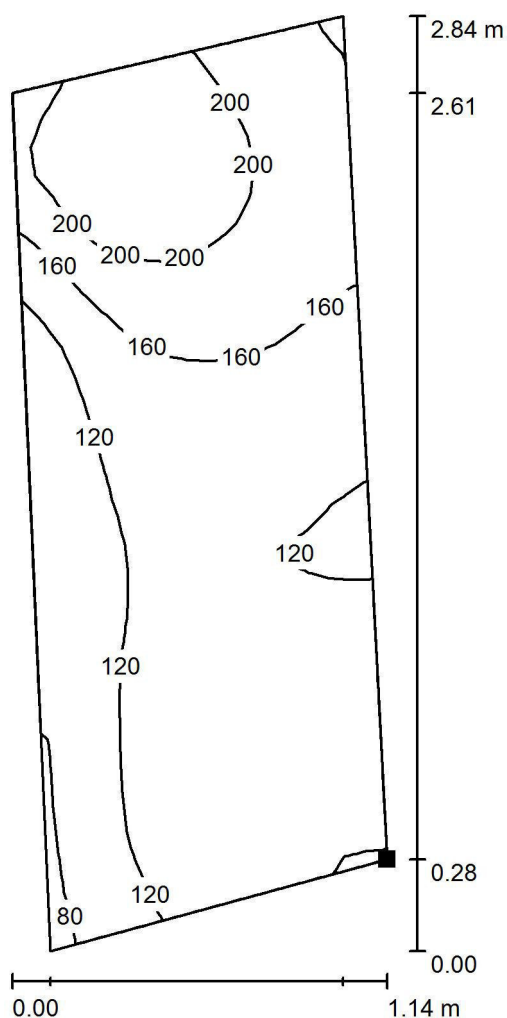
$E_{min} / E_m$   
0.597

$E_{min} / E_{max}$   
0.444

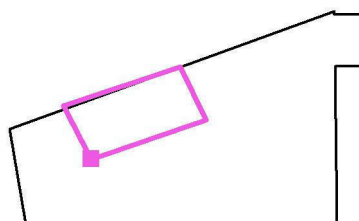
Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 5 / Isolinee (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(19.568 m, 13.903 m, 5.945 m)



Valori in Lux, Scala 1 : 23

Reticolo: 32 x 16 Punti

$E_m$  [lx]  
145

$E_{min}$  [lx]  
72

$E_{max}$  [lx]  
238

$E_{min} / E_m$   
0.496

$E_{min} / E_{max}$   
0.303

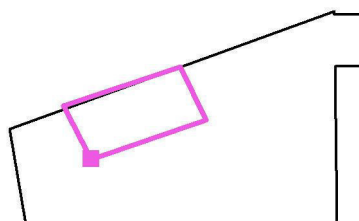
Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 5 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(19.568 m, 13.903 m, 5.945 m)



Scala 1 : 23

Reticolo: 32 x 16 Punti

$E_m$  [lx]  
145

$E_{min}$  [lx]  
72

$E_{max}$  [lx]  
238

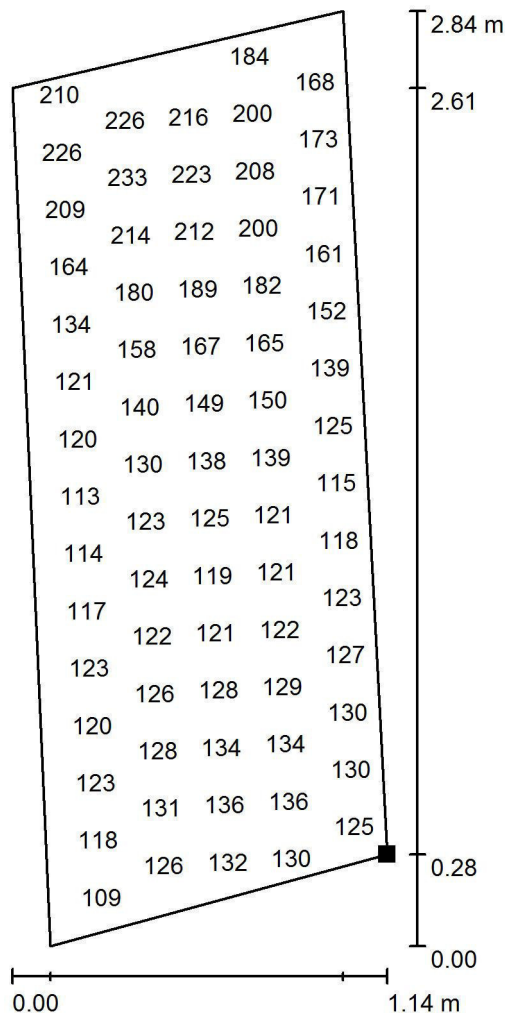
$E_{min} / E_m$   
0.496

$E_{min} / E_{max}$   
0.303

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

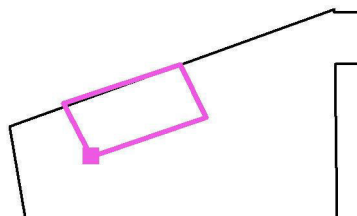
## Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 5 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 23

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(19.568 m, 13.903 m, 5.945 m)



Reticolo: 32 x 16 Punti

$E_m$  [lx]  
145

$E_{min}$  [lx]  
72

$E_{max}$  [lx]  
238

$E_{min} / E_m$   
0.496

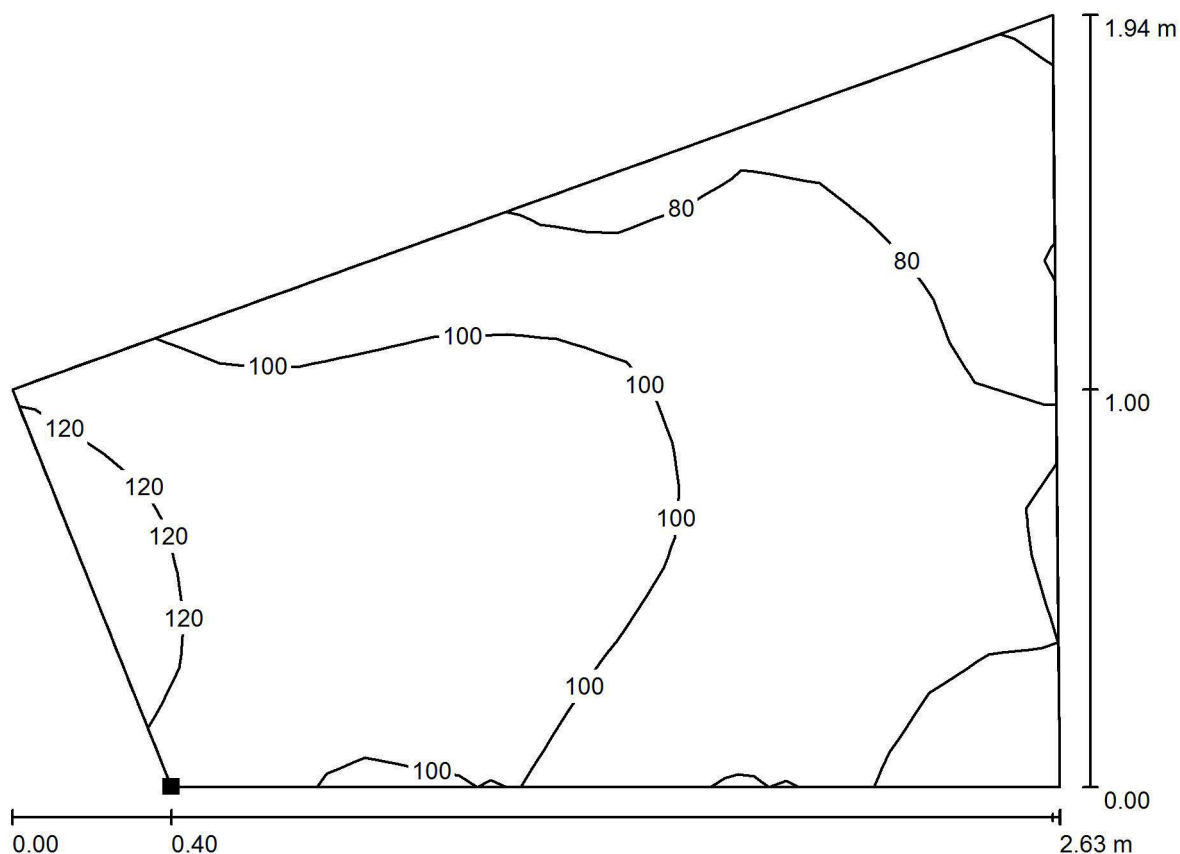
$E_{min} / E_{max}$   
0.303



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

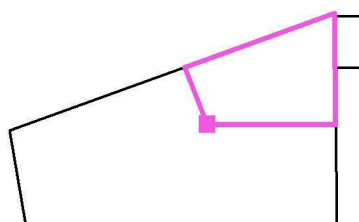
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 6 / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 19

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.593 m, 14.527 m, 7.370 m)



Reticolo: 16 x 16 Punti

$E_m$  [lx]  
95

$E_{min}$  [lx]  
59

$E_{max}$  [lx]  
135

$E_{min} / E_m$   
0.619

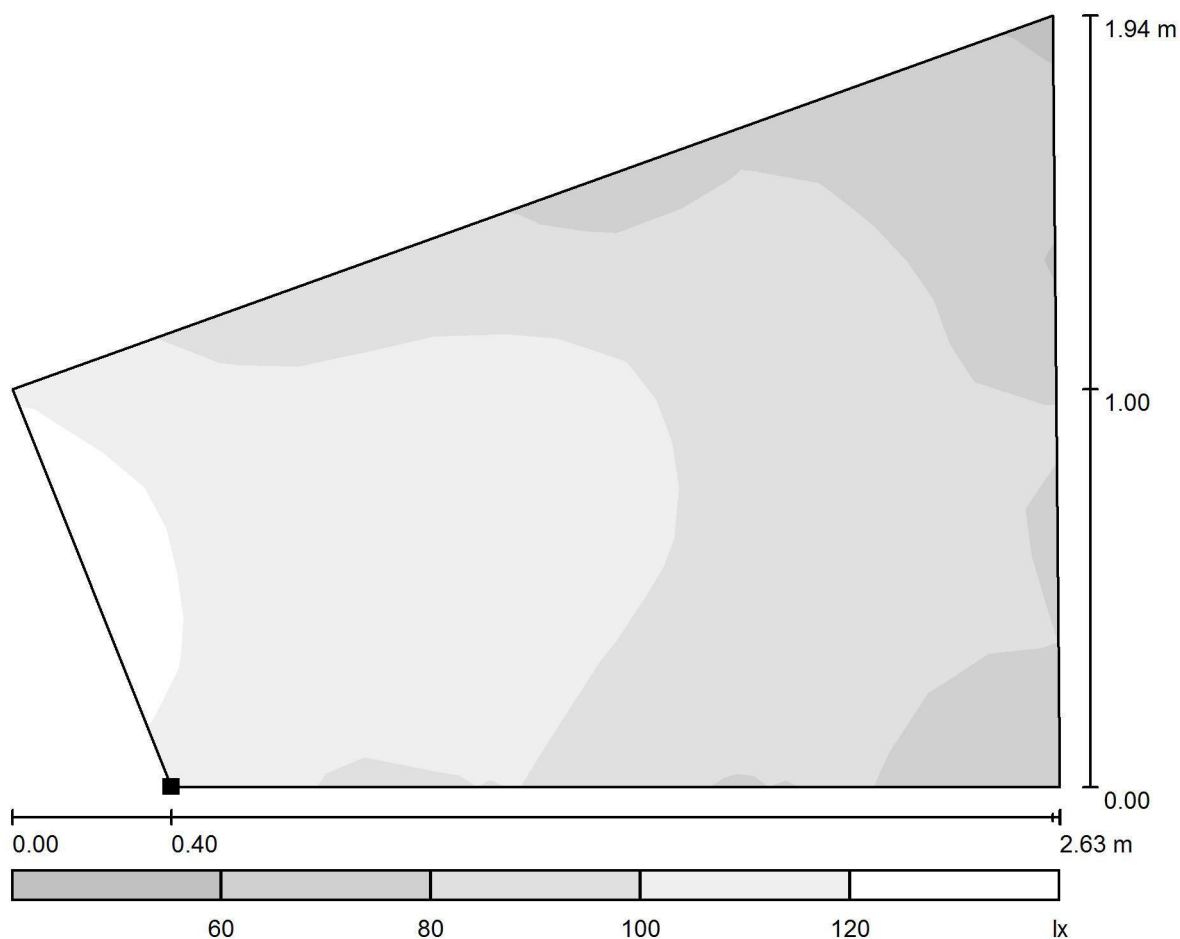
$E_{min} / E_{max}$   
0.435



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

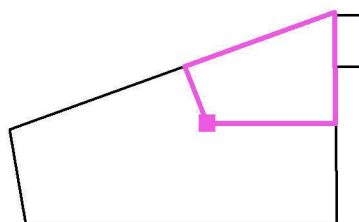
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 6 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Scala 1 : 19

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.593 m, 14.527 m, 7.370 m)



Reticolo: 16 x 16 Punti

$E_m$  [lx]  
95

$E_{min}$  [lx]  
59

$E_{max}$  [lx]  
135

$E_{min} / E_m$   
0.619

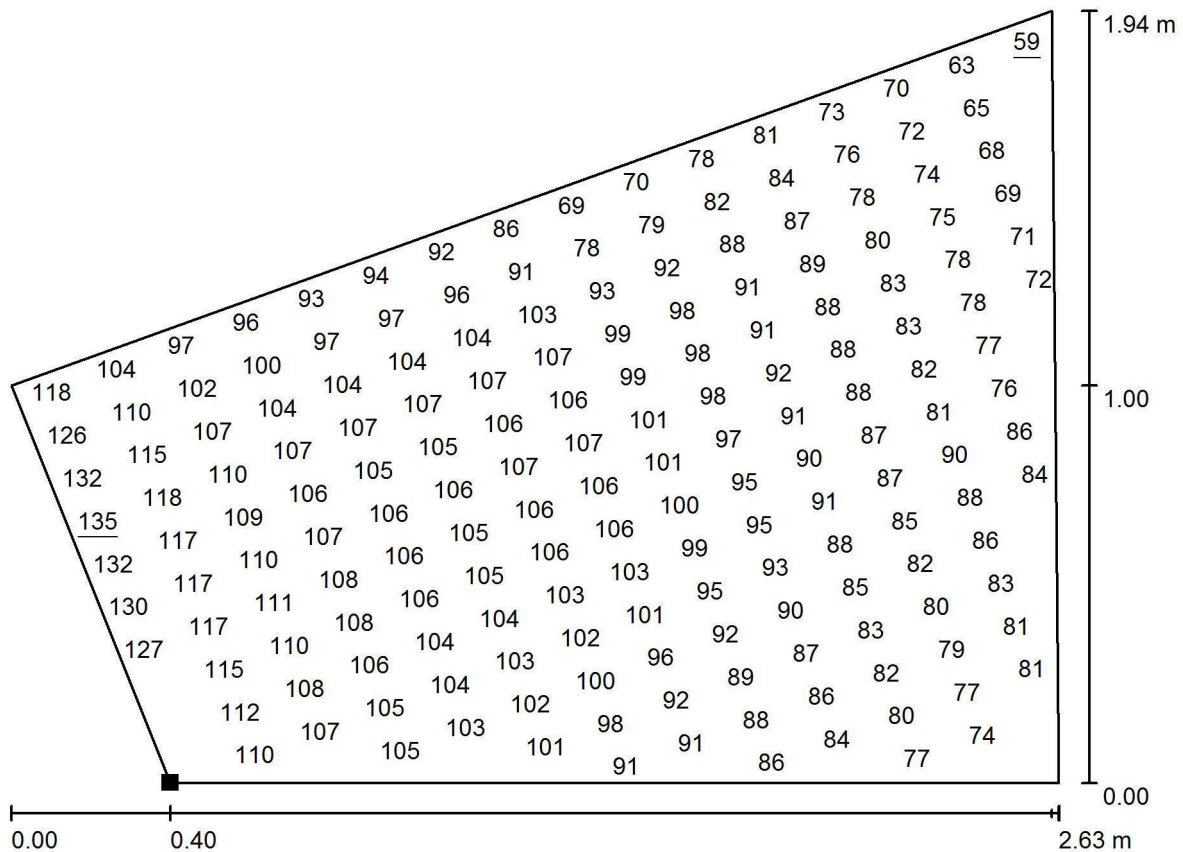
$E_{min} / E_{max}$   
0.435



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Illum. Ordinaria / Superficie di calcolo 6 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



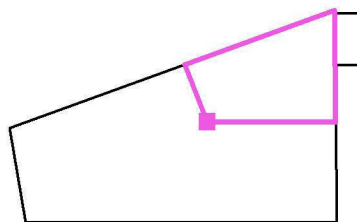
Valori in Lux, Scala 1 : 19

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(21.593 m, 14.527 m, 7.370 m)



Reticolo: 16 x 16 Punti

$E_m$  [lx]  
95

$E_{min}$  [lx]  
59

$E_{max}$  [lx]  
135

$E_{min} / E_m$   
0.619

$E_{min} / E_{max}$   
0.435

**PIANO TERRA**  
**VANO SCALA - ILLUMINAZIONE EMERGENZA**

## **Palazzo Chiericati - Ala Ottocentesca**

Illuminazione emergenza

Vano scala nord

Responsabile:

No. ordine:

Ditta:

No. cliente:

Data: 16.03.2017

Redattore: Frinzi per.ind. Alessandro

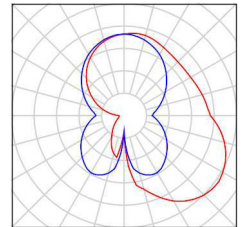


Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Palazzo Chiericati - Ala Ottocentesca / Lista pezzi lampade

9 Pezzo LIMBURG 6610 1 TC-TELI 32W  
Articolo No.: 6610  
Flusso luminoso (Lampada): 1446 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 2400 lm  
Potenza lampade: 35.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 49  
CIE Flux Code: 29 57 81 49 60  
Dotazione: 1 x TC-TELI 32W (Fattore di  
correzione 1.000).

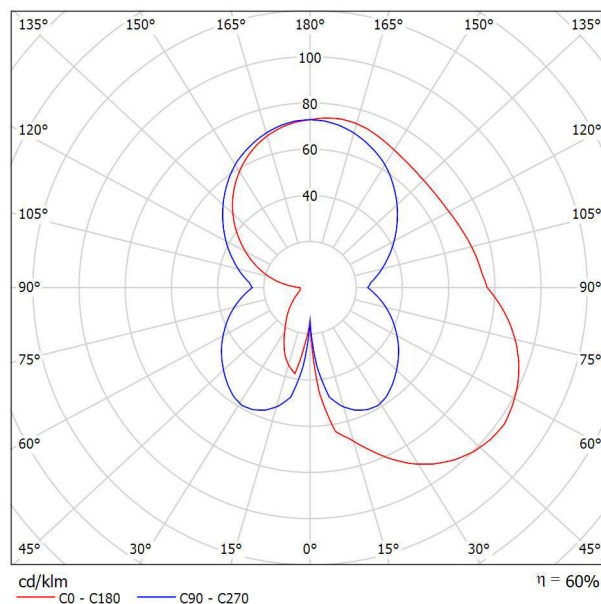


Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## LIMBURG 6610 1 TC-TELI 32W / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 49  
CIE Flux Code: 29 57 81 49 60

geschlossene Wandleuchten 6610, bleifreies, brillantes, mundgeblasenes Opalglas seidenmatt, Leuchtengehäuse aus Metall, Oberfläche weiß RAL 9010, für 1 TC-TELI 32 Watt, ausgestattet mit 1 EVG (AC/DC) Breite 340 mm, Höhe 150 mm, Tiefe 175 mm, 20 Jahre Nachliefergarantie auf Ersatzglas und Verschleißteile

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

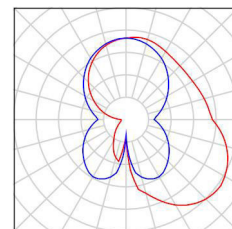


Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Lista pezzi lampade

9 Pezzo LIMBURG 6610 1 TC-TELI 32W  
Articolo No.: 6610  
Flusso luminoso (Lampada): 1446 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 2400 lm  
Potenza lampade: 35.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 49  
CIE Flux Code: 29 57 81 49 60  
Dotazione: 1 x TC-TELI 32W (Fattore di  
correzione 1.000).

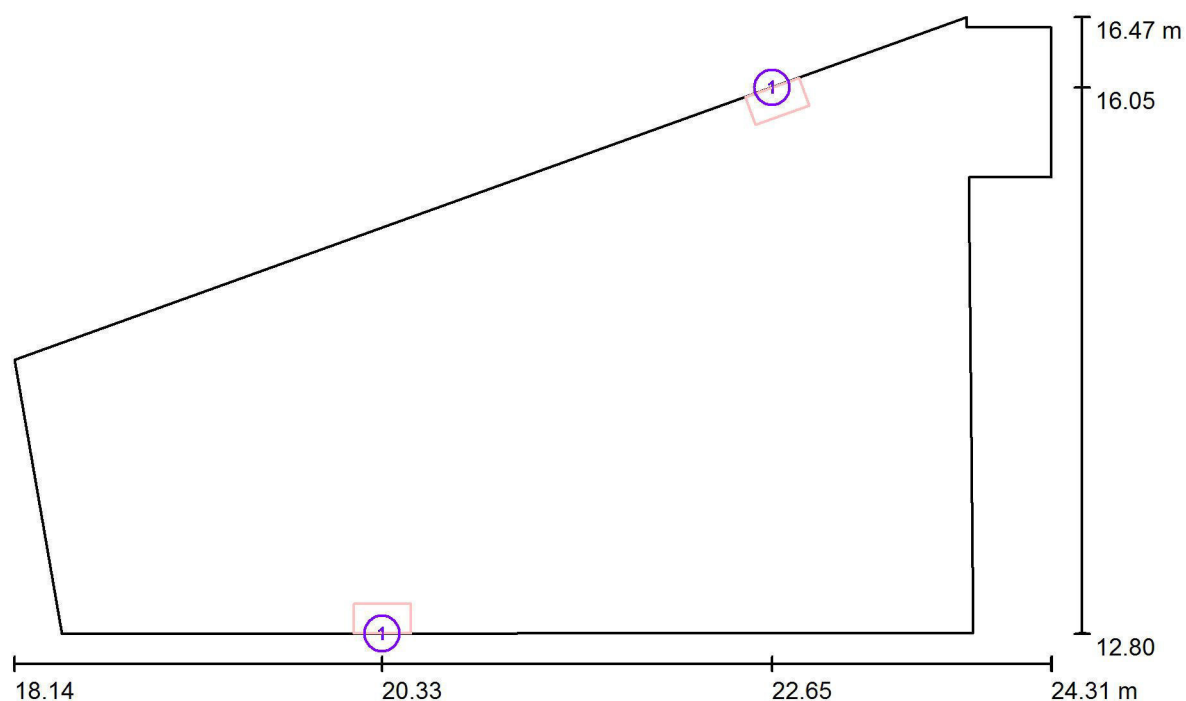




Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 45

### Distinta lampade

| No. | Pezzo | Denominazione              |
|-----|-------|----------------------------|
| 1   | 9     | LIMBURG 6610 1 TC-TELI 32W |



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 13011 lm  
Potenza totale: 315.0 W  
Fattore di manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

| Superficie              | Illuminamenti medi [lx] |           |        | Coefficiente di riflessione [%] | Luminanza medio [cd/m²] |
|-------------------------|-------------------------|-----------|--------|---------------------------------|-------------------------|
|                         | diretto                 | indiretto | totale |                                 |                         |
| Superficie utile        | 23                      | 9.86      | 33     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 2 | 18                      | 11        | 29     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 1 | 16                      | 12        | 28     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 3 | 26                      | 13        | 39     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 4 | 21                      | 11        | 32     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 5 | 26                      | 15        | 41     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 6 | 21                      | 14        | 34     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 1 | 18                      | 12        | 31     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 2 | 25                      | 15        | 40     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 3 | 25                      | 14        | 38     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 4 | 21                      | 10        | 31     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 5 | 24                      | 14        | 39     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 6 | 23                      | 14        | 38     | /                               | /                       |
| Pavimento               | 12                      | 7.76      | 20     | 20                              | 1.27                    |
| Soffitto                | 0.00                    | 5.45      | 5.45   | 70                              | 1.21                    |
| Soffitto_1              | 15                      | 4.01      | 19     | 70                              | 4.21                    |
| Soffitto_2              | 0.00                    | 0.00      | 0.00   | 70                              | 0.00                    |
| Parete 1                | 22                      | 12        | 34     | 50                              | 5.46                    |
| Parete 2                | 21                      | 14        | 35     | 50                              | 5.57                    |
| Parete 3                | 12                      | 14        | 25     | 50                              | 4.01                    |
| Parete 4                | 25                      | 14        | 38     | 50                              | 6.12                    |
| Parete 5                | 9.75                    | 13        | 23     | 50                              | 3.64                    |
| Parete 6                | 28                      | 4.34      | 32     | 50                              | 5.12                    |
| Parete 7                | 29                      | 14        | 44     | 50                              | 6.93                    |
| Parete 8                | 12                      | 6.45      | 18     | 50                              | 2.88                    |

Regolarità sulla superficie utile  
 $E_{\min} / E_m$ : 0.093 (1:11)  
 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.031 (1:32)

Potenza allacciata specifica:  $20.61 \text{ W/m}^2 = 62.32 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $15.28 \text{ m}^2$ )

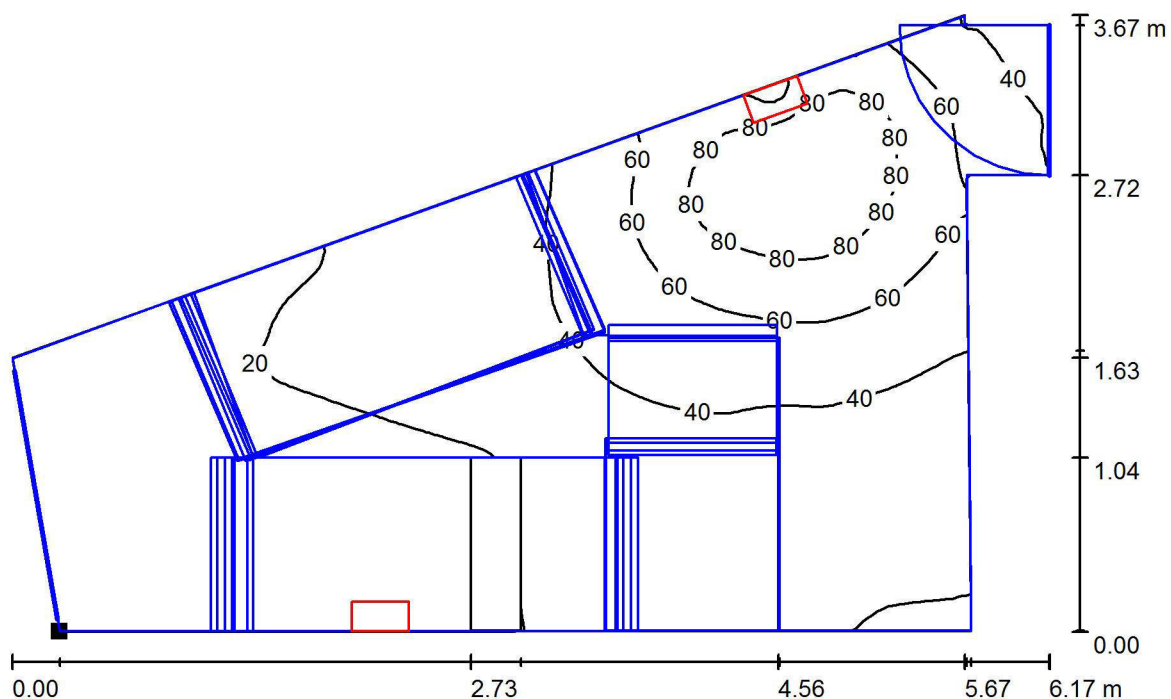




Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

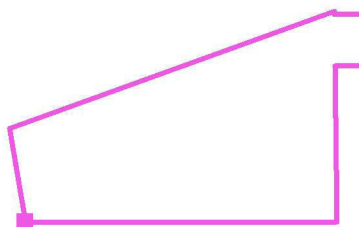
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

### Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie utile / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 45

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(18.420 m, 12.797 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
33

$E_{min}$  [lx]  
3.09

$E_{max}$  [lx]  
98

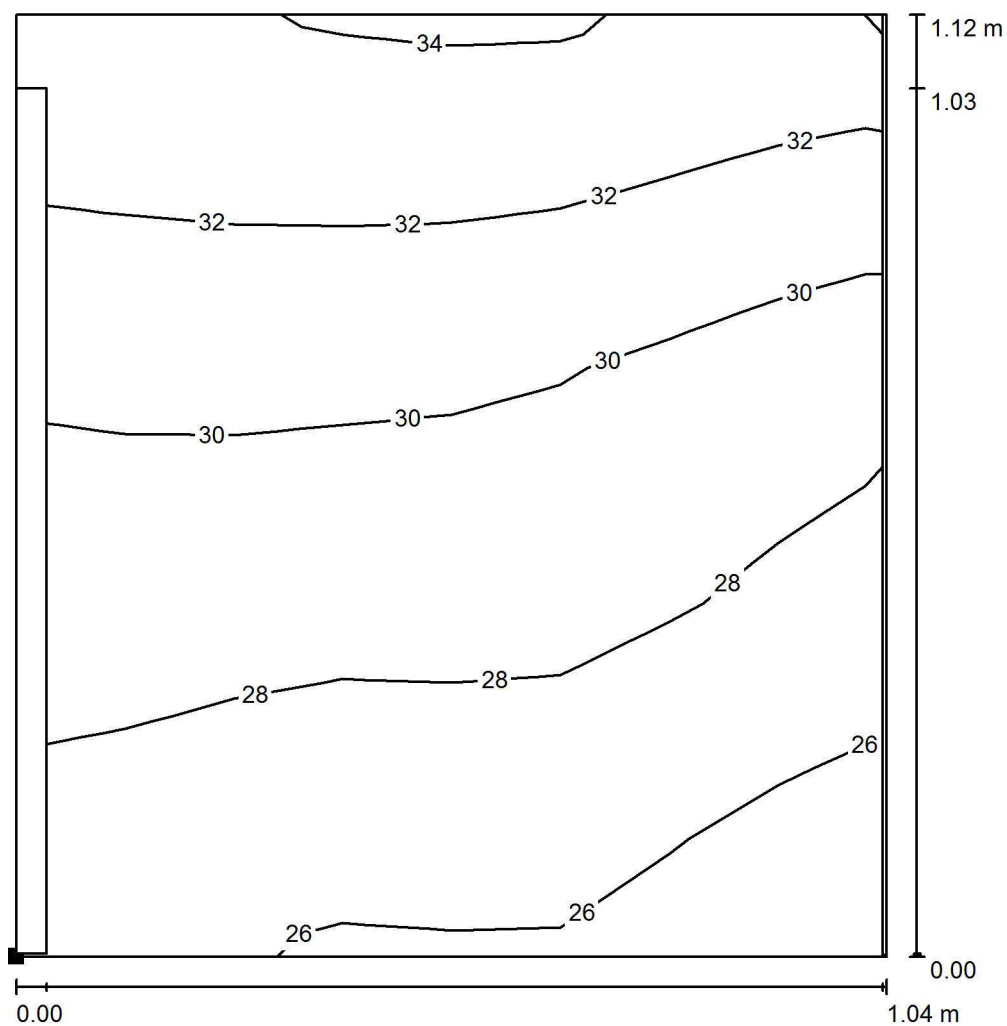
$E_{min} / E_m$   
0.093

$E_{min} / E_{max}$   
0.031

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

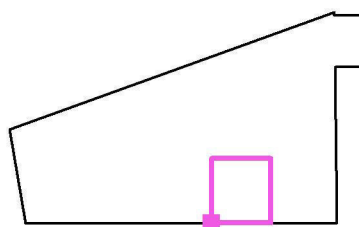
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 2 / Isolinee (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.667 m, 12.801 m, 0.540 m)

Valori in Lux, Scala 1 : 9



Reticolo: 8 x 8 Punti

$E_m$  [lx]  
29

$E_{min}$  [lx]  
25

$E_{max}$  [lx]  
34

$E_{min} / E_m$   
0.834

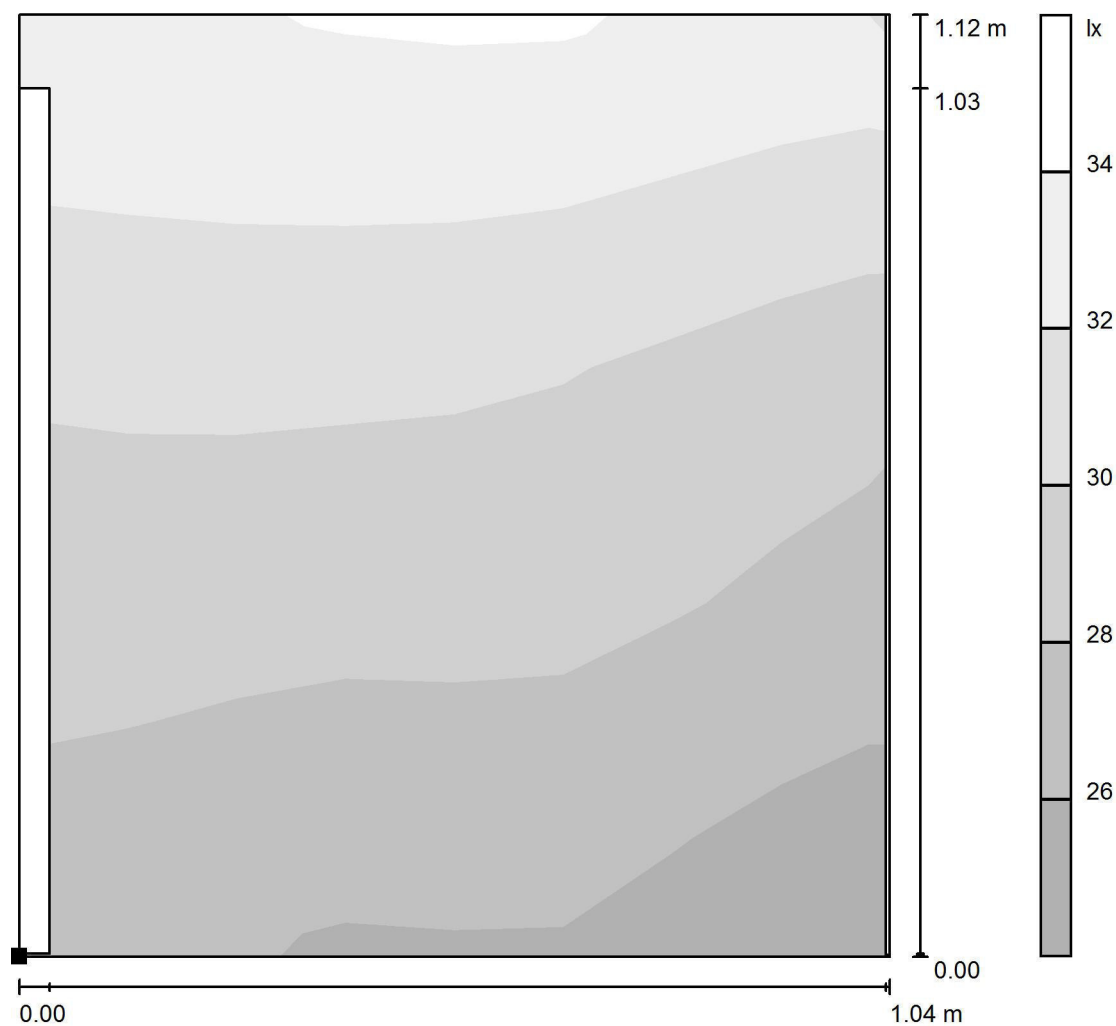
$E_{min} / E_{max}$   
0.718



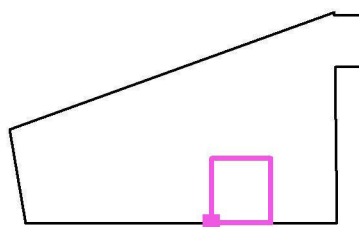
Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 2 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.667 m, 12.801 m, 0.540 m)



Scala 1 : 9

Reticolo: 8 x 8 Punti

$E_m$  [lx]  
29

$E_{min}$  [lx]  
25

$E_{max}$  [lx]  
34

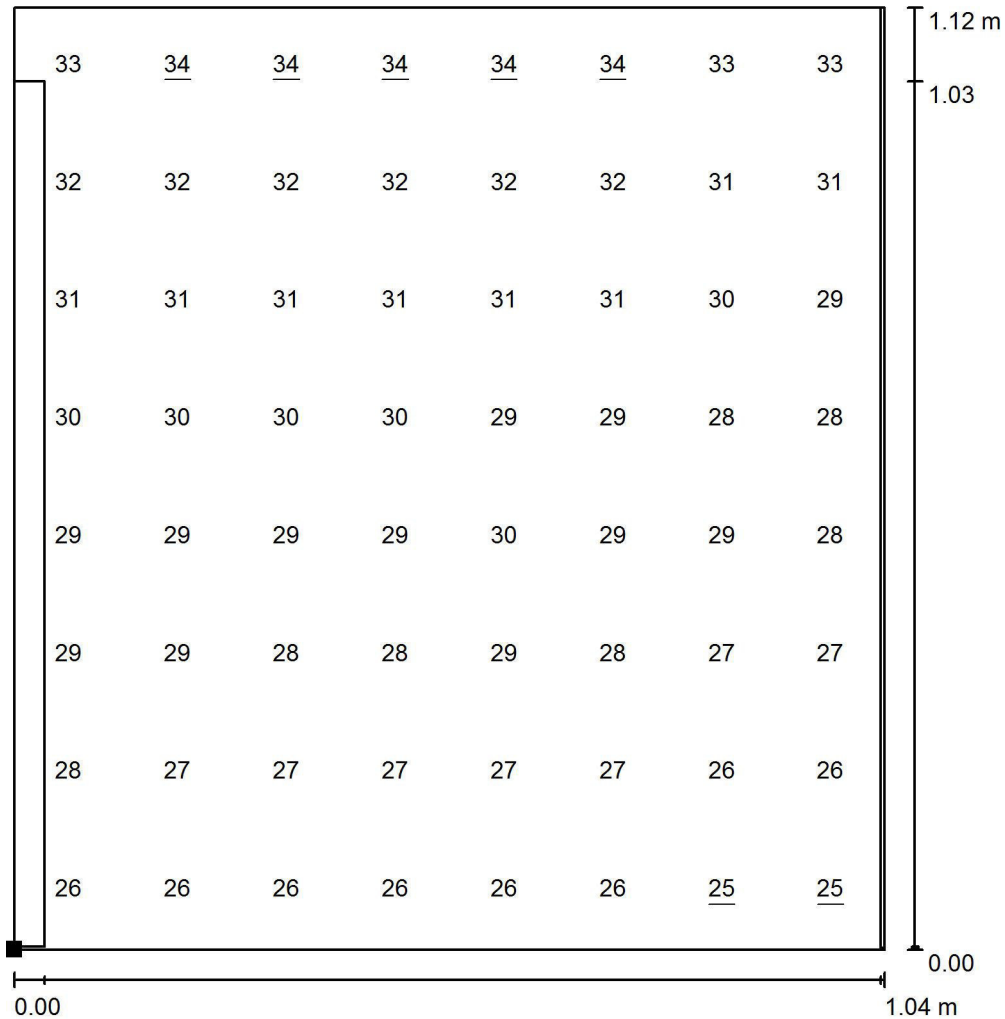
$E_{min} / E_m$   
0.834

$E_{min} / E_{max}$   
0.718

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

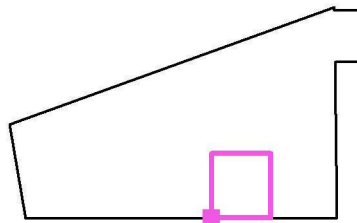
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 2 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 9

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.667 m, 12.801 m, 0.540 m)



Reticolo: 8 x 8 Punti

$E_m$  [lx]  
29

$E_{min}$  [lx]  
25

$E_{max}$  [lx]  
34

$E_{min} / E_m$   
0.834

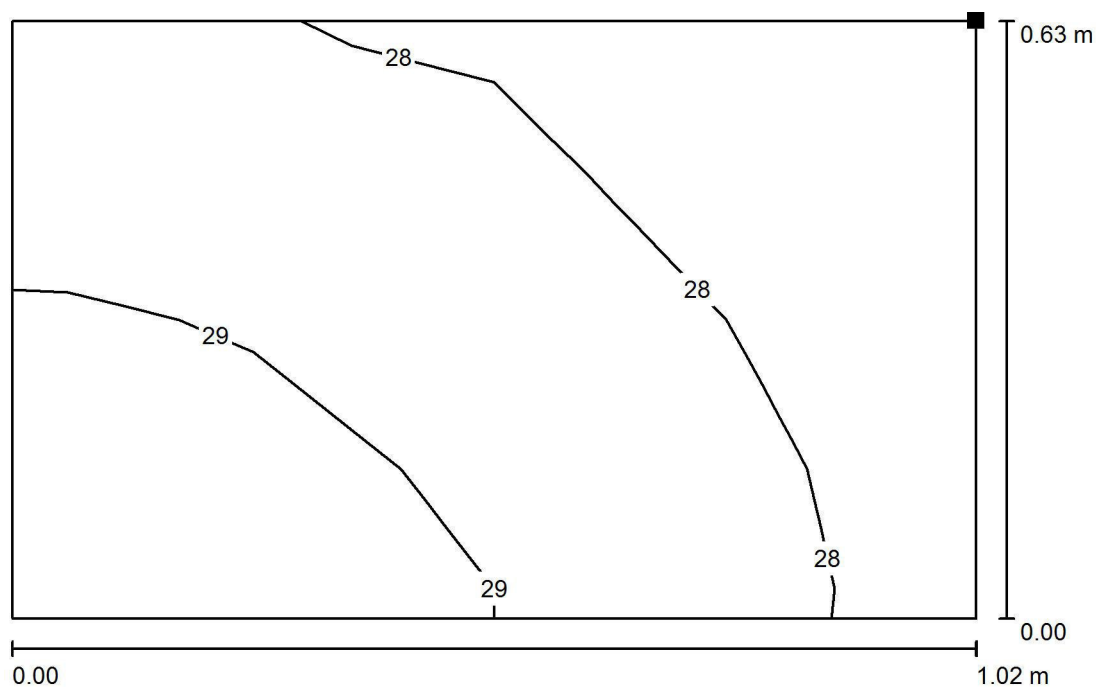
$E_{min} / E_{max}$   
0.718



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

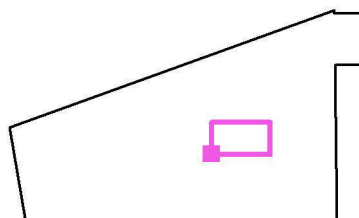
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 1 / Livelli di grigio (E, emisferico)



Valori in Lux, Scala 1 : 8

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.667 m, 13.960 m, 0.488 m)



Reticolo: 4 x 4 Punti

$E_m$  [lx]  
28

$E_{min}$  [lx]  
27

$E_{max}$  [lx]  
30

$E_{min} / E_m$   
0.953

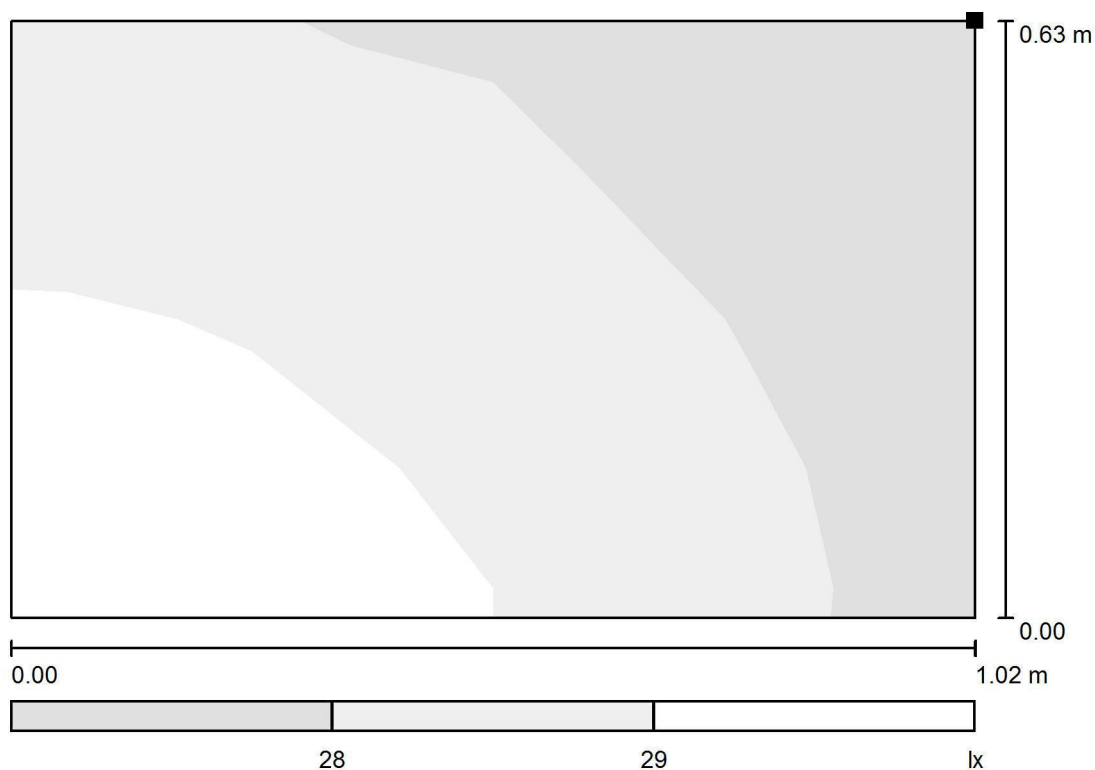
$E_{min} / E_{max}$   
0.914



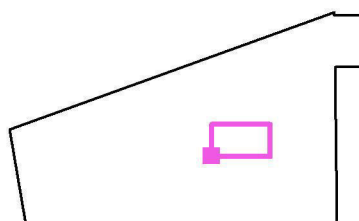
Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 1 / Livelli di grigio (E, emisferico)



Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.667 m, 13.960 m, 0.488 m)



Scala 1 : 8

Reticolo: 4 x 4 Punti

$E_m$  [lx]  
28

$E_{min}$  [lx]  
27

$E_{max}$  [lx]  
30

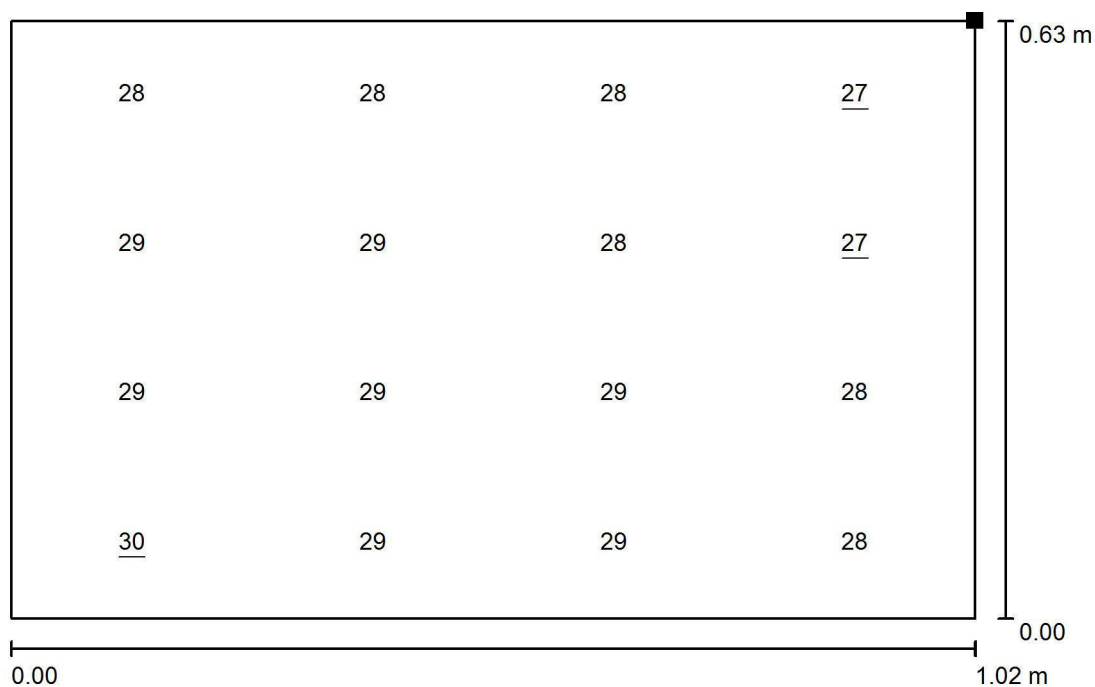
$E_{min} / E_m$   
0.953

$E_{min} / E_{max}$   
0.914

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

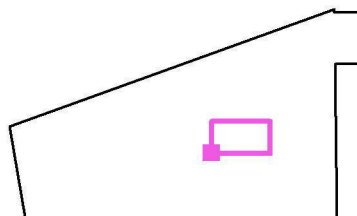
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 1 / Livelli di grigio (E, emisferico)



Valori in Lux, Scala 1 : 8

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.667 m, 13.960 m, 0.488 m)



Reticolo: 4 x 4 Punti

$E_m$  [lx]  
28

$E_{min}$  [lx]  
27

$E_{max}$  [lx]  
30

$E_{min} / E_m$   
0.953

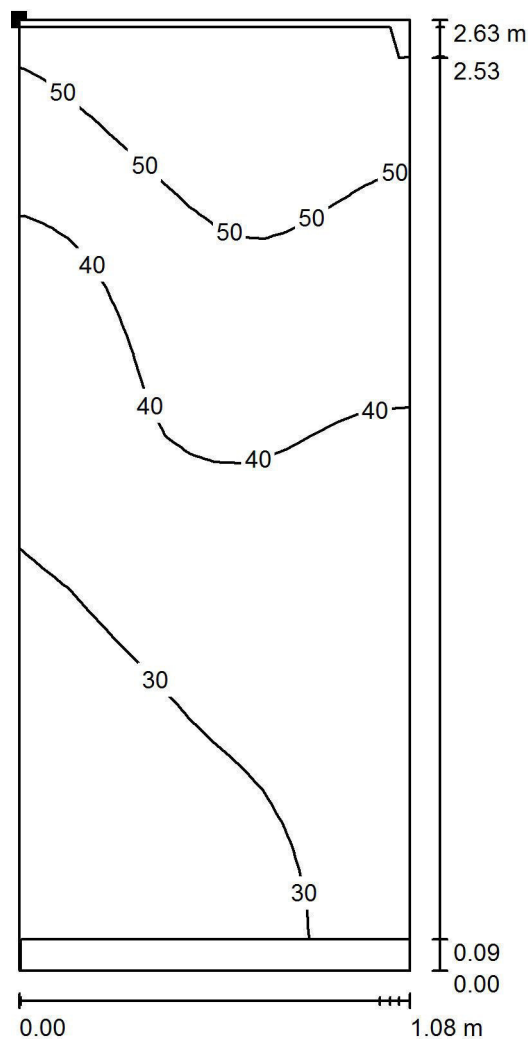
$E_{min} / E_{max}$   
0.914



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

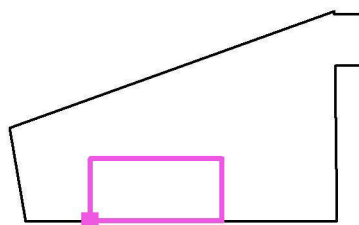
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 3 / Iso linee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 21

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(19.553 m, 12.800 m, 1.788 m)



Reticolo: 32 x 16 Punti

$E_m$  [lx]  
39

$E_{min}$  [lx]  
25

$E_{max}$  [lx]  
59

$E_{min} / E_m$   
0.646

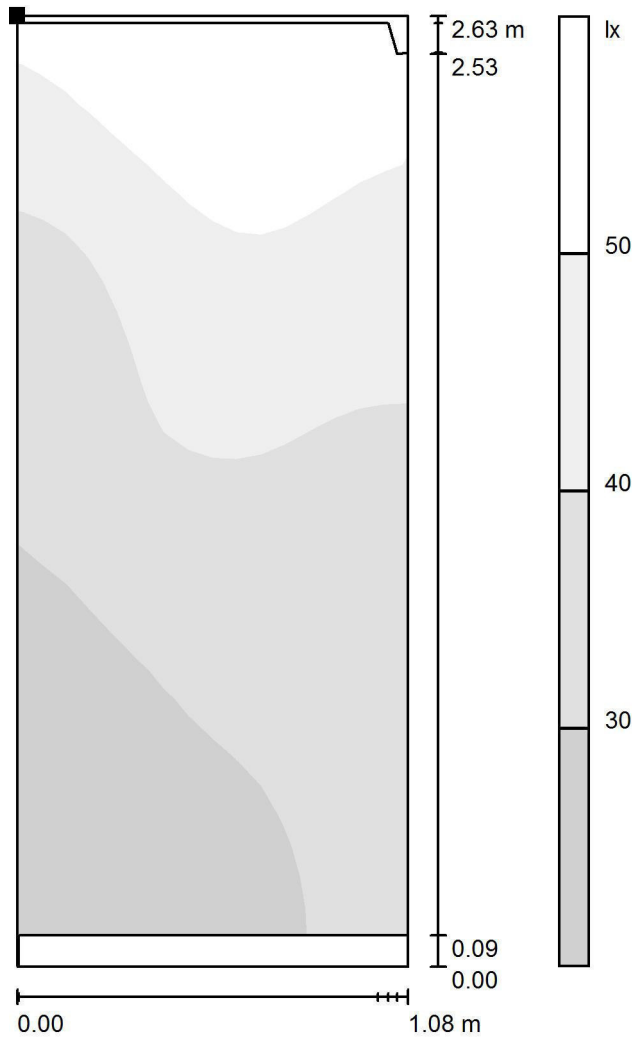
$E_{min} / E_{max}$   
0.424



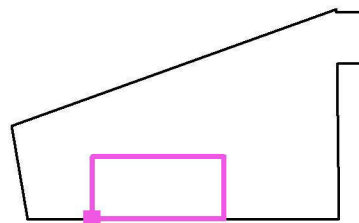
Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 3 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(19.553 m, 12.800 m, 1.788 m)



Scala 1 : 21

Reticolo: 32 x 16 Punti

$E_m$  [lx]  
39

$E_{min}$  [lx]  
25

$E_{max}$  [lx]  
59

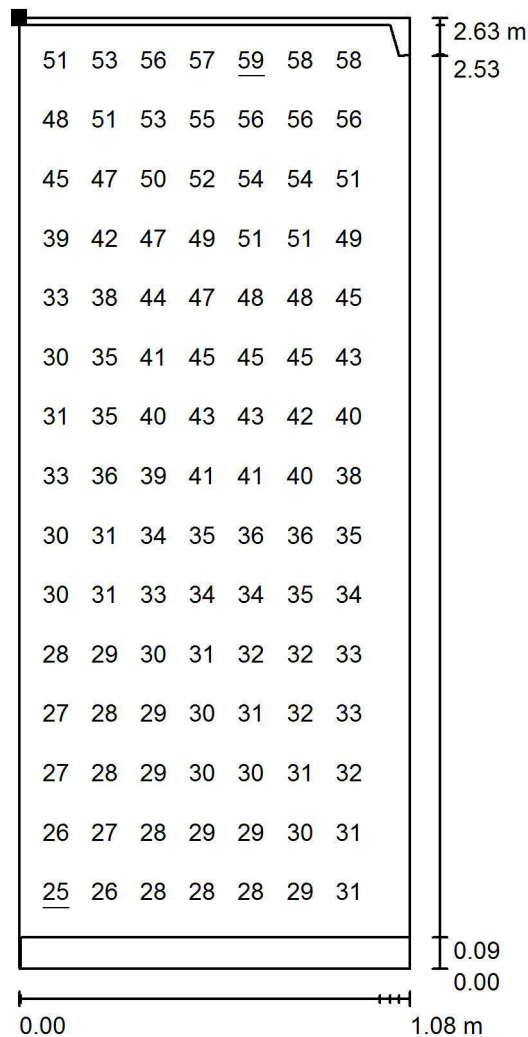
$E_{min} / E_m$   
0.646

$E_{min} / E_{max}$   
0.424

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

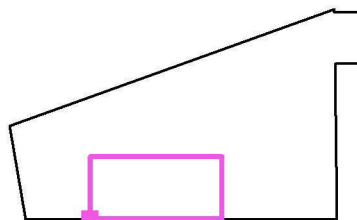
## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 3 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 21

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(19.553 m, 12.800 m, 1.788 m)



Reticolo: 32 x 16 Punti

$E_m$  [lx]  
39

$E_{min}$  [lx]  
25

$E_{max}$  [lx]  
59

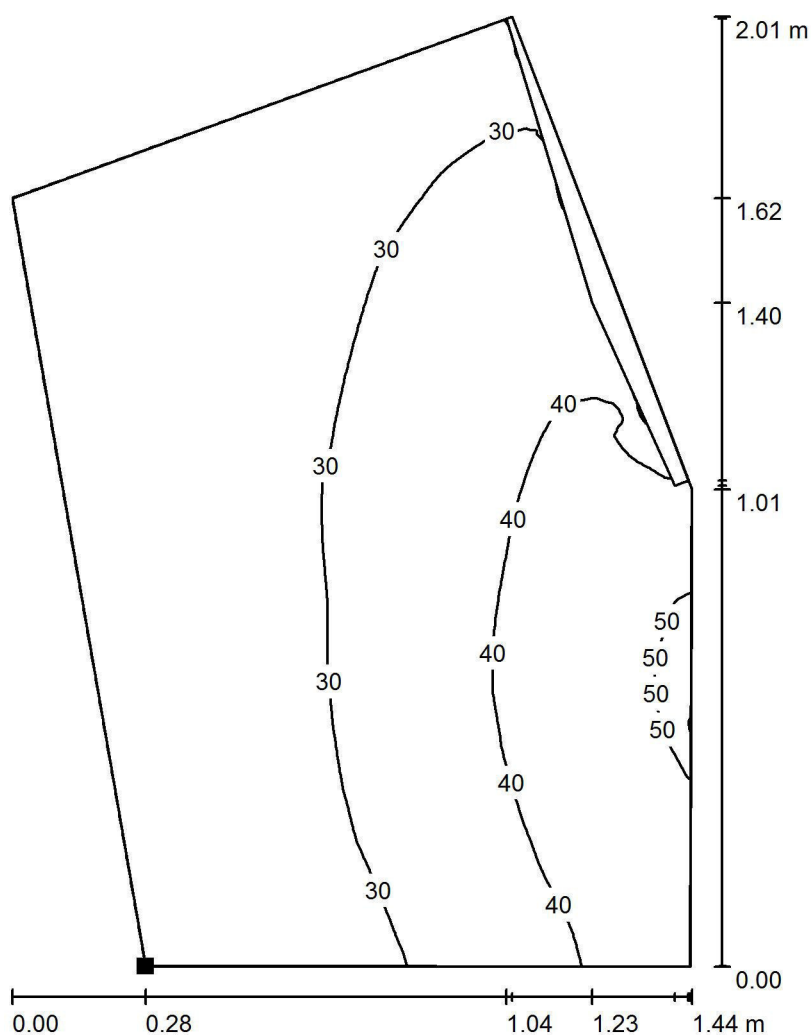
$E_{min} / E_m$   
0.646

$E_{min} / E_{max}$   
0.424

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

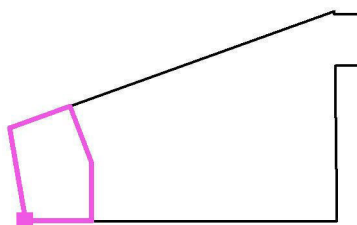
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 4 / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 16

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(18.419 m, 12.801 m, 1.810 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
32

$E_{min}$  [lx]  
14

$E_{max}$  [lx]  
52

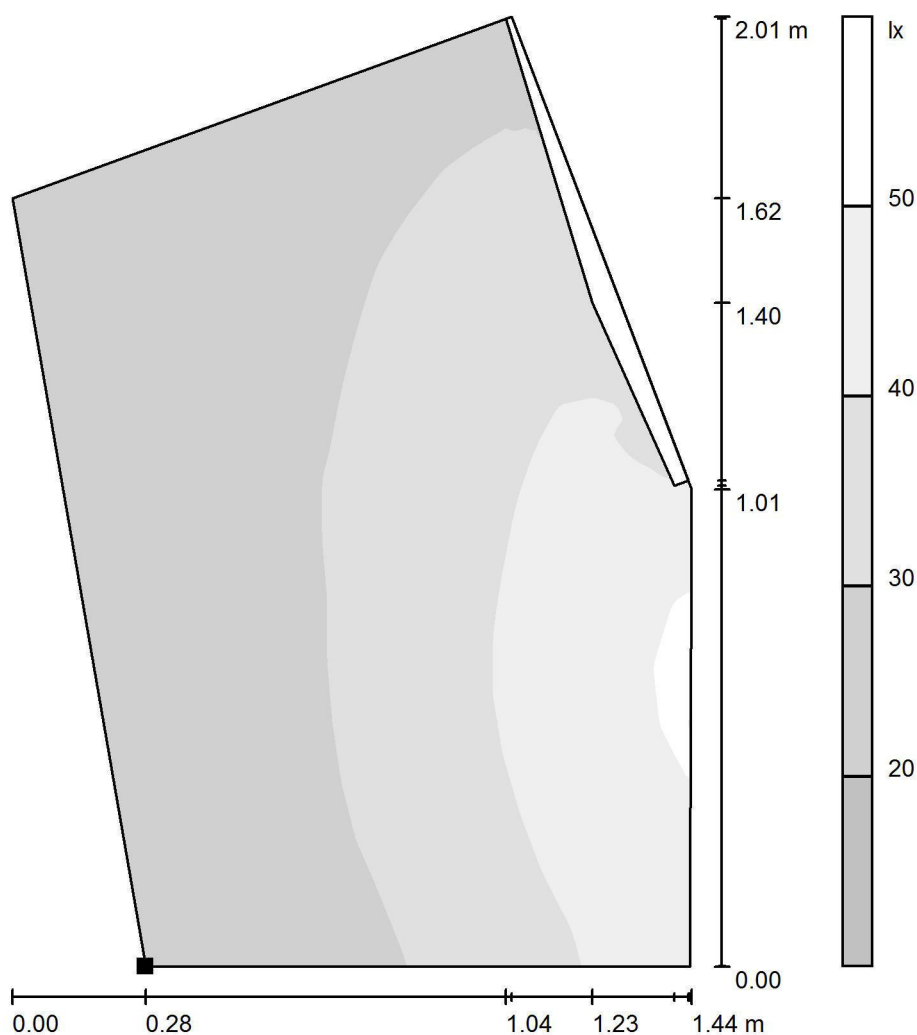
$E_{min} / E_m$   
0.451

$E_{min} / E_{max}$   
0.275

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

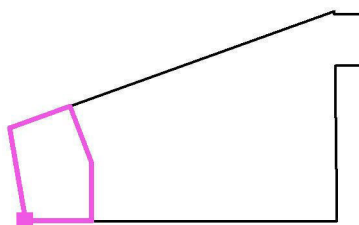
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 4 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Scala 1 : 16

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(18.419 m, 12.801 m, 1.810 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
32

$E_{min}$  [lx]  
14

$E_{max}$  [lx]  
52

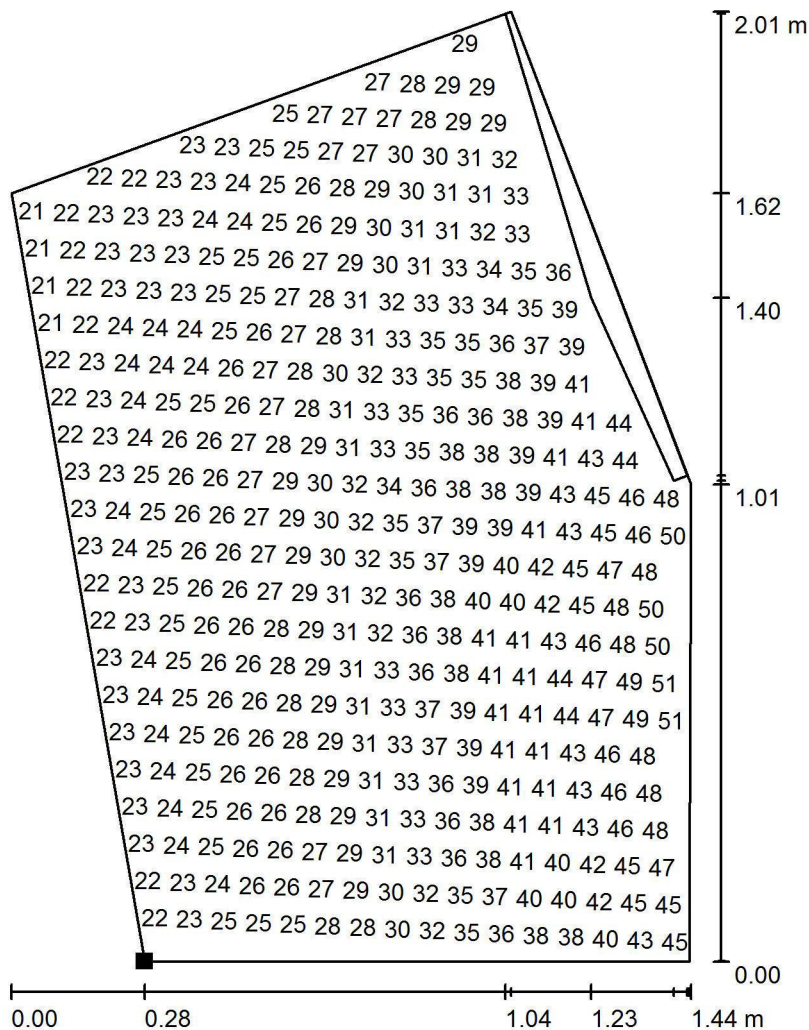
$E_{min} / E_m$   
0.451

$E_{min} / E_{max}$   
0.275

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 4 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



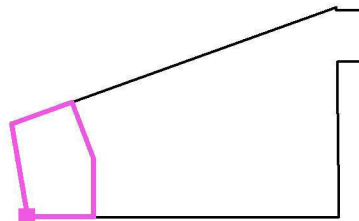
Valori in Lux, Scala 1 : 16

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(18.419 m, 12.801 m, 1.810 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
32

$E_{min}$  [lx]  
14

$E_{max}$  [lx]  
52

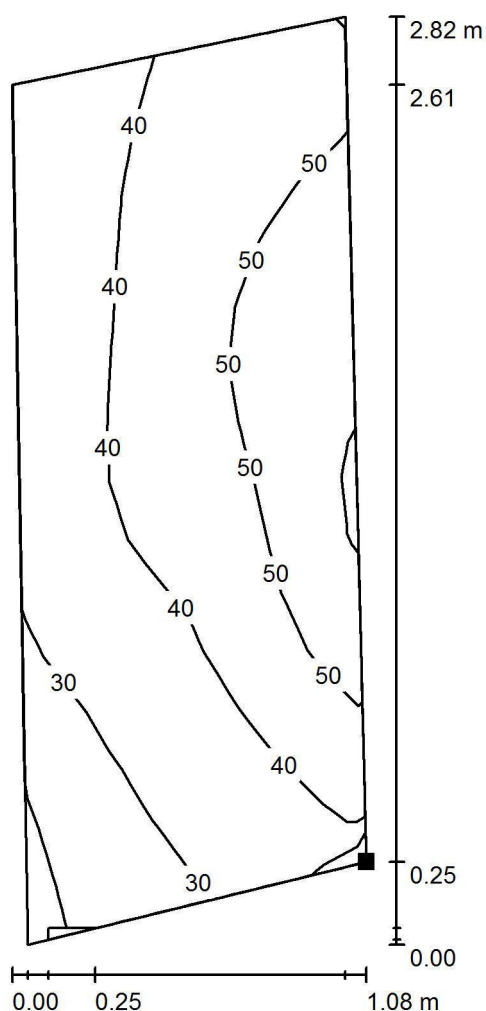
$E_{min} / E_m$   
0.451

$E_{min} / E_{max}$   
0.275

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

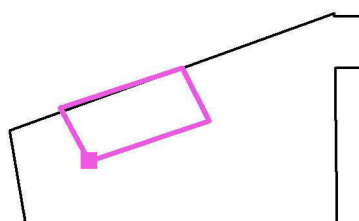
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 5 / Isolinee (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(19.532 m, 13.893 m, 1.903 m)

Valori in Lux, Scala 1 : 23



Reticolo: 16 x 8 Punti

$E_m$  [lx]  
41

$E_{min}$  [lx]  
18

$E_{max}$  [lx]  
62

$E_{min} / E_m$   
0.432

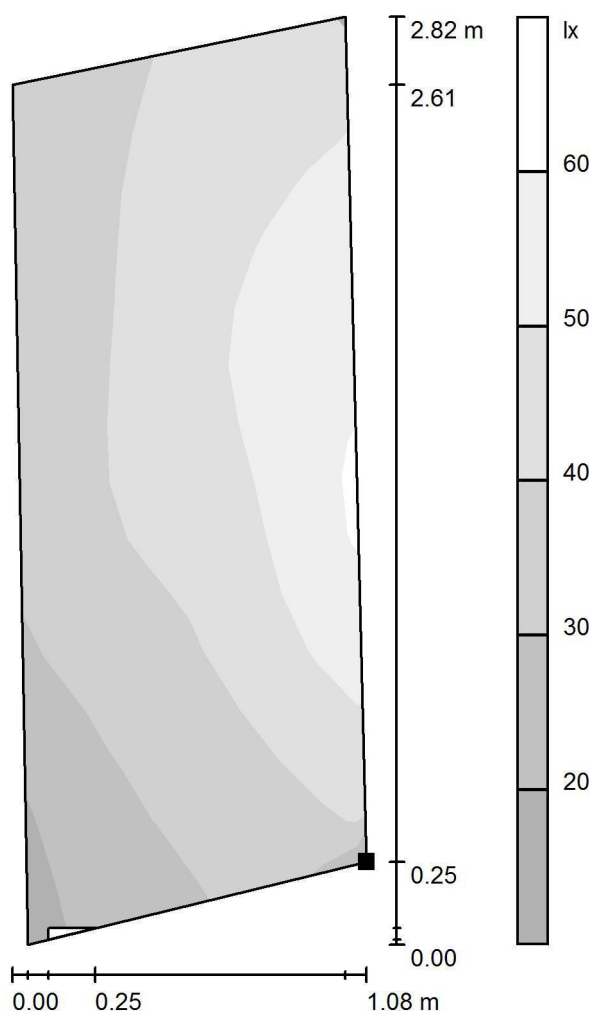
$E_{min} / E_{max}$   
0.287



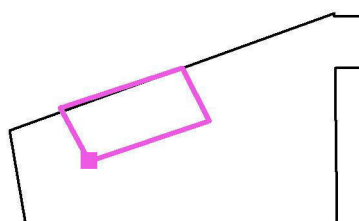
Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 5 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(19.532 m, 13.893 m, 1.903 m)



Scala 1 : 23

Reticolo: 16 x 8 Punti

$E_m$  [lx]  
41

$E_{min}$  [lx]  
18

$E_{max}$  [lx]  
62

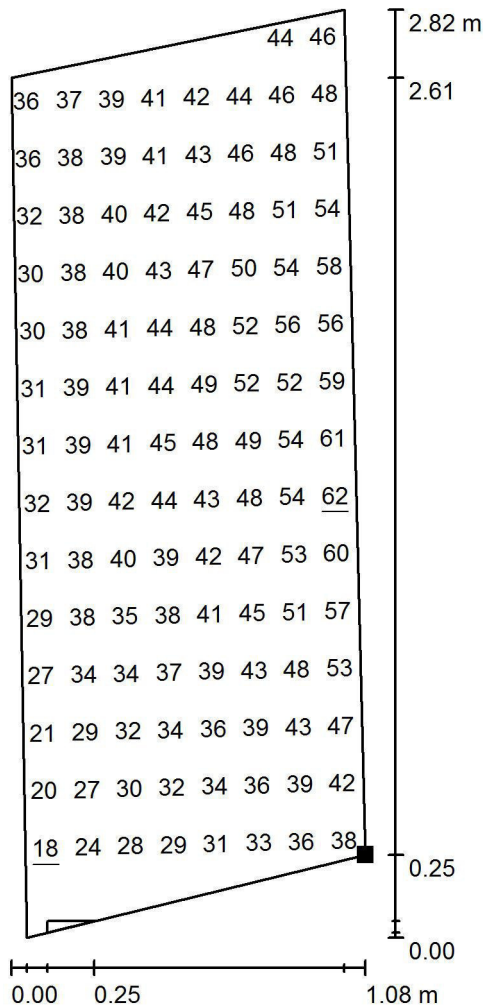
$E_{min} / E_m$   
0.432

$E_{min} / E_{max}$   
0.287

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

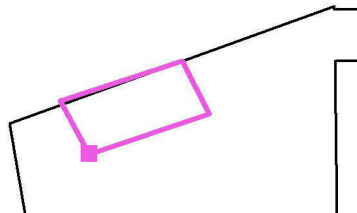
## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 5 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 23

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(19.532 m, 13.893 m, 1.903 m)



Reticolo: 16 x 8 Punti

$E_m$  [lx]  
41

$E_{min}$  [lx]  
18

$E_{max}$  [lx]  
62

$E_{min} / E_m$   
0.432

$E_{min} / E_{max}$   
0.287

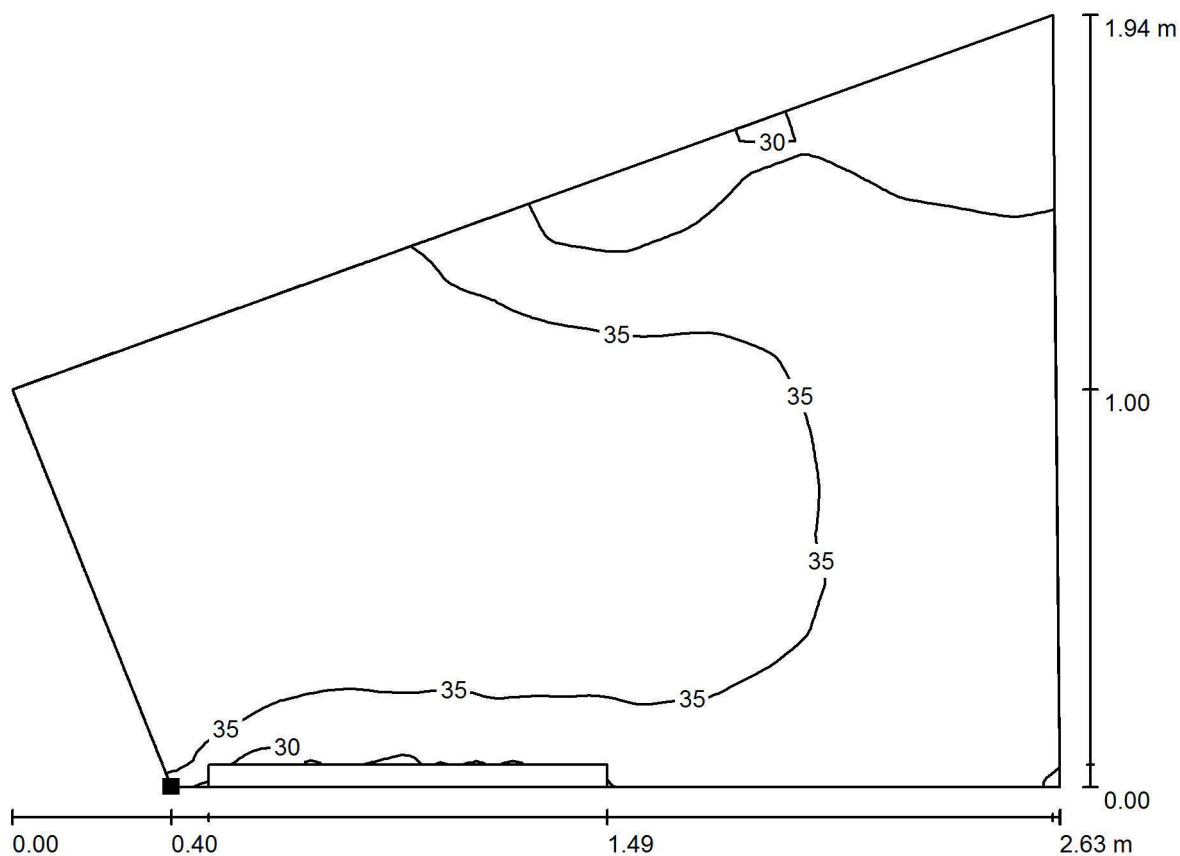




Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

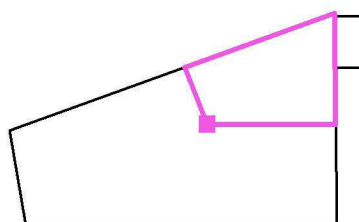
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 6 / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 19

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.593 m, 14.527 m, 3.120 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
34

$E_{min}$  [lx]  
27

$E_{max}$  [lx]  
39

$E_{min} / E_m$   
0.781

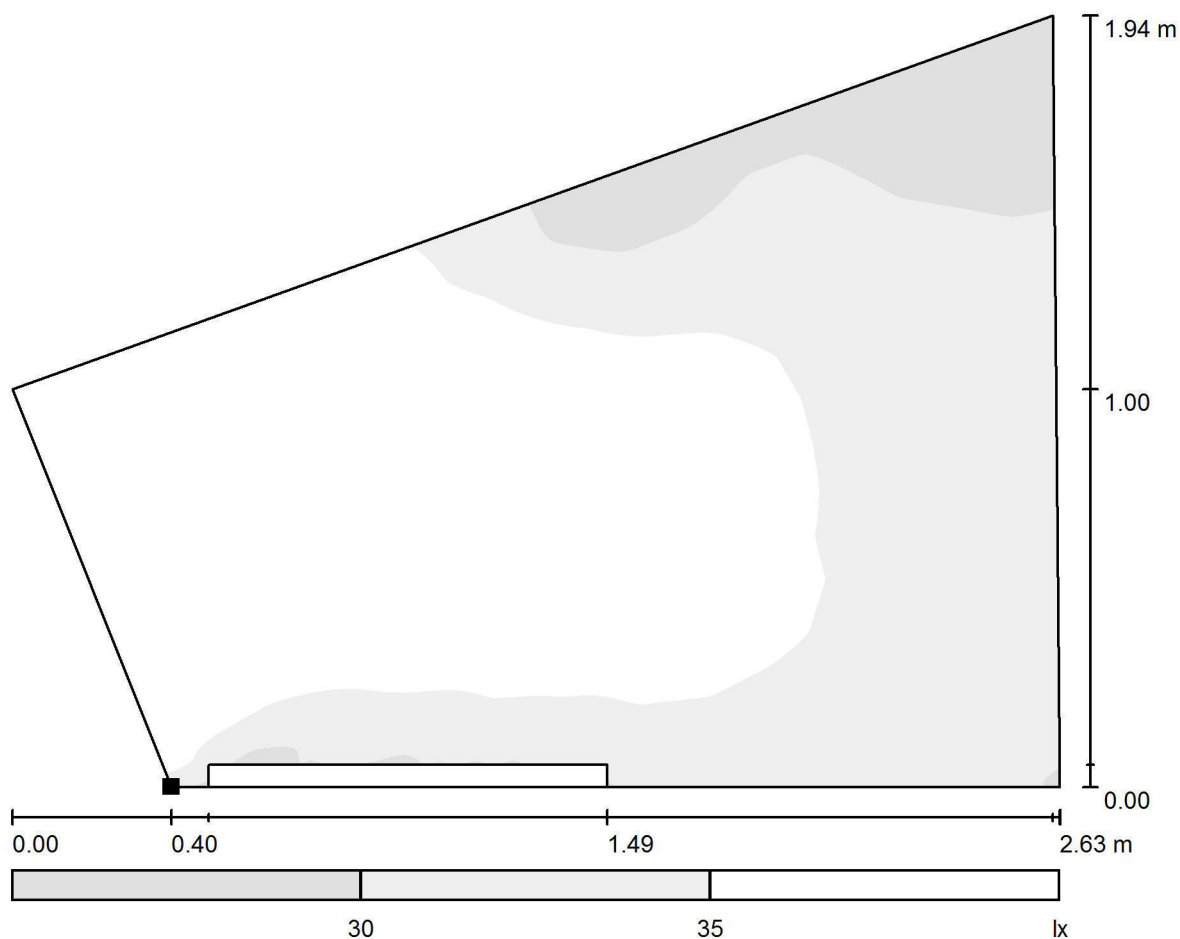
$E_{min} / E_{max}$   
0.695



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

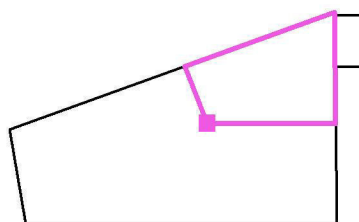
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 6 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Scala 1 : 19

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.593 m, 14.527 m, 3.120 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
34

$E_{min}$  [lx]  
27

$E_{max}$  [lx]  
39

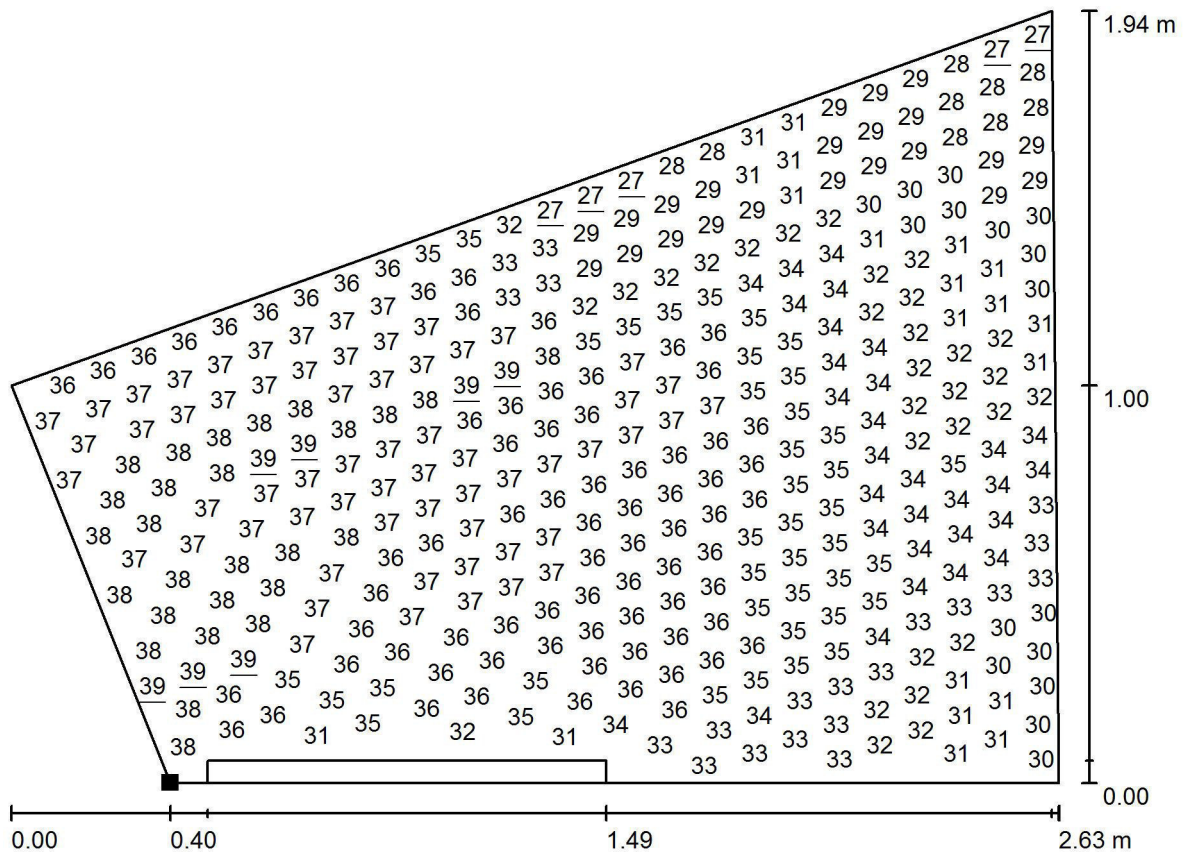
$E_{min} / E_m$   
0.781

$E_{min} / E_{max}$   
0.695

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 6 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)

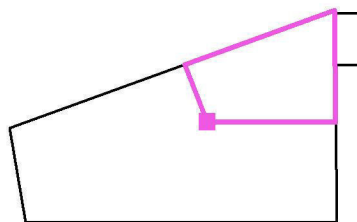


Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(21.593 m, 14.527 m, 3.120 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
34

$E_{min}$  [lx]  
27

$E_{max}$  [lx]  
39

$E_{min} / E_m$   
0.781

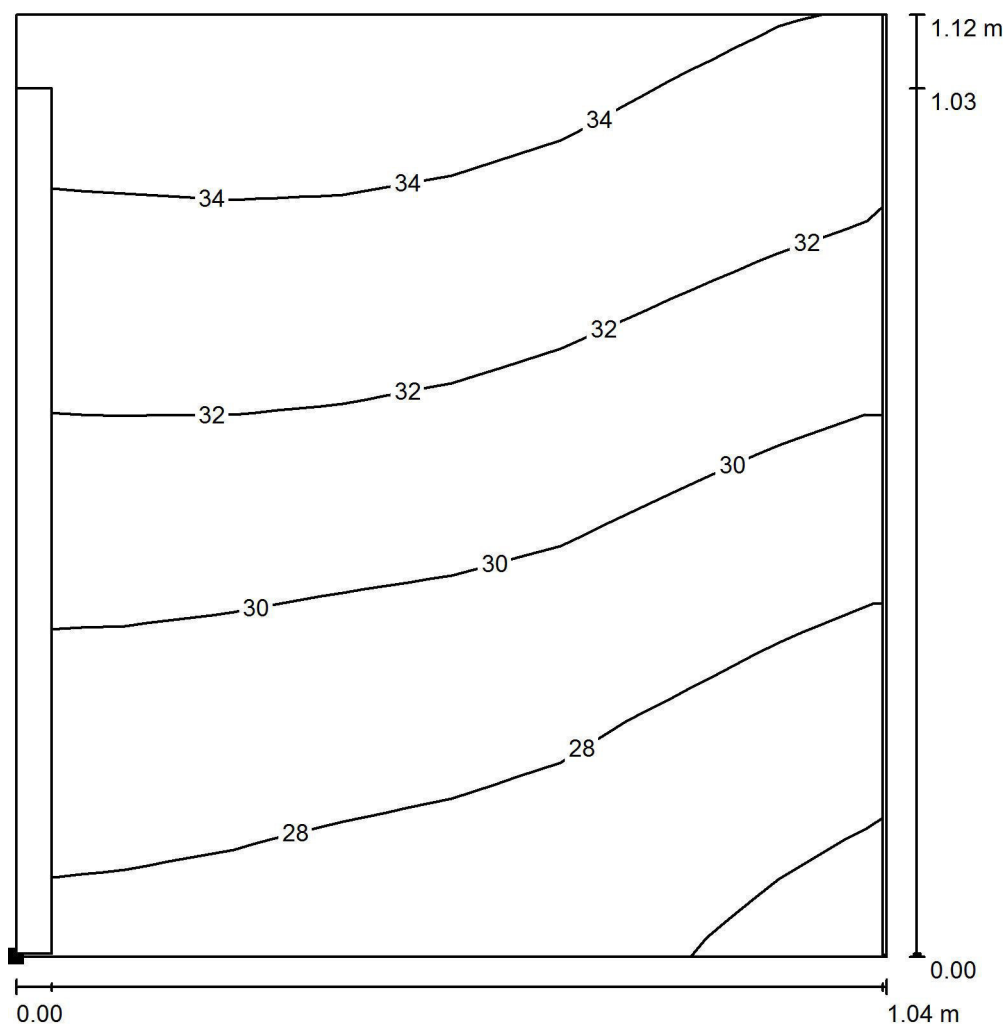
$E_{min} / E_{max}$   
0.695



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

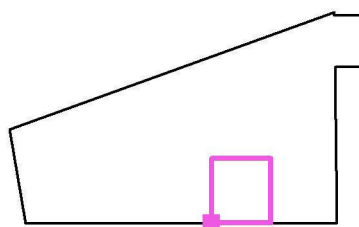
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 1 / Isolinee (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.667 m, 12.801 m, 3.610 m)

Valori in Lux, Scala 1 : 9



Reticolo: 8 x 8 Punti

$E_m$  [lx]  
31

$E_{min}$  [lx]  
25

$E_{max}$  [lx]  
35

$E_{min} / E_m$   
0.826

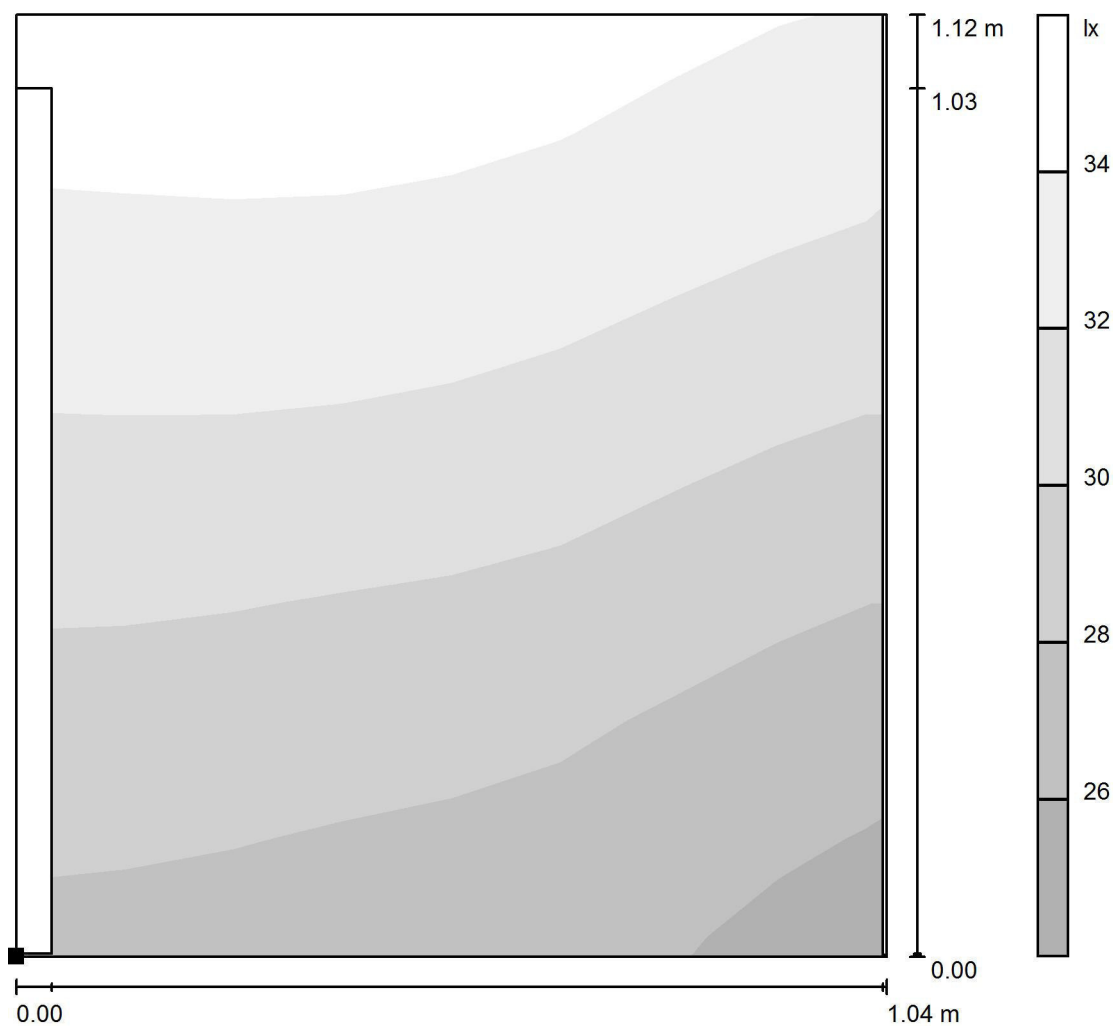
$E_{min} / E_{max}$   
0.719



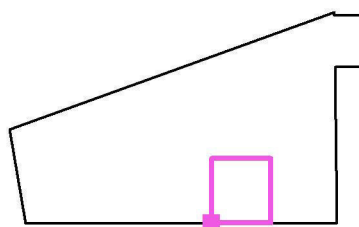
Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 1 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.667 m, 12.801 m, 3.610 m)



Scala 1 : 9

Reticolo: 8 x 8 Punti

$E_m$  [lx]  
31

$E_{min}$  [lx]  
25

$E_{max}$  [lx]  
35

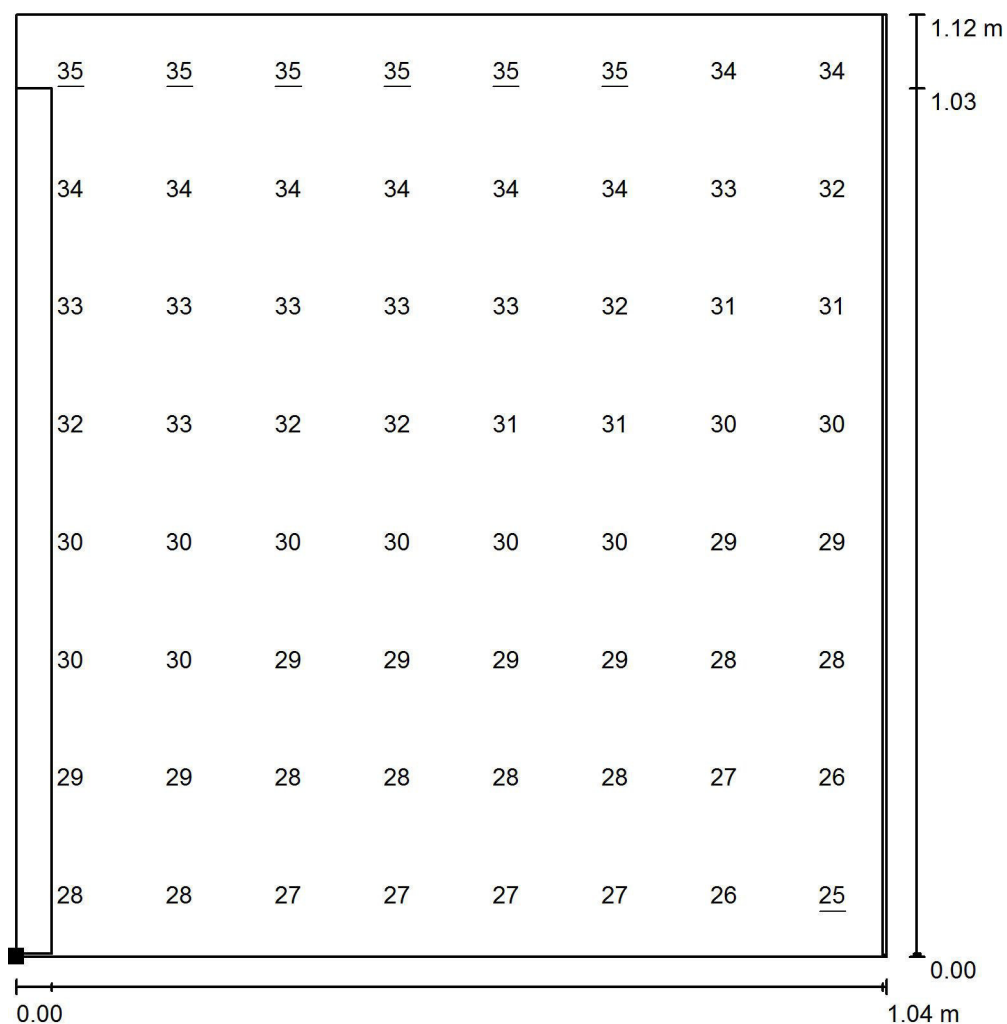
$E_{min} / E_m$   
0.826

$E_{min} / E_{max}$   
0.719

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

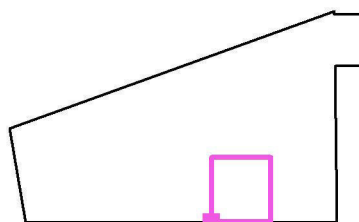
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 1 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 9

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.667 m, 12.801 m, 3.610 m)



Reticolo: 8 x 8 Punti

$E_m$  [lx]  
31

$E_{min}$  [lx]  
25

$E_{max}$  [lx]  
35

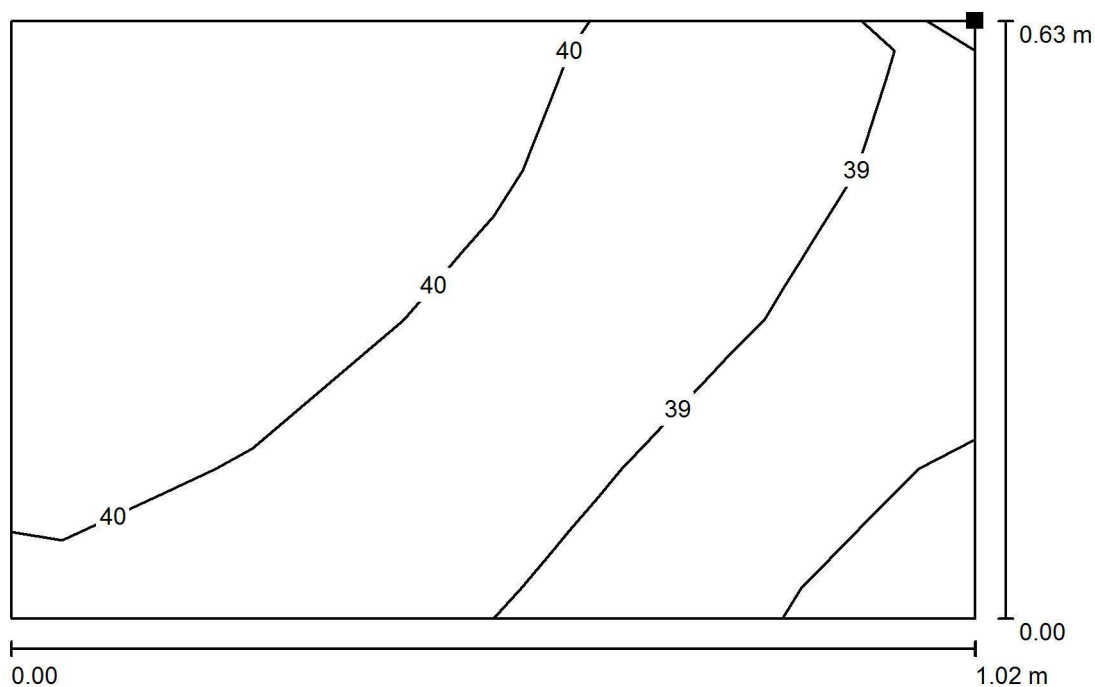
$E_{min} / E_m$   
0.826

$E_{min} / E_{max}$   
0.719

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

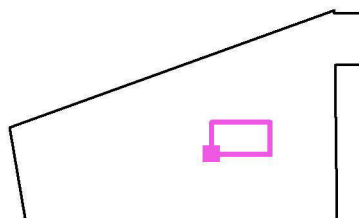
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 2 / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 8

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.667 m, 13.960 m, 3.598 m)



Reticolo: 4 x 4 Punti

$E_m$  [lx]  
40

$E_{min}$  [lx]  
38

$E_{max}$  [lx]  
41

$E_{min} / E_m$   
0.949

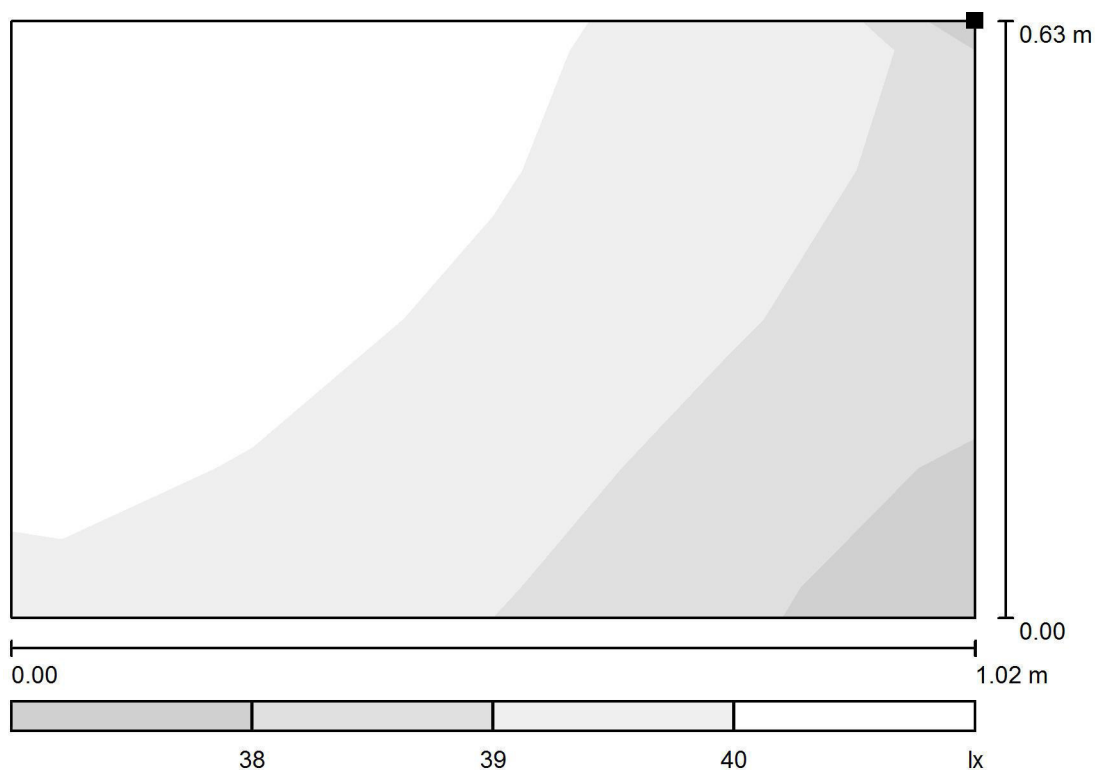
$E_{min} / E_{max}$   
0.921



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

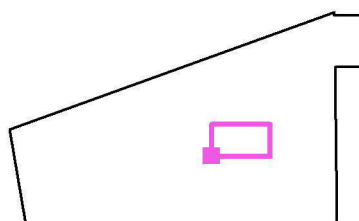
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 2 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Scala 1 : 8

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.667 m, 13.960 m, 3.598 m)



Reticolo: 4 x 4 Punti

$E_m$  [lx]  
40

$E_{min}$  [lx]  
38

$E_{max}$  [lx]  
41

$E_{min} / E_m$   
0.949

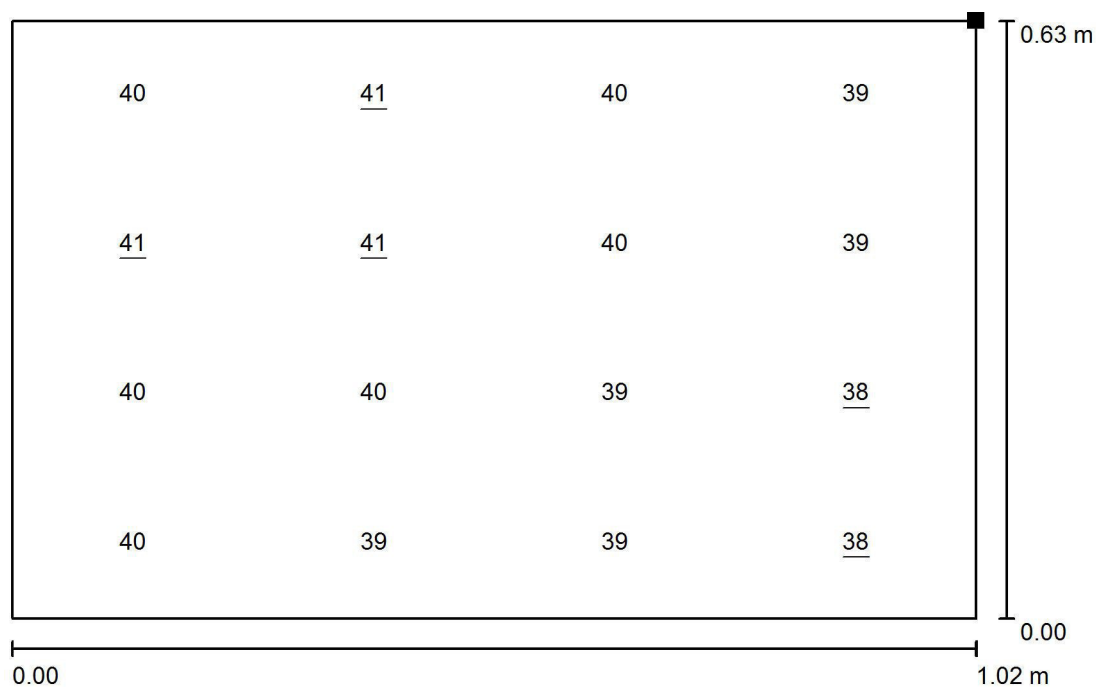
$E_{min} / E_{max}$   
0.921



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

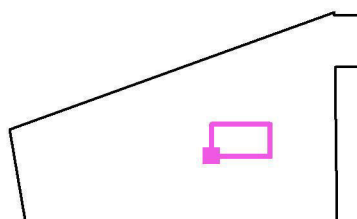
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 2 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 8

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.667 m, 13.960 m, 3.598 m)



Reticolo: 4 x 4 Punti

$E_m$  [lx]  
40

$E_{min}$  [lx]  
38

$E_{max}$  [lx]  
41

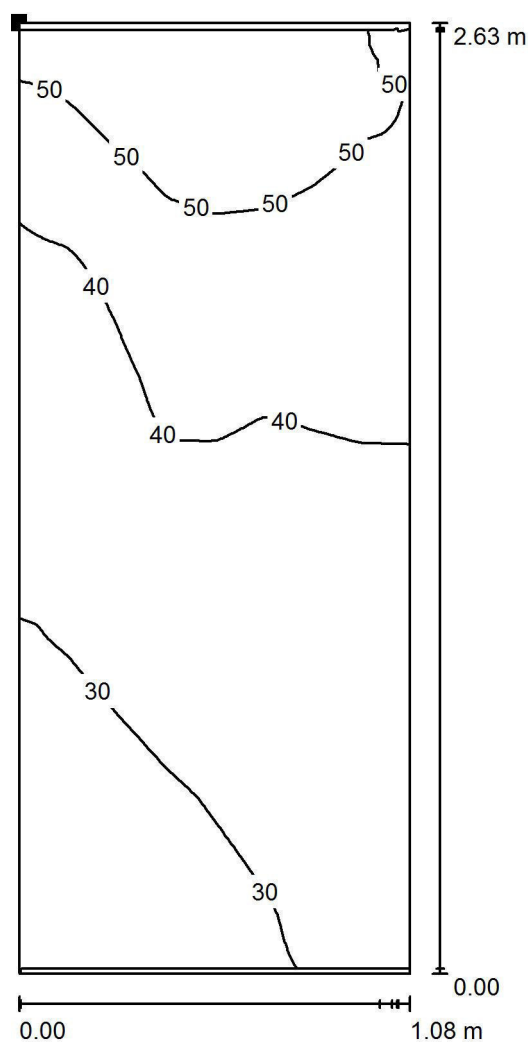
$E_{min} / E_m$   
0.949

$E_{min} / E_{max}$   
0.921

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

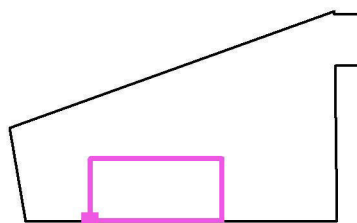
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

### Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 3 / Isolinee (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(19.553 m, 12.800 m, 4.898 m)

Valori in Lux, Scala 1 : 21



Reticolo: 128 x 64 Punti

$E_m$  [lx]  
38

$E_{min}$  [lx]  
26

$E_{max}$  [lx]  
57

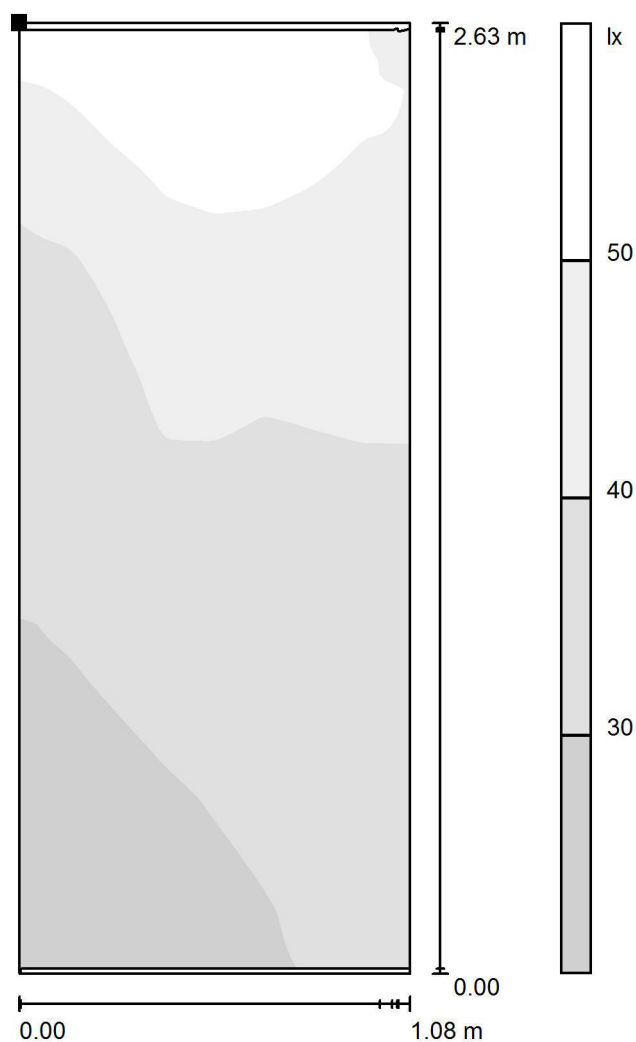
$E_{min} / E_m$   
0.666

$E_{min} / E_{max}$   
0.446

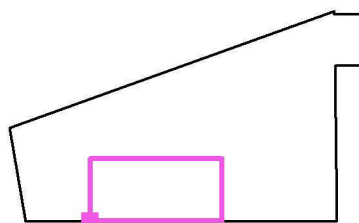
Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 3 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(19.553 m, 12.800 m, 4.898 m)



Scala 1 : 21

Reticolo: 128 x 64 Punti

$E_m$  [lx]  
38

$E_{min}$  [lx]  
26

$E_{max}$  [lx]  
57

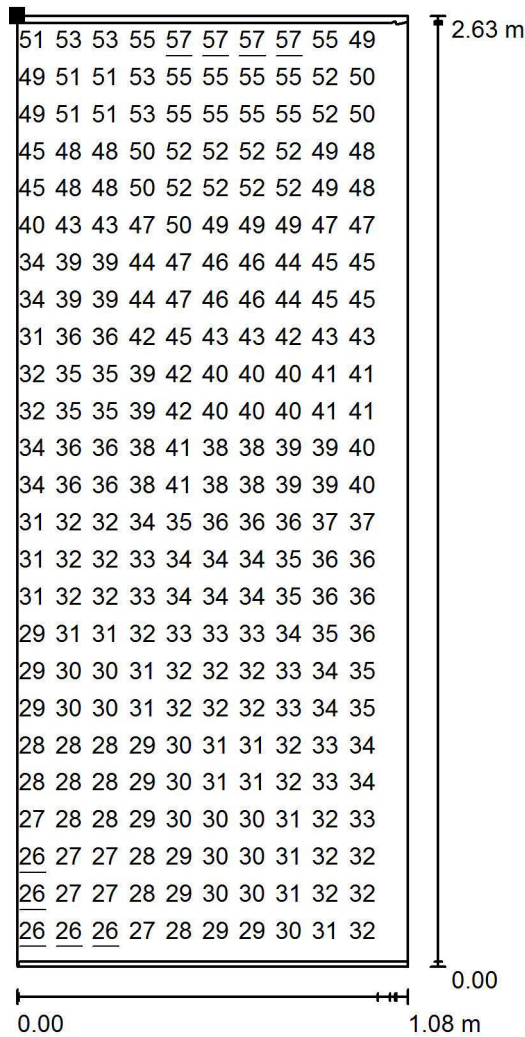
$E_{min} / E_m$   
0.666

$E_{min} / E_{max}$   
0.446

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 3 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



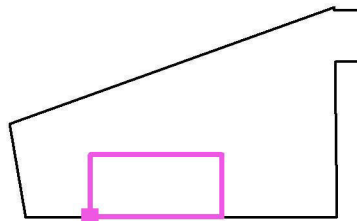
Valori in Lux, Scala 1 : 21

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(19.553 m, 12.800 m, 4.898 m)



Reticolo: 128 x 64 Punti

$E_m$  [lx]  
38

$E_{min}$  [lx]  
26

$E_{max}$  [lx]  
57

$E_{min} / E_m$   
0.666

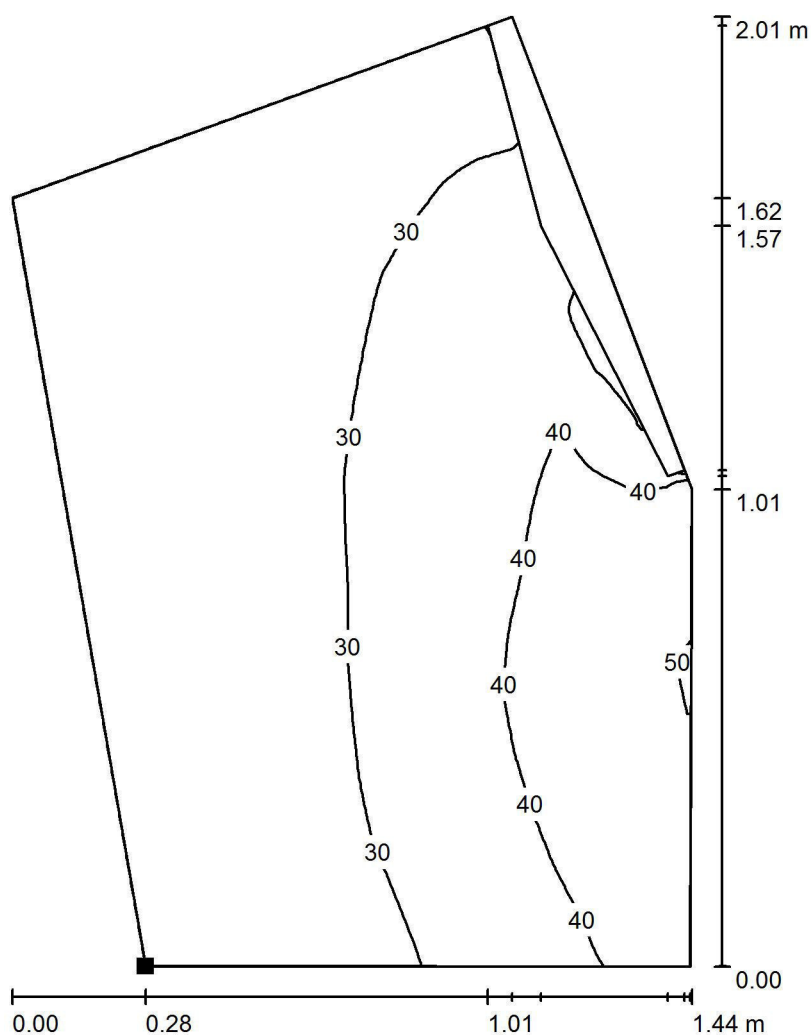
$E_{min} / E_{max}$   
0.446



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

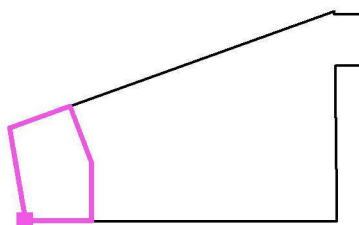
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 4 / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 16

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(18.419 m, 12.801 m, 4.950 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
31

$E_{min}$  [lx]  
16

$E_{max}$  [lx]  
51

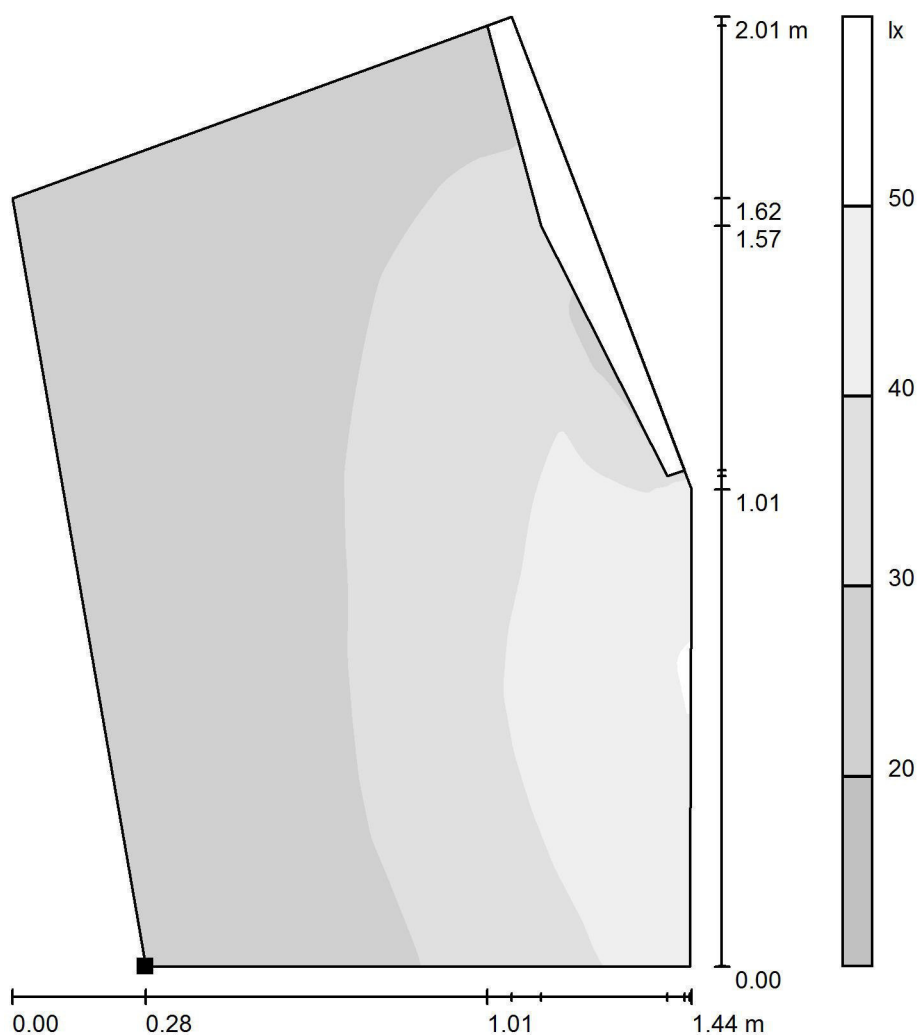
$E_{min} / E_m$   
0.523

$E_{min} / E_{max}$   
0.317

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

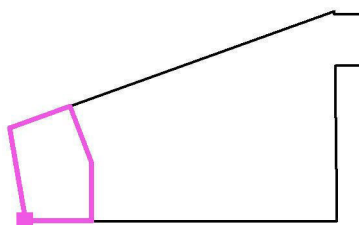
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 4 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Scala 1 : 16

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(18.419 m, 12.801 m, 4.950 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
31

$E_{min}$  [lx]  
16

$E_{max}$  [lx]  
51

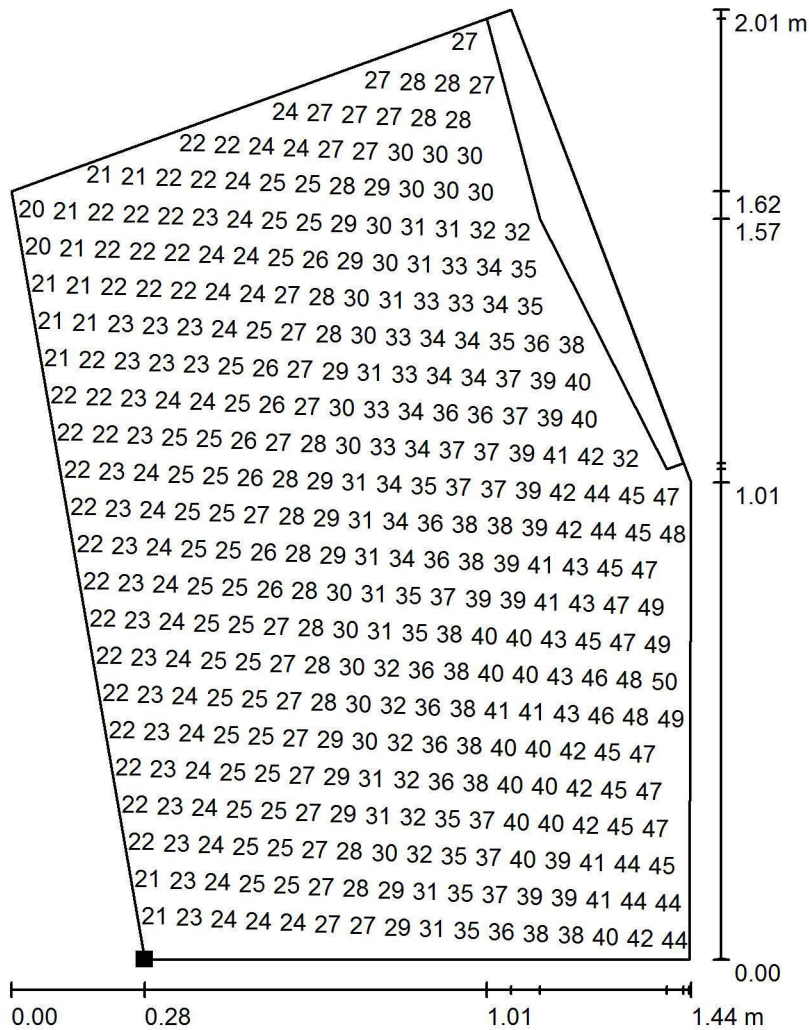
$E_{min} / E_m$   
0.523

$E_{min} / E_{max}$   
0.317

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 4 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



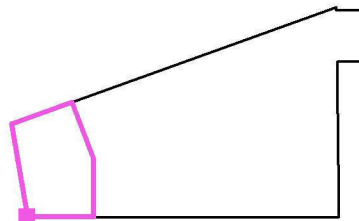
Valori in Lux, Scala 1 : 16

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(18.419 m, 12.801 m, 4.950 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
31

$E_{min}$  [lx]  
16

$E_{max}$  [lx]  
51

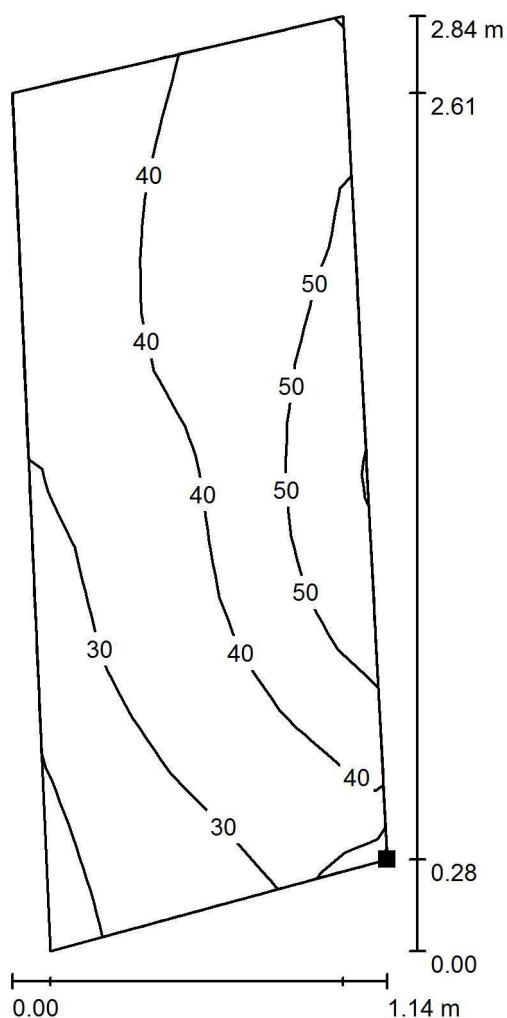
$E_{min} / E_m$   
0.523

$E_{min} / E_{max}$   
0.317

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

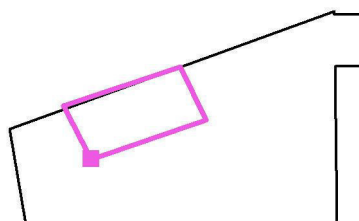
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 5 / Isolinee (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(19.568 m, 13.903 m, 5.095 m)

Valori in Lux, Scala 1 : 23



Reticolo: 16 x 8 Punti

$E_m$  [lx]  
39

$E_{min}$  [lx]  
17

$E_{max}$  [lx]  
60

$E_{min} / E_m$   
0.431

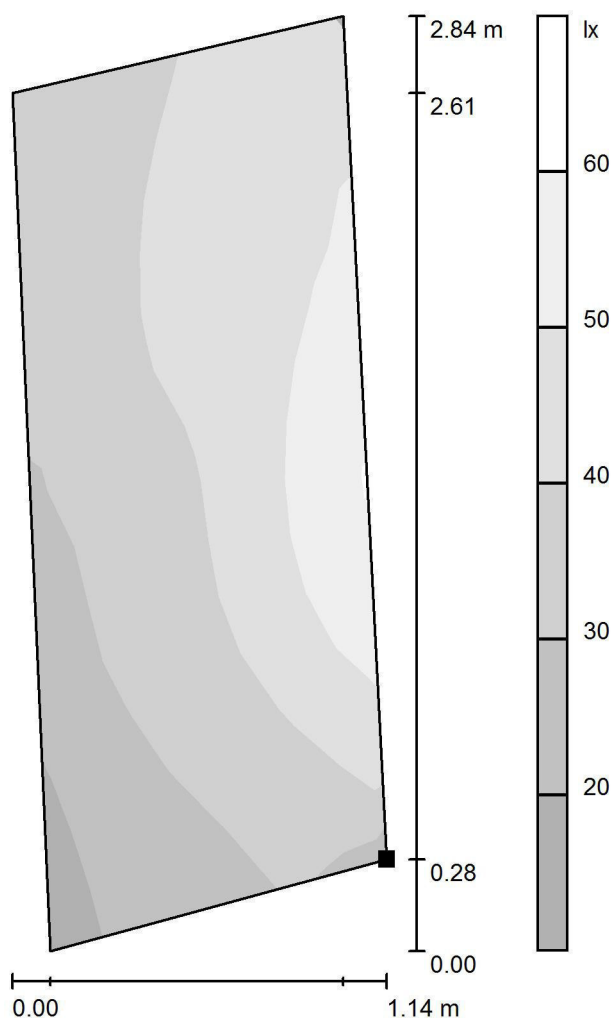
$E_{min} / E_{max}$   
0.275



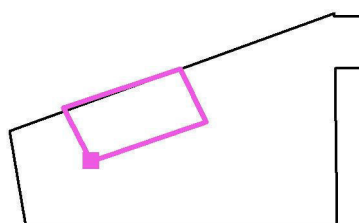
Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 5 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(19.568 m, 13.903 m, 5.095 m)



Scala 1 : 23

Reticolo: 16 x 8 Punti

$E_m$  [lx]  
39

$E_{min}$  [lx]  
17

$E_{max}$  [lx]  
60

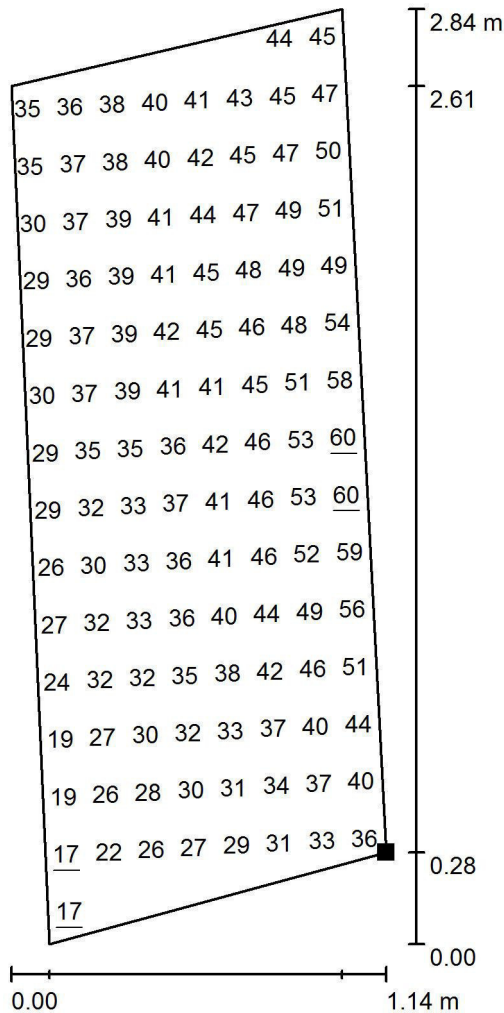
$E_{min} / E_m$   
0.431

$E_{min} / E_{max}$   
0.275

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 5 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



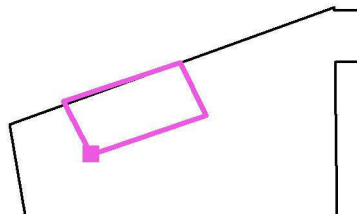
Valori in Lux, Scala 1 : 23

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(19.568 m, 13.903 m, 5.095 m)



Reticolo: 16 x 8 Punti

$E_m$  [lx]  
39

$E_{min}$  [lx]  
17

$E_{max}$  [lx]  
60

$E_{min} / E_m$   
0.431

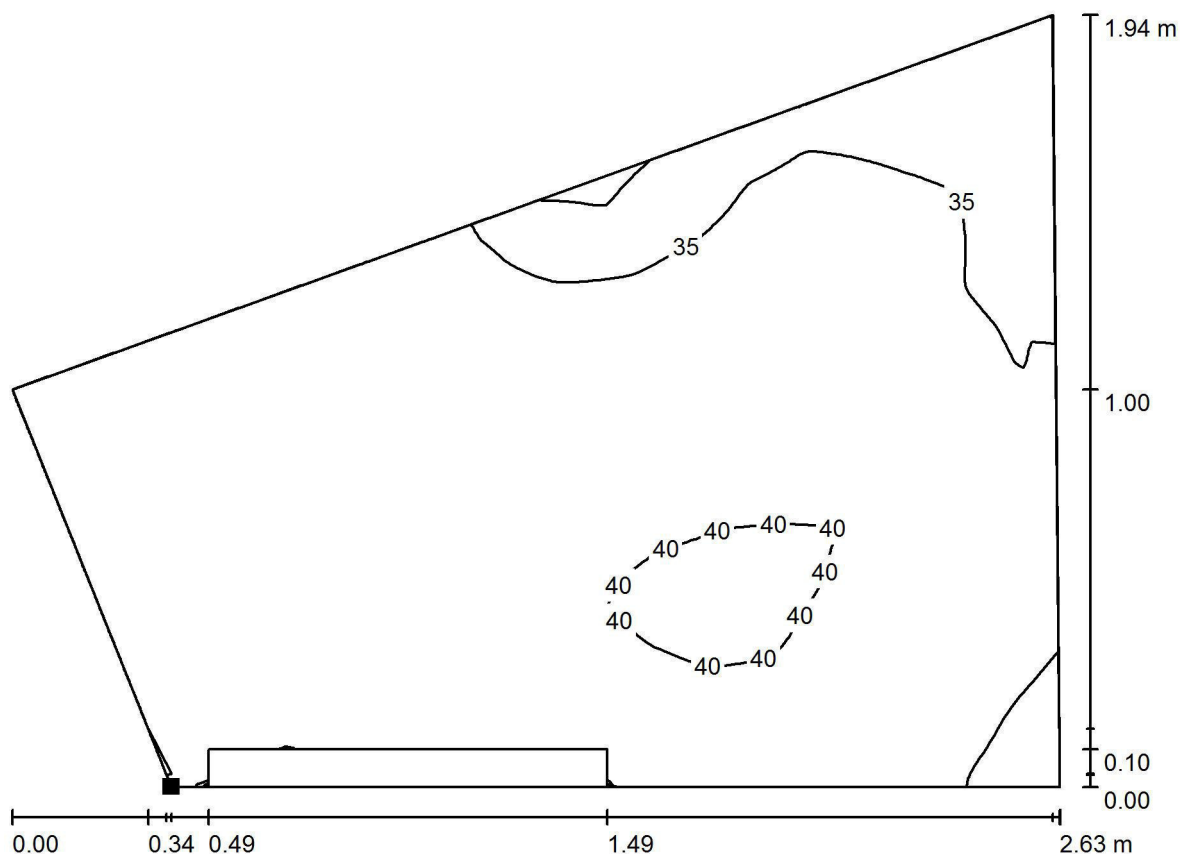
$E_{min} / E_{max}$   
0.275



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

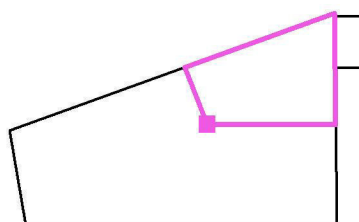
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 6 / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 19

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.593 m, 14.527 m, 6.520 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
38

$E_{min}$  [lx]  
29

$E_{max}$  [lx]  
41

$E_{min} / E_m$   
0.764

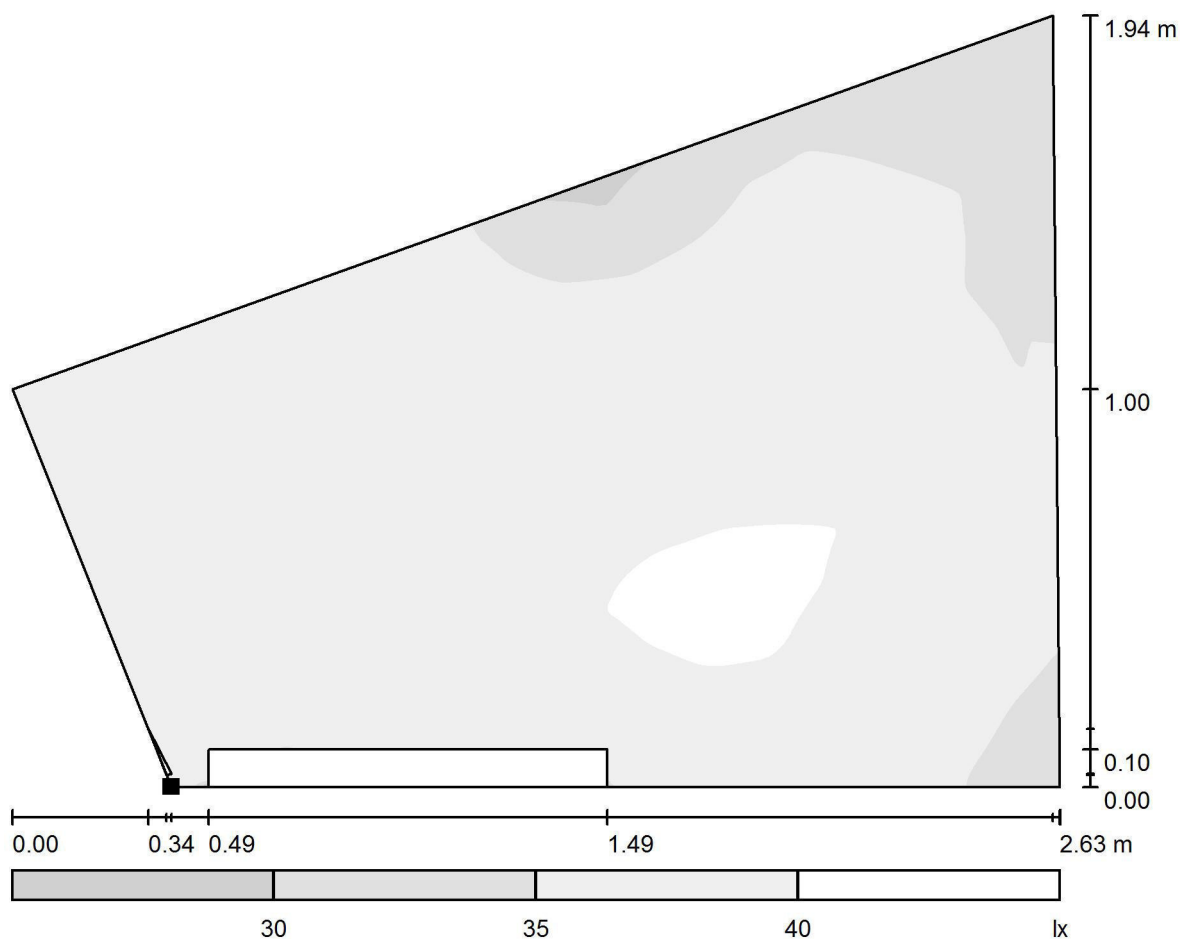
$E_{min} / E_{max}$   
0.701



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

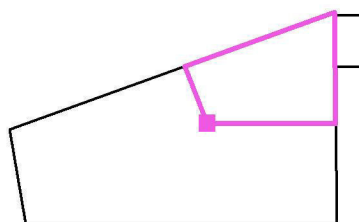
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 6 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Scala 1 : 19

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(21.593 m, 14.527 m, 6.520 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
38

$E_{min}$  [lx]  
29

$E_{max}$  [lx]  
41

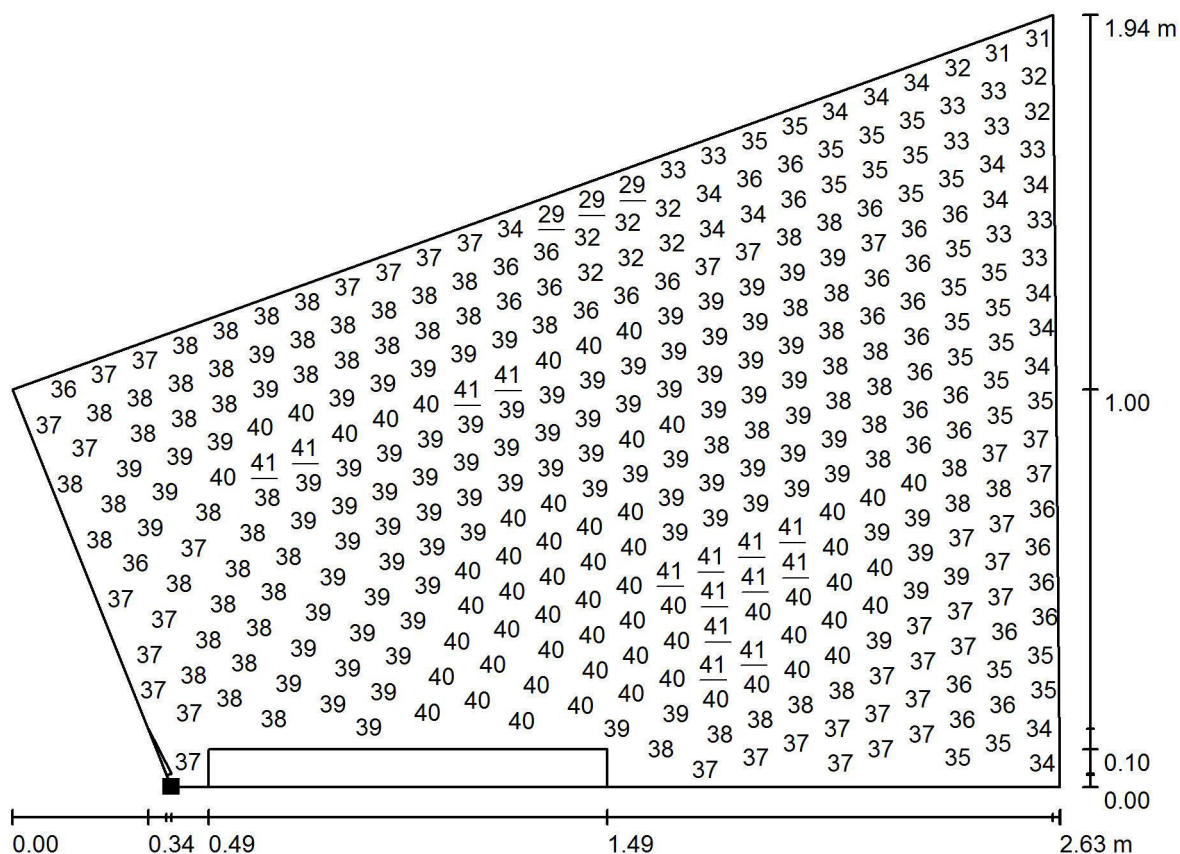
$E_{min} / E_m$   
0.764

$E_{min} / E_{max}$   
0.701

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.Vano Scale Nord - Emergenze / Superficie di calcolo 6 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



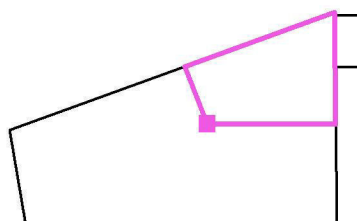
Valori in Lux, Scala 1 : 19

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(21.593 m, 14.527 m, 6.520 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
38

$E_{min}$  [lx]  
29

$E_{max}$  [lx]  
41

$E_{min} / E_m$   
0.764

$E_{min} / E_{max}$   
0.701

**PIANO TERRA**  
**Loc. 102 - ILLUMINAZIONE GENERALE**

## **Palazzo Chiericati - Ala Ottocentesca**

Illuminazione generale

Loc.102

Responsabile:

No. ordine:

Ditta:

No. cliente:

Data: 16.03.2017

Redattore: Frinzi per.ind. Alessandro



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Indice

### Palazzo Chiericati - Ala Ottocentesca

|  |    |
|--|----|
| Copertina progetto   | 1  |
| Indice   | 2  |
| <b>Zumtobel 42 158 816 CLARIS2 MC-ID 2/49W TI ASH1000 F840 [STD]</b> |    |
| Scheda tecnica apparecchio   | 3  |
| <b>Loc.102</b>   |    |
| Riepilogo  | 4  |
| Lista pezzi lampade  | 5  |
| Risultati illuminotecnici  | 6  |
| Rendering 3D   | 7  |
| <b>Superfici locale</b>  |    |
| <b>Superficie utile</b>  |    |
| Isolinee (E)   | 8  |
| Livelli di grigio (E)  | 9  |
| Grafica dei valori (E)   | 10 |

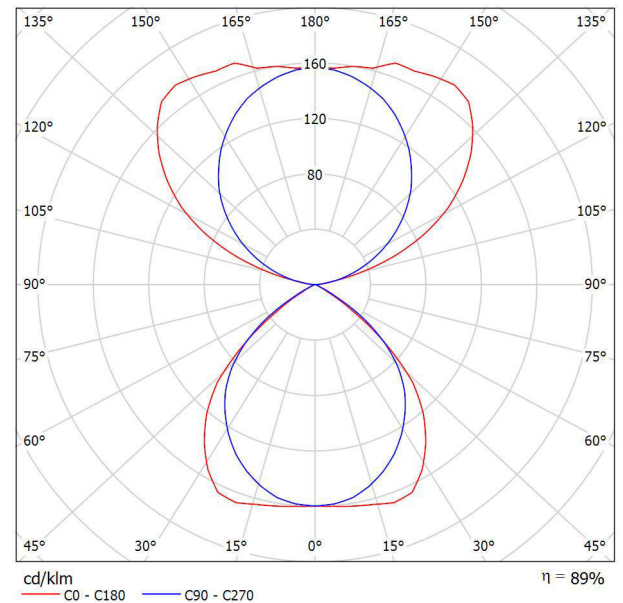


Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Zumtobel 42 158 816 CLARIS2 MC-ID 2/49W TI ASH1000 F840 [STD] / Scheda tecnica apparecchio

### Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 37  
CIE Flux Code: 67 98 100 37 89

App. sospensione luce diretta/indiretta con ottica comfort 2 x 49W, per T16, con reattore elettronico, armatura in profilo di alluminio estruso squadrato e graduato, misure 1580mm x 150mm x 50mm, altezza laterale profilo 34mm, cornice simmetrica di larghezza 40mm, tagliata sulle giunture, verniciata a polvere in titanio, direzionamento della luce con ottica in tecnologia a microcelle, singoli alveoli in materiale composito d'alta qualità, ricoperto in alluminio puro applicato a vapore sottovuoto, rivestimento protettivo in SiO<sub>2</sub>. Emissione diretta /indiretta (64:36) con curva fotometrica batwing a fascio largo, limitazione abbagliamento conf. EN 12464 L<1000 cd/m<sup>2</sup> a 65° in ogni direzione.

Set per sospensione a fune, composto da 1 rosone a soffitto e 4 funi da 1000mm, spostabile liberamente in direzione longitudinale e regolabile in altezza senza bisogno di utensili. Rosone con la stessa linea dell'armatura LxBxH 100 x 70 x 32

Apparecchio interamente cablato, con sospensioni e cavo di raccordo trasparente allacciato; Apparecchio con lampade di colorazione 840 e pellicola protettiva. Peso: 4.7 kg

### Emissione luminosa 1:

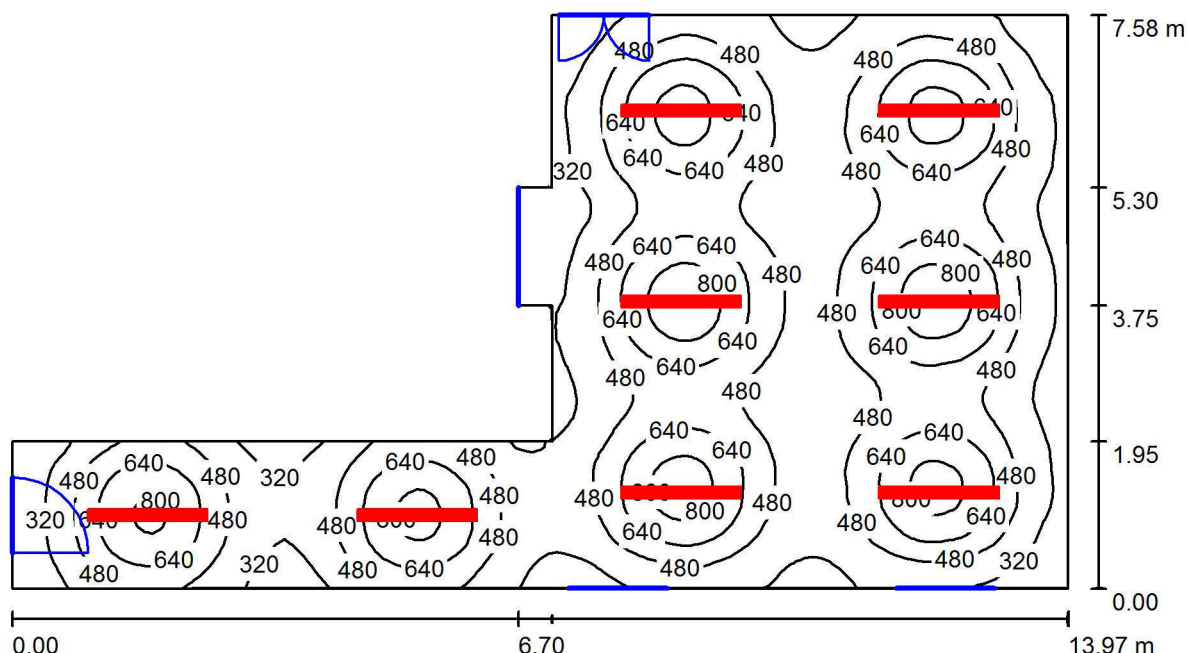
| Valutazione di abbagliamento secondo UGR                                    |      |   |      |      |      |      |  |      |      |      |      |  |
|---|------|---|------|------|------|------|--|------|------|------|------|--|
| ρ Soffitto  |      | 70  | 70   | 50   | 50   | 30   | 70   | 70   | 50   | 50   | 30   |  |
| ρ Pareti  |      | 50  | 30   | 50   | 30   | 30   | 50   | 30   | 50   | 30   | 30   |  |
| ρ Pavimento   |      | 20  | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   |  |
| Dimensioni del locale   |      | Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade |      |      |      |      | Linea di mira parallela all'asse delle lampade |      |      |      |      |  |
| X   | Y    |   |      |      |      |      |  |      |      |      |      |  |
| 2H  | 2H   | 14.1  | 14.8 | 15.1 | 15.8 | 17.0 | 14.4   | 15.0 | 15.4 | 16.0 | 17.3 |  |
|   | 3H   | 13.8  | 14.4 | 14.9 | 15.4 | 16.7 | 14.1   | 14.7 | 15.1 | 15.7 | 17.0 |  |
|   | 4H   | 13.7  | 14.2 | 14.7 | 15.2 | 16.6 | 13.9   | 14.5 | 15.0 | 15.5 | 16.8 |  |
|   | 6H   | 13.5  | 14.0 | 14.6 | 15.0 | 16.4 | 13.8   | 14.3 | 14.8 | 15.3 | 16.7 |  |
|   | 8H   | 13.5  | 13.9 | 14.5 | 15.0 | 16.3 | 13.7   | 14.2 | 14.8 | 15.2 | 16.6 |  |
|   | 12H  | 13.4  | 13.8 | 14.4 | 14.9 | 16.2 | 13.6   | 14.1 | 14.7 | 15.1 | 16.5 |  |
| 4H  | 2H   | 13.9  | 14.4 | 14.9 | 15.4 | 16.8 | 14.1   | 14.6 | 15.1 | 15.7 | 17.0 |  |
|   | 3H   | 13.6  | 14.0 | 14.7 | 15.1 | 16.5 | 13.8   | 14.3 | 14.9 | 15.3 | 16.7 |  |
|   | 4H   | 13.4  | 13.8 | 14.5 | 14.9 | 16.3 | 13.7   | 14.0 | 14.7 | 15.1 | 16.5 |  |
|   | 6H   | 13.3  | 13.6 | 14.4 | 14.7 | 16.1 | 13.5   | 13.8 | 14.6 | 14.9 | 16.3 |  |
|   | 8H   | 13.2  | 13.5 | 14.3 | 14.6 | 16.0 | 13.4   | 13.7 | 14.5 | 14.8 | 16.2 |  |
|   | 12H  | 13.1  | 13.4 | 14.2 | 14.5 | 15.9 | 13.3   | 13.6 | 14.4 | 14.7 | 16.2 |  |
| 8H  | 2H   | 13.2  | 13.5 | 14.3 | 14.6 | 16.0 | 13.4   | 13.7 | 14.5 | 14.8 | 16.2 |  |
|   | 3H   | 13.0  | 13.3 | 14.1 | 14.4 | 15.8 | 13.3   | 13.5 | 14.4 | 14.6 | 16.1 |  |
|   | 4H   | 13.0  | 13.2 | 14.1 | 14.3 | 15.8 | 13.2   | 13.4 | 14.3 | 14.5 | 16.0 |  |
|   | 6H   | 12.9  | 13.0 | 14.0 | 14.2 | 15.7 | 13.1   | 13.3 | 14.2 | 14.4 | 15.9 |  |
|   | 8H   | 13.1  | 13.4 | 14.2 | 14.5 | 15.9 | 13.3   | 13.6 | 14.4 | 14.7 | 16.2 |  |
|   | 12H  | 12.9  | 13.2 | 14.1 | 14.3 | 15.8 | 13.2   | 13.4 | 14.3 | 14.5 | 16.0 |  |
| 8H  | 12.9 | 13.0  | 14.0 | 14.2 | 15.7 | 13.1 | 13.3   | 14.2 | 14.4 | 15.9 |      |  |
| Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S |      |   |      |      |      |      |  |      |      |      |      |  |
| S = 1.0H  |      | +1.3 / -2.6   |      |      |      |      | +1.0 / -1.6                                    |      |      |      |      |  |
| S = 1.5H  |      | +2.6 / -10.1  |      |      |      |      | +2.1 / -7.7                                    |      |      |      |      |  |
| S = 2.0H  |      | +4.3 / -14.3  |      |      |      |      | +3.6 / -14.4                                   |      |      |      |      |  |
| Tabella standard  |      | BK00  |      |      |      |      | BK00   |      |      |      |      |  |
| Addendo di correzione   |      | -3.5  |      |      |      |      | -3.3   |      |      |      |      |  |
| Indici di abbagliamento corretti riferiti a 860lm Flusso luminoso sferico   |      |   |      |      |      |      |  |      |      |      |      |  |



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.102 / Riepilogo



Altezza locale: 2.800 m, Altezza di montaggio: 2.100 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:100

| Superficie       | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Superficie utile | /          | 510        | 158            | 914            | 0.310           |
| Pavimento        | 20         | 438        | 184            | 579            | 0.419           |
| Soffitto         | 70         | 517        | 74             | 1367           | 0.142           |
| Pareti (14)      | 48         | 238        | 105            | 860            | /               |

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
Reticolo: 128 x 64 Punti  
Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

| No.     | Pezzo | Denominazione (Fattore di correzione)                                    | $\Phi$ (Lampada) [lm] | $\Phi$ (Lampadine) [lm] | P [W] |
|---------|-------|--|-----------------------|-------------------------|-------|
| 1       | 8     | Zumtobel 42 158 816 CLARIS2 MC-ID<br>2/49W TI ASH1000 F840 [STD] (1.000) | 7637                  | 8600                    | 109.0 |
| Totale: |       |  | 61094                 | 68800                   | 872.0 |

Potenza allacciata specifica:  $13.17 \text{ W/m}^2 = 2.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $66.22 \text{ m}^2$ )

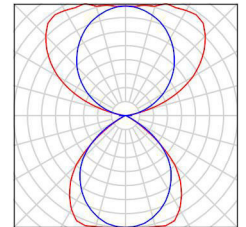


Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.102 / Lista pezzi lampade

8 Pezzo Zumtobel 42 158 816 CLARIS2 MC-ID 2/49W TI  
ASH1000 F840 [STD]  
Articolo No.: 42 158 816  
Flusso luminoso (Lampada): 7637 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 8600 lm  
Potenza lampade: 109.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 37  
CIE Flux Code: 67 98 100 37 89  
Dotazione: 2 x T16 (Fattore di correzione 1.000).





Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.102 / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 61094 lm  
Potenza totale: 872.0 W  
Fattore di manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

| Superficie              | Illuminamenti medi [lx] |           |        | Coefficiente di riflessione [%] | Luminanza medio [cd/m²] |
|-------------------------|-------------------------|-----------|--------|---------------------------------|-------------------------|
|                         | diretto                 | indiretto | totale |                                 |                         |
| Superficie utile        | 253                     | 257       | 510    | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 1 | 191                     | 264       | 455    | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 2 | 209                     | 278       | 487    | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 3 | 245                     | 238       | 483    | /                               | /                       |
| Pavimento               | 207                     | 232       | 438    | 20                              | 28                      |
| Soffitto                | 414                     | 103       | 517    | 70                              | 115                     |
| Parete 1                | 76                      | 180       | 256    | 50                              | 41                      |
| Parete 2                | 47                      | 167       | 214    | 50                              | 34                      |
| Parete 3                | 52                      | 188       | 240    | 25                              | 19                      |
| Parete 4                | 49                      | 188       | 237    | 50                              | 38                      |
| Parete 5                | 45                      | 163       | 208    | 25                              | 17                      |
| Parete 6                | 24                      | 134       | 159    | 50                              | 25                      |
| Parete 7                | 59                      | 175       | 234    | 50                              | 37                      |
| Parete 8                | 46                      | 176       | 222    | 50                              | 35                      |
| Parete 9                | 11                      | 116       | 127    | 50                              | 20                      |
| Parete 10               | 29                      | 128       | 156    | 50                              | 25                      |
| Parete 11               | 3.93                    | 117       | 121    | 50                              | 19                      |
| Parete 12               | 49                      | 189       | 238    | 50                              | 38                      |
| Parete 13               | 86                      | 185       | 271    | 50                              | 43                      |
| Parete 14               | 37                      | 158       | 196    | 50                              | 31                      |

Regolarità sulla superficie utile

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.310 (1:3)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.173 (1:6)

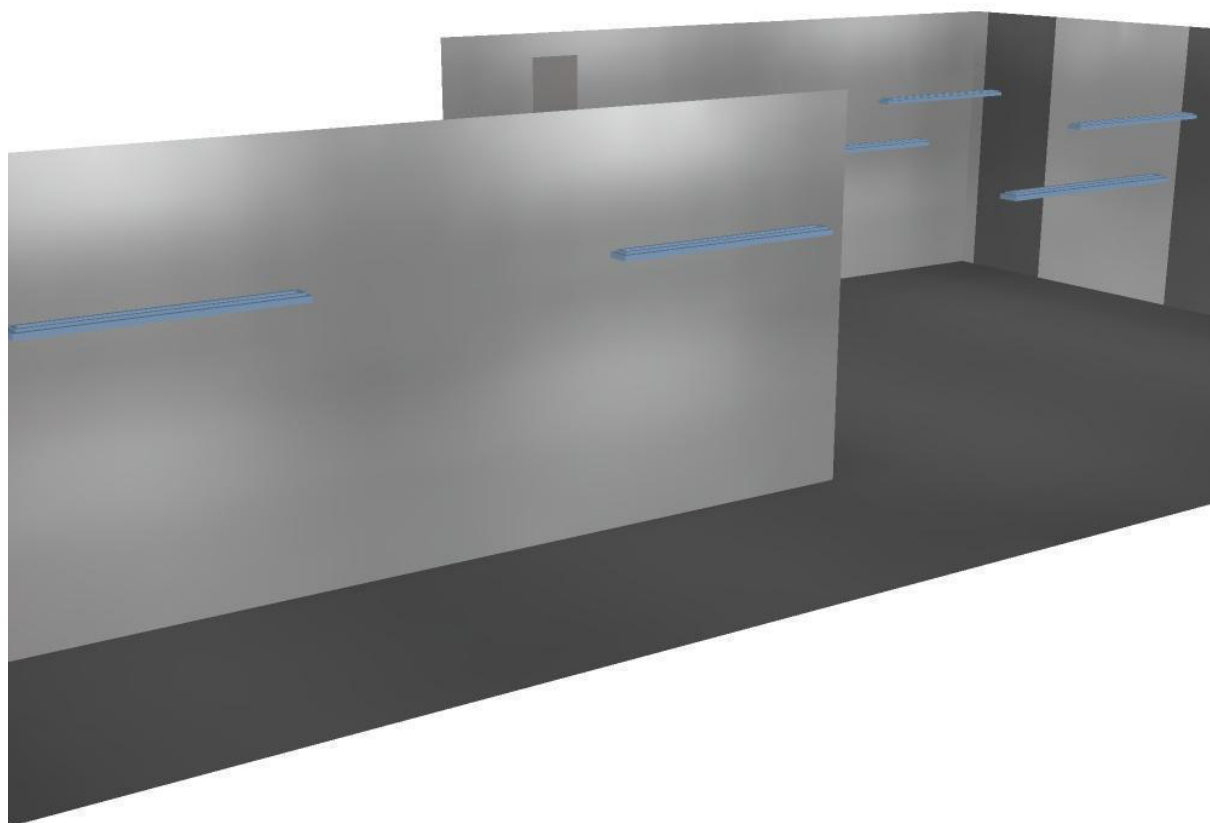
Potenza allacciata specifica:  $13.17 \text{ W/m}^2 = 2.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $66.22 \text{ m}^2$ )



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.102 / Rendering 3D

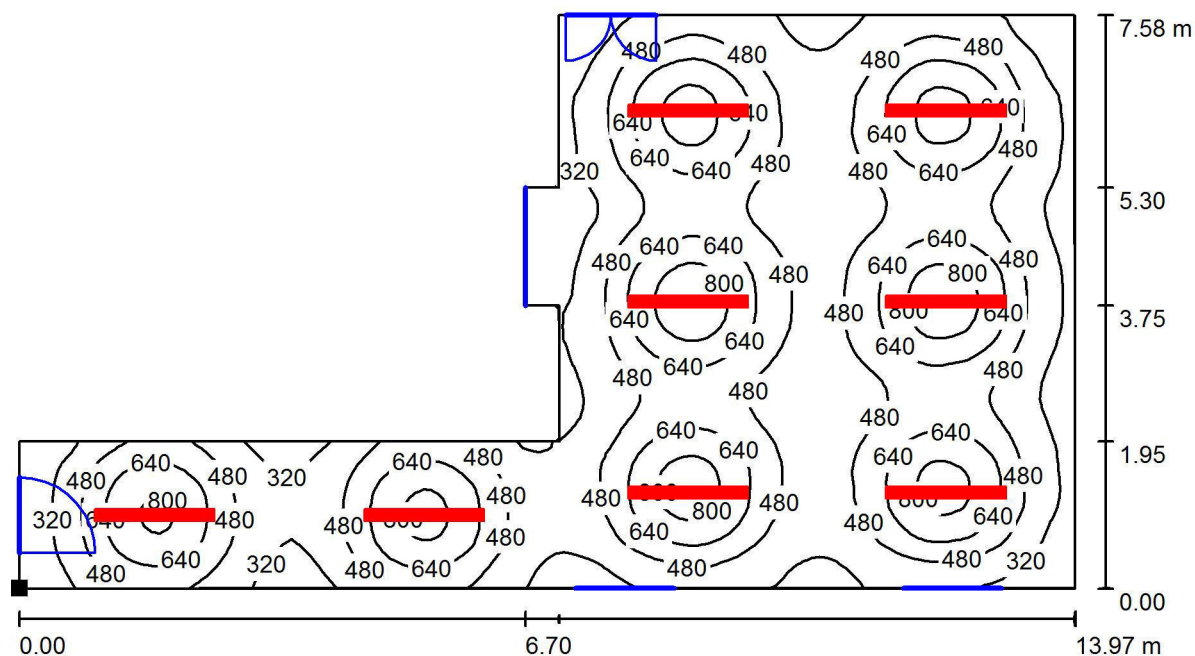




Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

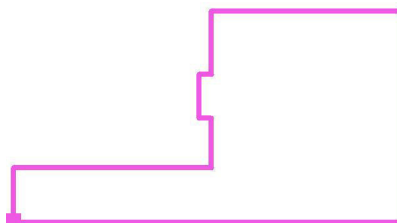
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.102 / Superficie utile / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 100

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(9.261 m, 0.541 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 64 Punti

$E_m$  [lx]  
510

$E_{min}$  [lx]  
158

$E_{max}$  [lx]  
914

$E_{min} / E_m$   
0.310

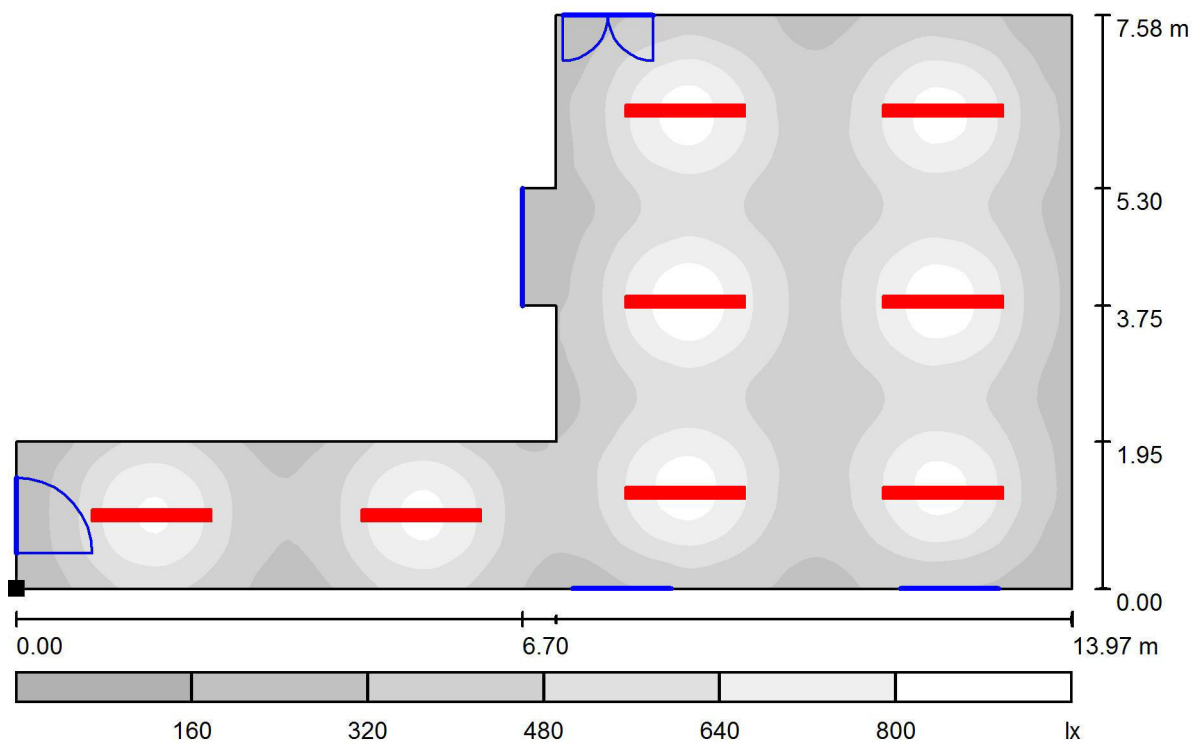
$E_{min} / E_{max}$   
0.173



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

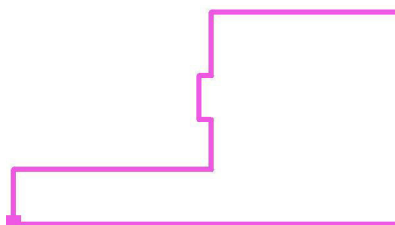
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.102 / Superficie utile / Livelli di grigio (E)



Scala 1 : 100

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(9.261 m, 0.541 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 64 Punti

$E_m$  [lx]  
510

$E_{min}$  [lx]  
158

$E_{max}$  [lx]  
914

$E_{min} / E_m$   
0.310

$E_{min} / E_{max}$   
0.173

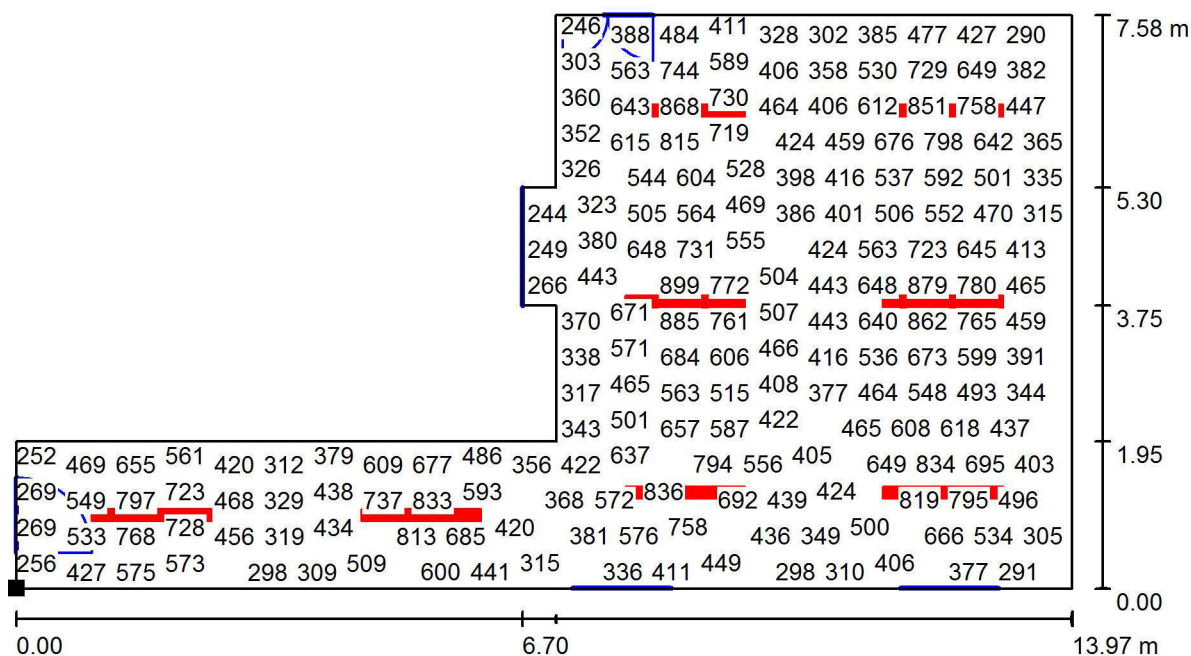




Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

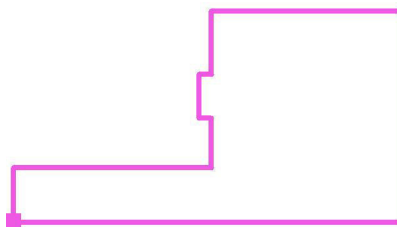
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.102 / Superficie utile / Grafica dei valori (E)



Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(9.261 m, 0.541 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 64 Punti

$E_m$  [lx]  
510

$E_{min}$  [lx]  
158

$E_{max}$  [lx]  
914

$E_{min} / E_m$   
0.310

$E_{min} / E_{max}$   
0.173



**PIANO TERRA**  
**Loc. 102 - ILLUMINAZIONE EMERGENZA**

## **Palazzo Chiericati - Ala Ottocentesca**

Illuminazione emergenza

Loc.102

Responsabile:

No. ordine:

Ditta:

No. cliente:

Data: 16.03.2017

Redattore: Frinzi per.ind. Alessandro



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Indice

### Palazzo Chiericati - Ala Ottocentesca

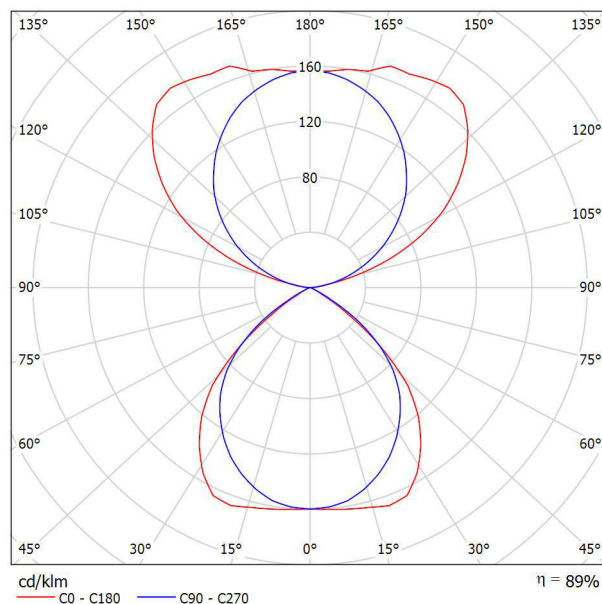
|  |    |
|--|----|
| Copertina progetto   | 1  |
| Indice   | 2  |
| <b>Zumtobel 42 158 816 CLARIS2 MC-ID 2/49W TI ASH1000 F840 [STD]</b> |    |
| Scheda tecnica apparecchio   | 3  |
| <b>Loc.102</b>   |    |
| Riepilogo  | 4  |
| Lista pezzi lampade  | 5  |
| Lampade (planimetria)  | 6  |
| Risultati illuminotecnici  | 7  |
| Rendering 3D   | 8  |
| <b>Superfici locale</b>  |    |
| <b>Pavimento</b>   |    |
| Isolinee (E)   | 9  |
| Livelli di grigio (E)  | 10 |
| Grafica dei valori (E)   | 11 |

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Zumtobel 42 158 816 CLARIS2 MC-ID 2/49W TI ASH1000 F840 [STD] / Scheda tecnica apparecchio

### Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 37  
CIE Flux Code: 67 98 100 37 89

App. sospensione luce diretta/indiretta con ottica comfort 2 x 49W, per T16, con reattore elettronico, armatura in profilo di alluminio estruso squadrato e graduato, misure 1580mm x 150mm x 50mm, altezza laterale profilo 34mm, cornice simmetrica di larghezza 40mm, tagliata sulle giunture, verniciata a polvere in titanio, direzionamento della luce con ottica in tecnologia a microcelle, singoli alveoli in materiale composito d'alta qualità, ricoperto in alluminio puro applicato a vapore sottovuoto, rivestimento protettivo in SiO<sub>2</sub>. Emissione diretta /indiretta (64:36) con curva fotometrica batwing a fascio largo, limitazione abbagliamento conf. EN 12464 L<1000 cd/m<sup>2</sup> a 65° in ogni direzione.

Set per sospensione a fune, composto da 1 rosone a soffitto e 4 funi da 1000mm, spostabile liberamente in direzione longitudinale e regolabile in altezza senza bisogno di utensili. Rosone con la stessa linea dell'armatura LxBxH 100 x 70 x 32

Apparecchio interamente cablato, con sospensioni e cavo di raccordo trasparente allacciato; Apparecchio con lampade di colorazione 840 e pellicola protettiva. Peso: 4.7 kg

### Emissione luminosa 1:

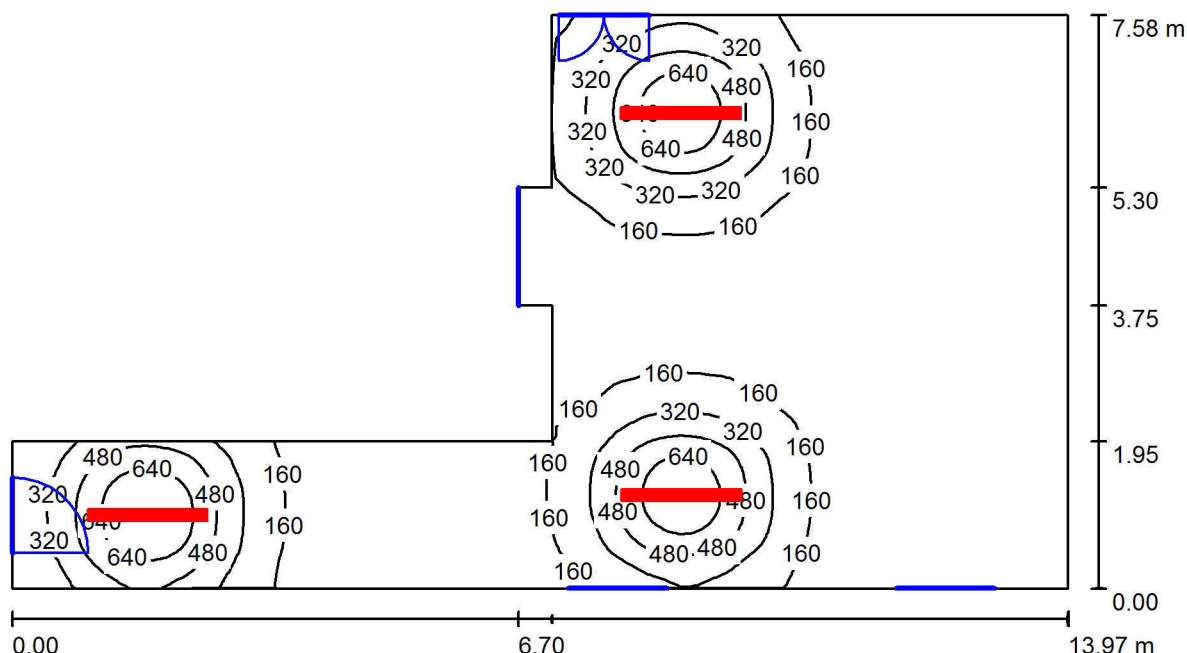
| Valutazione di abbagliamento secondo UGR                                  |   |                              |      |      |      |      |                         |      |      |      |      |  |
|---|---|------------------------------|------|------|------|------|-------------------------|------|------|------|------|--|
| p Soffitto  |   | 70                           | 70   | 50   | 50   | 30   | 70                      | 70   | 50   | 50   | 30   |  |
| p Pareti  |   | 50                           | 30   | 50   | 30   | 30   | 50                      | 30   | 50   | 30   | 30   |  |
| p Pavimento   |   | 20                           | 20   | 20   | 20   | 20   | 20                      | 20   | 20   | 20   | 20   |  |
| Dimensioni del locale   |   | Linea di mira perpendicolare |      |      |      |      | Linea di mira parallela |      |      |      |      |  |
| X   | Y   | all'asse delle lampade       |      |      |      |      | all'asse delle lampade  |      |      |      |      |  |
| 2H  | 2H  | 14.1                         | 14.8 | 15.1 | 15.8 | 17.0 | 14.4                    | 15.0 | 15.4 | 16.0 | 17.3 |  |
|   | 3H  | 13.8                         | 14.4 | 14.9 | 15.4 | 16.7 | 14.1                    | 14.7 | 15.1 | 15.7 | 17.0 |  |
|   | 4H  | 13.7                         | 14.2 | 14.7 | 15.2 | 16.6 | 13.9                    | 14.5 | 15.0 | 15.5 | 16.8 |  |
|   | 6H  | 13.5                         | 14.0 | 14.6 | 15.0 | 16.4 | 13.8                    | 14.3 | 14.8 | 15.3 | 16.7 |  |
|   | 8H  | 13.5                         | 13.9 | 14.5 | 15.0 | 16.3 | 13.7                    | 14.2 | 14.8 | 15.2 | 16.6 |  |
| 4H  | 12H   | 13.4                         | 13.8 | 14.4 | 14.9 | 16.2 | 13.6                    | 14.1 | 14.7 | 15.1 | 16.5 |  |
|   | 2H  | 13.9                         | 14.4 | 14.9 | 15.4 | 16.8 | 14.1                    | 14.6 | 15.1 | 15.7 | 17.0 |  |
|   | 3H  | 13.6                         | 14.0 | 14.7 | 15.1 | 16.5 | 13.8                    | 14.3 | 14.9 | 15.3 | 16.7 |  |
|   | 4H  | 13.4                         | 13.8 | 14.5 | 14.9 | 16.3 | 13.7                    | 14.0 | 14.7 | 15.1 | 16.5 |  |
|   | 6H  | 13.3                         | 13.6 | 14.4 | 14.7 | 16.1 | 13.5                    | 13.8 | 14.6 | 14.9 | 16.3 |  |
| 8H  | 8H  | 13.2                         | 13.5 | 14.3 | 14.6 | 16.0 | 13.4                    | 13.7 | 14.5 | 14.8 | 16.2 |  |
|   | 12H   | 13.1                         | 13.4 | 14.2 | 14.5 | 15.9 | 13.3                    | 13.6 | 14.4 | 14.7 | 16.2 |  |
|   | 2H  | 13.2                         | 13.5 | 14.3 | 14.6 | 16.0 | 13.4                    | 13.7 | 14.5 | 14.8 | 16.2 |  |
|   | 4H  | 13.0                         | 13.3 | 14.1 | 14.4 | 15.8 | 13.3                    | 13.5 | 14.4 | 14.6 | 16.1 |  |
|   | 8H  | 13.0                         | 13.2 | 14.1 | 14.3 | 15.8 | 13.2                    | 13.4 | 14.3 | 14.5 | 16.0 |  |
| 12H   | 12H   | 12.9                         | 13.0 | 14.0 | 14.2 | 15.7 | 13.1                    | 13.3 | 14.2 | 14.4 | 15.9 |  |
|   | 2H  | 13.1                         | 13.4 | 14.2 | 14.5 | 15.9 | 13.3                    | 13.6 | 14.4 | 14.7 | 16.2 |  |
|   | 4H  | 12.9                         | 13.2 | 14.1 | 14.3 | 15.8 | 13.2                    | 13.4 | 14.3 | 14.5 | 16.0 |  |
|   | 8H  | 12.9                         | 13.0 | 14.0 | 14.2 | 15.7 | 13.1                    | 13.3 | 14.2 | 14.4 | 15.9 |  |
|   | Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S |                              |      |      |      |      |                         |      |      |      |      |  |
| S = 1.0H  |   | +1.3 / -2.6                  |      |      |      |      | +1.0 / -1.6             |      |      |      |      |  |
| S = 1.5H  |   | +2.6 / -10.1                 |      |      |      |      | +2.1 / -7.7             |      |      |      |      |  |
| S = 2.0H  |   | +4.3 / -14.3                 |      |      |      |      | +3.6 / -14.4            |      |      |      |      |  |
| Tabella standard  |   | BK00                         |      |      |      |      | BK00                    |      |      |      |      |  |
| Addendo di correzione   |   | -3.5                         |      |      |      |      | -3.3                    |      |      |      |      |  |
| Indici di abbagliamento corretti riferiti a 860lm Flusso luminoso sferico |   |                              |      |      |      |      |                         |      |      |      |      |  |



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.102 / Riepilogo



Altezza locale: 2.800 m, Altezza di montaggio: 2.100 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:100

| Superficie       | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Superficie utile | /          | 184        | 21             | 796            | 0.113           |
| Pavimento        | 20         | 155        | 26             | 391            | 0.170           |
| Soffitto         | 70         | 191        | 15             | 1337           | 0.077           |
| Pareti (14)      | 48         | 101        | 18             | 843            | /               |

### Superficie utile:

Altezza: 0.850 m  
Reticolo: 128 x 128 Punti  
Zona margine: 0.000 m

### Distinta lampade

| No.     | Pezzo | Denominazione (Fattore di correzione)                                    | $\Phi$ (Lampada) [lm] | $\Phi$ (Lampadine) [lm] | P [W] |
|---------|-------|--|-----------------------|-------------------------|-------|
| 1       | 3     | Zumtobel 42 158 816 CLARIS2 MC-ID<br>2/49W TI ASH1000 F840 [STD] (1.000) | 7637                  | 8600                    | 109.0 |
| Totale: |       |  | 22910                 | 25800                   | 327.0 |

Potenza allacciata specifica:  $4.94 \text{ W/m}^2 = 2.68 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $66.22 \text{ m}^2$ )

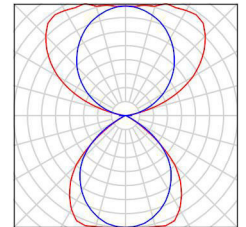


Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.102 / Lista pezzi lampade

3 Pezzo Zumtobel 42 158 816 CLARIS2 MC-ID 2/49W TI  
ASH1000 F840 [STD]  
Articolo No.: 42 158 816  
Flusso luminoso (Lampada): 7637 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 8600 lm  
Potenza lampade: 109.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 37  
CIE Flux Code: 67 98 100 37 89  
Dotazione: 2 x T16 (Fattore di correzione 1.000).

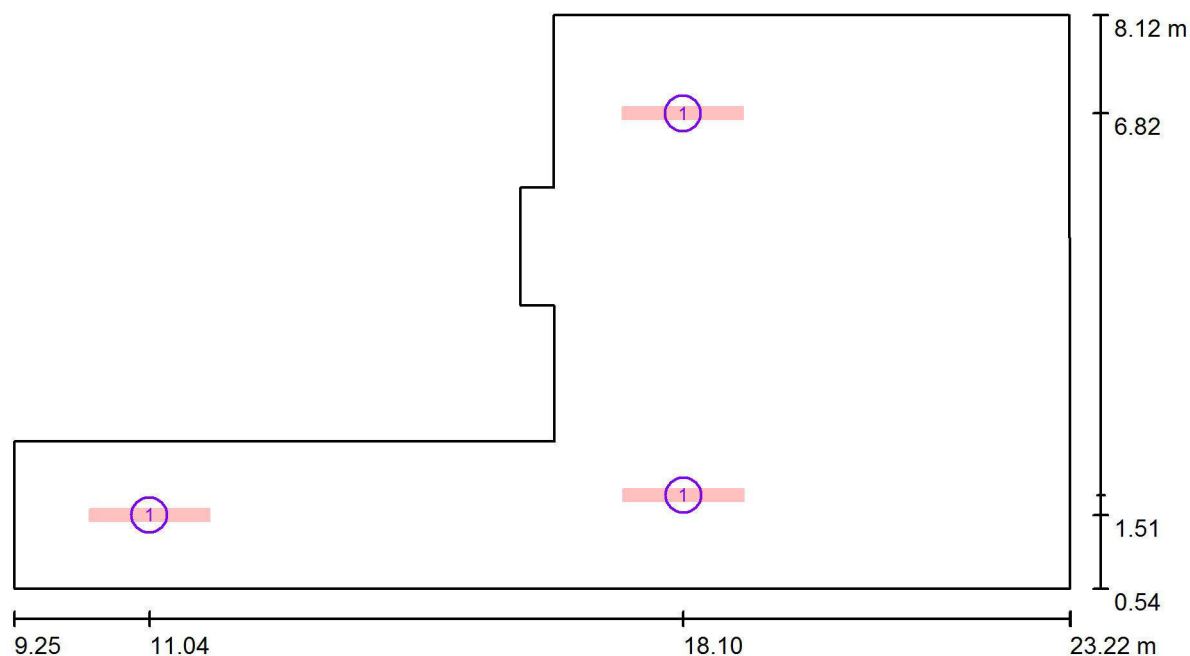




Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.102 / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 100

### Distinta lampade

| No. | Pezzo | Denominazione   |
|-----|-------|---|
| 1   | 3     | Zumtobel 42 158 816 CLARIS2 MC-ID 2/49W TI ASH1000 F840 [STD] |



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.102 / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 22910 lm  
Potenza totale: 327.0 W  
Fattore di manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

| Superficie              | Illuminamenti medi [lx] |           |        | Coefficiente di riflessione [%] | Luminanza medio [cd/m²] |
|-------------------------|-------------------------|-----------|--------|---------------------------------|-------------------------|
|                         | diretto                 | indiretto | totale |                                 |                         |
| Superficie utile        | 93                      | 92        | 184    | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 1 | 0.16                    | 29        | 29     | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 2 | 172                     | 129       | 302    | /                               | /                       |
| Superficie di calcolo 3 | 52                      | 63        | 115    | /                               | /                       |
| Pavimento               | 72                      | 83        | 155    | 20                              | 9.87                    |
| Soffitto                | 152                     | 40        | 191    | 70                              | 43                      |
| Parete 1                | 39                      | 82        | 120    | 50                              | 19                      |
| Parete 2                | 0.60                    | 29        | 30     | 50                              | 4.76                    |
| Parete 3                | 0.58                    | 33        | 33     | 25                              | 2.63                    |
| Parete 4                | 0.59                    | 32        | 33     | 50                              | 5.22                    |
| Parete 5                | 0.56                    | 28        | 28     | 25                              | 2.25                    |
| Parete 6                | 0.55                    | 25        | 26     | 50                              | 4.10                    |
| Parete 7                | 25                      | 62        | 87     | 50                              | 14                      |
| Parete 8                | 42                      | 102       | 144    | 50                              | 23                      |
| Parete 9                | 0.52                    | 39        | 40     | 50                              | 6.33                    |
| Parete 10               | 6.28                    | 42        | 48     | 50                              | 7.70                    |
| Parete 11               | 3.04                    | 50        | 53     | 50                              | 8.38                    |
| Parete 12               | 16                      | 69        | 85     | 50                              | 14                      |
| Parete 13               | 44                      | 98        | 142    | 50                              | 23                      |
| Parete 14               | 39                      | 132       | 171    | 50                              | 27                      |

Regolarità sulla superficie utile

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.113 (1:9)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.026 (1:38)

Potenza allacciata specifica:  $4.94 \text{ W/m}^2 = 2.68 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $66.22 \text{ m}^2$ )

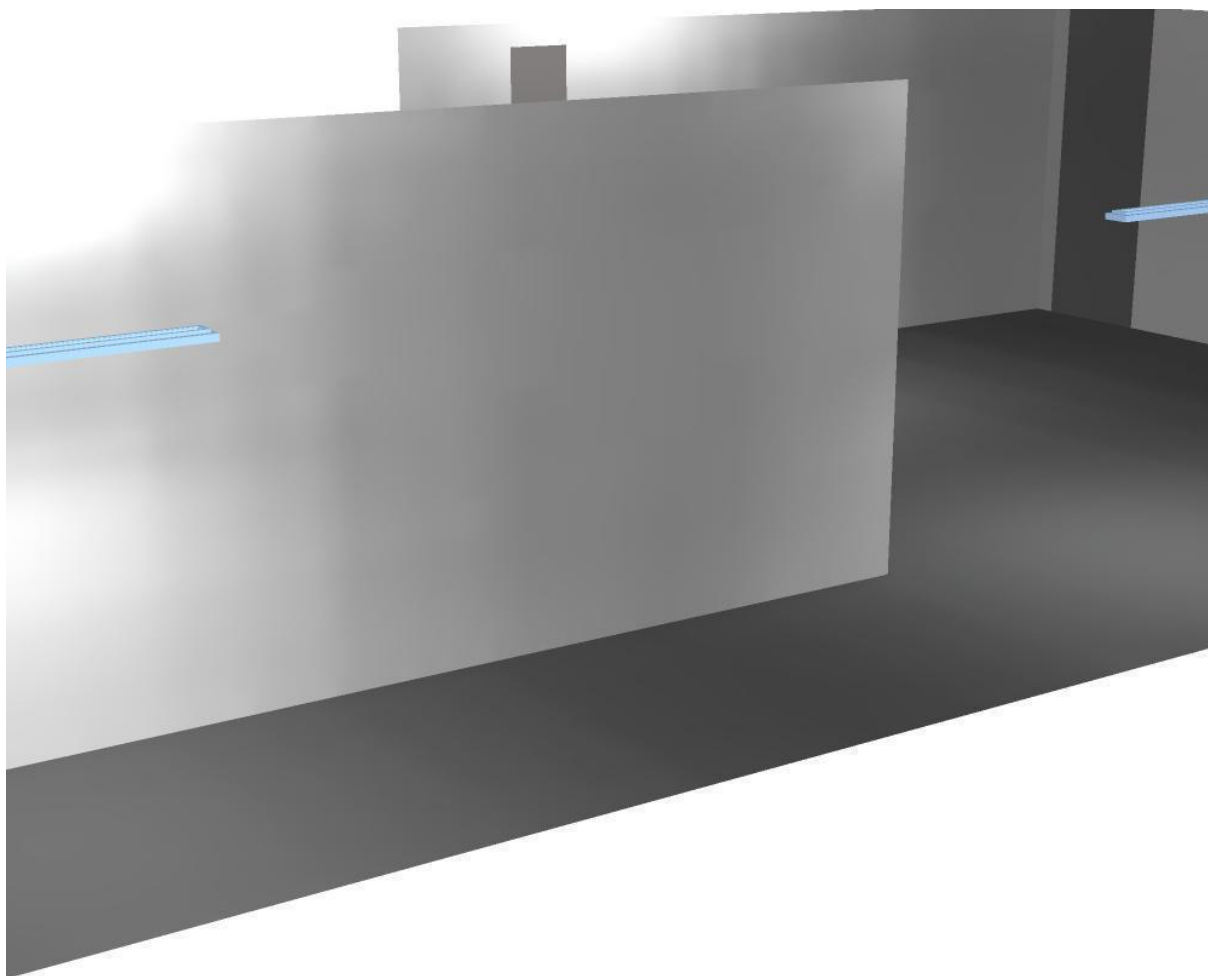




Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

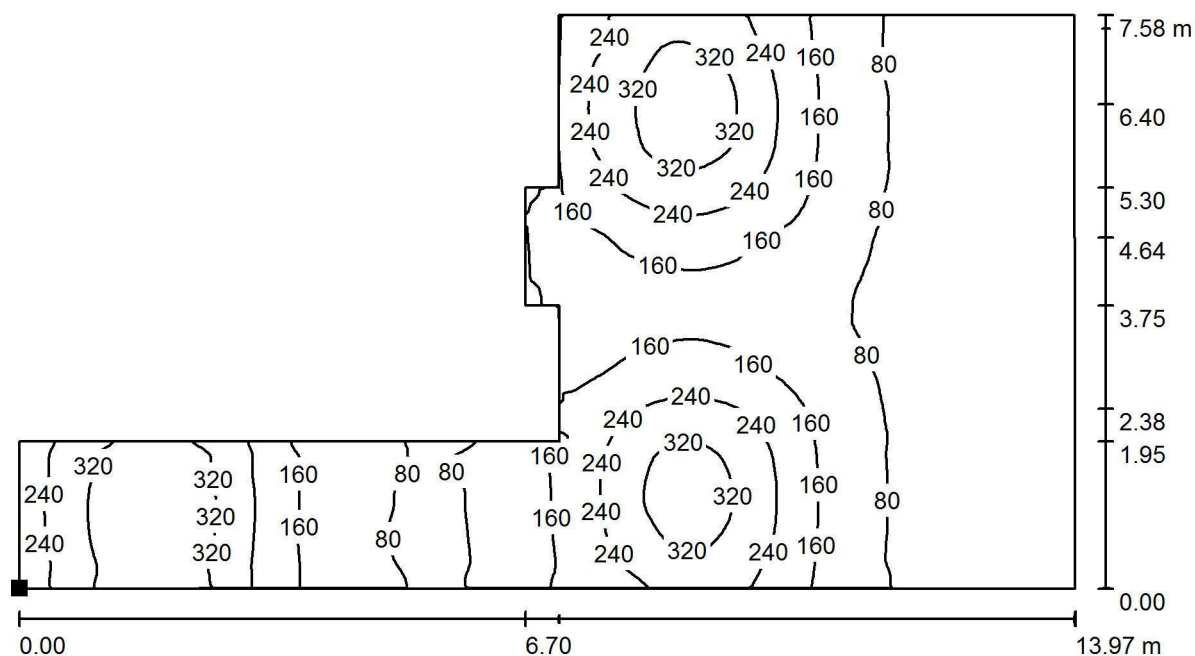
## Loc.102 / Rendering 3D



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

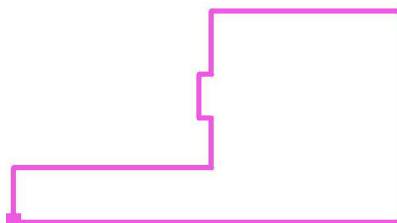
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.102 / Pavimento / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 100

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(9.261 m, 0.541 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
155

$E_{min}$  [lx]  
26

$E_{max}$  [lx]  
391

$E_{min} / E_m$   
0.170

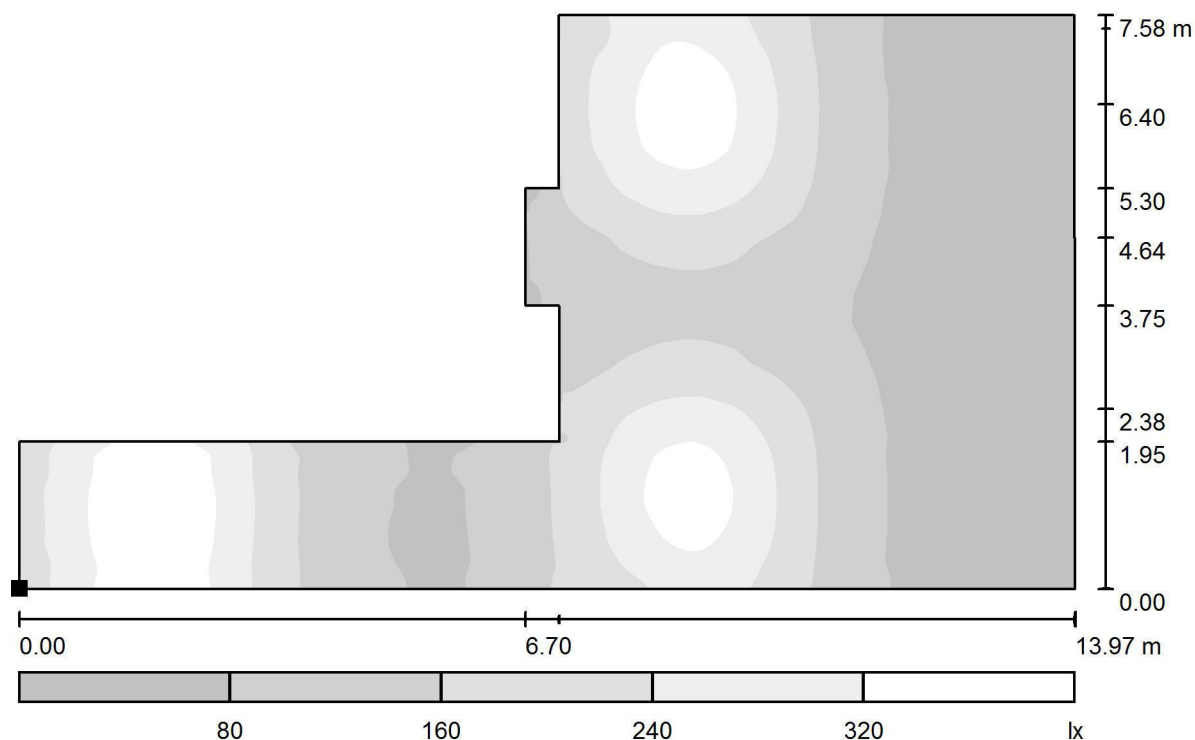
$E_{min} / E_{max}$   
0.068



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

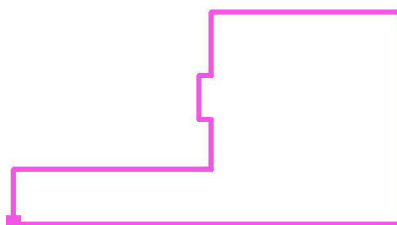
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.102 / Pavimento / Livelli di grigio (E)



Scala 1 : 100

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(9.261 m, 0.541 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
155

$E_{min}$  [lx]  
26

$E_{max}$  [lx]  
391

$E_{min} / E_m$   
0.170

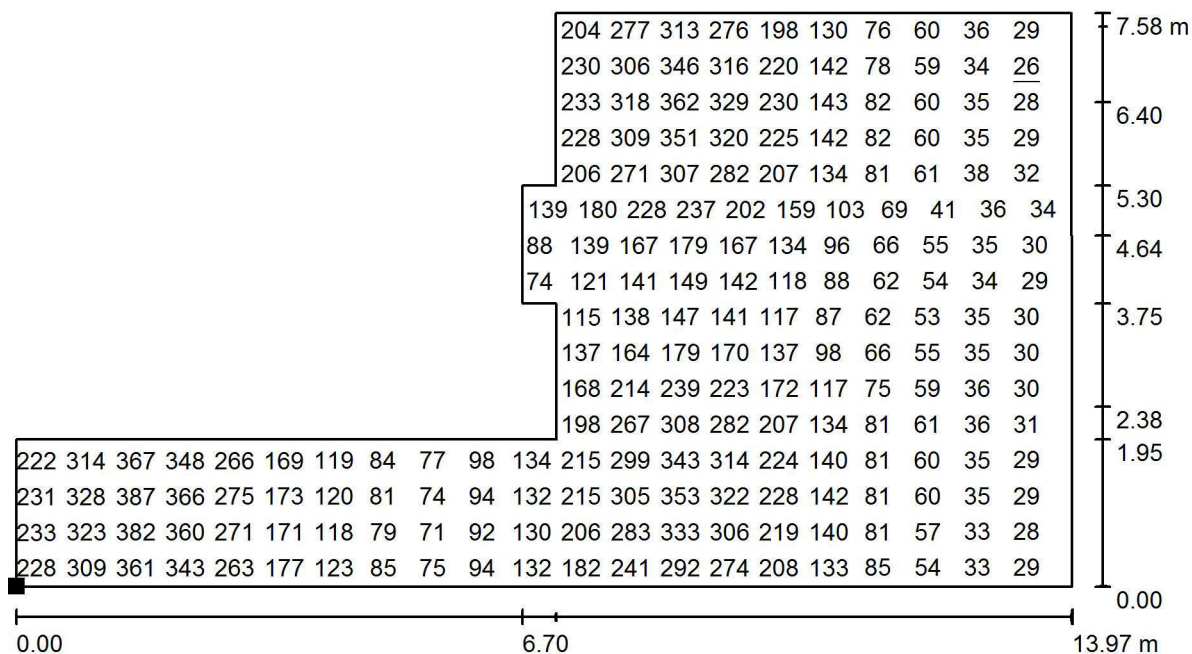
$E_{min} / E_{max}$   
0.068



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

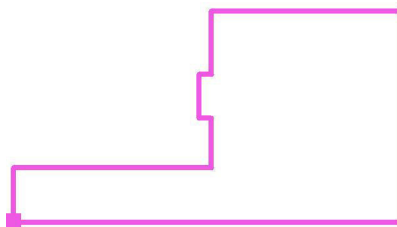
## Loc.102 / Pavimento / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 100

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(9.261 m, 0.541 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
155

$E_{min}$  [lx]  
26

$E_{max}$  [lx]  
391

$E_{min} / E_m$   
0.170

$E_{min} / E_{max}$   
0.068

**PIANO AGGIUNTO**  
**Loc. 206 - ILLUMINAZIONE GENERALE**

## **Palazzo Chiericati - Ala Ottocentesca**

Illuminazione generale

Loc.206

Responsabile:

No. ordine:

Ditta:

No. cliente:

Data: 16.03.2017

Redattore: Frinzi per.ind. Alessandro



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Indice

### Palazzo Chiericati - Ala Ottocentesca

|   |    |
|---|----|
| Copertina progetto  | 1  |
| Indice  | 2  |
| Lista pezzi lampade   | 3  |
| <b>Disano 925 Hydro T5 Disano 925 1*49 CELL-F EL grigio</b> |    |
| Scheda tecnica apparecchio                                  | 4  |
| <b>Loc.206</b>  |    |
| Riepilogo   | 5  |
| Lampade (planimetria)                                       | 6  |
| Risultati illuminotecnici                                   | 7  |
| Rendering 3D  | 8  |
| <b>Superfici locale</b>                                     |    |
| <b>Superficie utile</b>                                     |    |
| Isolinee (E)  | 9  |
| Livelli di grigio (E)                                       | 10 |
| Grafica dei valori (E)                                      | 11 |

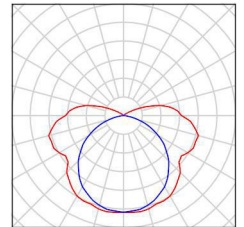


Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Palazzo Chiericati - Ala Ottocentesca / Lista pezzi lampade

8 Pezzo Disano 925 Hydro T5 Disano 925 1\*49 CELL-F  
EL grigio  
Articolo No.: 925 Hydro T5  
Flusso luminoso (Lampada): 4063 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 4300 lm  
Potenza lampade: 52.5 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 86  
CIE Flux Code: 36 63 84 86 95  
Dotazione: 1 x TL5-49/4/3B (Fattore di correzione  
1.000).



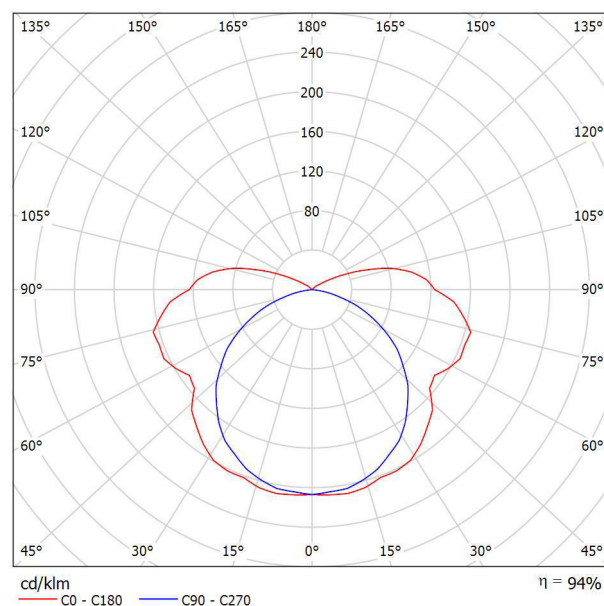


Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Disano 925 Hydro T5 Disano 925 1\*49 CELL-F EL grigio / Scheda tecnica apparecchio

### Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 86  
CIE Flux Code: 36 63 84 86 95

**CORPO:** Stampato ad iniezione, in policarbonato grigio RAL7035, infrangibile ed autoestinguente V2, di elevata resistenza meccanica grazie alla struttura rinforzata da nervature interne.

**DIFFUSORE:** Stampato ad iniezione in policarbonato trasparente prismaticizzato internamente per un maggior controllo luminoso, autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV. La finitura liscia esterna facilita l'operazione di pulizia, necessaria per avere sempre la massima efficienza luminosa.

**RIFLETTORE:** In acciaio laminato a freddo, zincato a caldo antifessurazione, rivestimento con fondo di primer epossidico 7/8 micron, verniciatura stabilizzata ai raggi UV antiingiallimento in poliestere lucido colore bianco, spessore 20 micron.

**PORTALAMPADA:** In policarbonato bianco e contatti in bronzo fosforoso. Attacco G13.

**CABLAGGIO:** Alimentazione 230V/50Hz, con reattore convenzionale. Cavetto rigido sezione 0.50 mm<sup>2</sup> rivestito con PVC-HT resistente a 90°C, secondo le norme CEI 20-20. Morsettiera 2P+T con portafusibile, massima sezione ammessa dei conduttori 2.5 mm<sup>2</sup>.

**EQUIPAGGIAMENTO:** Fusibile di protezione 3.15A. Pressacavo in nylon f.v. diam 1/2 pollice gas. Guarnizione in materiale ecologico di poliuretano espanso. Ganci di bloccaggio in nylon f.v. Predisposizione al serraggio con viti in acciaio.

**NORMATIVA:** Prodotti in conformità alle vigenti norme EN 60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP66IK08 secondo le EN 60529. Installabile su superfici normalmente infiammabili. Ha ottenuto la certificazione di conformità europea ENEC. Resistente alla prova del filo incandescente per 850°C.

LE ARMATURE STAGNE in policarbonato della serie Hydro hanno un grado di tenuta stagna IP66IK08 se installate in ambienti con temperature non superiori a 45°C. L'esposizione diretta ai raggi solari porta facilmente al superamento dei 45°C compromettendo il grado di protezione. Si consiglia comunque di utilizzarle in modo appropriato senza alterarne le qualità meccaniche e di protezione (IP66IK08) e di non installarle su superfici soggette a forti vibrazioni, esposte agli agenti atmosferici, all'esterno su funi o paline, a parete, sotto grate metalliche o comunque esposte direttamente ai raggi solari, in caso contrario utilizzare le armature stagne in acciaio.

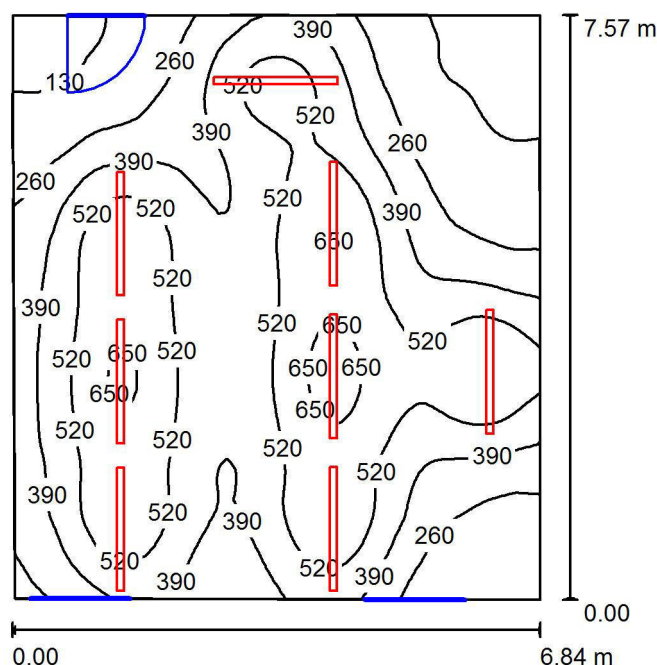
### Emissione luminosa 1:

| Valutazione di abbagliamento secondo UGR                                   |   |   |      |      |      |      |  |     |      |     |     |  |
|--|---|---|------|------|------|------|--|-----|------|-----|-----|--|
| $\rho$ Soffitto  | 70  | 70  | 50   | 50   | 30   | 70   | 70   | 50  | 50   | 30  |     |  |
| $\rho$ Pareti  | 50  | 30  | 50   | 30   | 30   | 50   | 30   | 50  | 30   | 30  |     |  |
| $\rho$ Pavimento   | 20  | 20  | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20  | 20   | 20  |     |  |
| Dimensioni del locale  |   | Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade |      |      |      |      | Linea di mira parallela all'asse delle lampade |     |      |     |     |  |
| X  | Y   |   |      |      |      |      |  |     |      |     |     |  |
| 2H   | 2H  | -3.0  | -1.7 | -2.5 | -1.2 | -0.7 | -1.3   | 0.0 | -0.8 | 0.5 | 1.0 |  |
|  | 3H  | -0.7  | 0.5  | -0.2 | 1.0  | 1.6  | -0.3   | 0.9 | 0.3  | 1.4 | 2.0 |  |
|  | 4H  | 0.5   | 1.7  | 1.1  | 2.2  | 2.8  | 0.0  | 1.1 | 0.6  | 1.7 | 2.3 |  |
|  | 6H  | 1.7   | 2.7  | 2.3  | 3.3  | 3.9  | 0.1  | 1.2 | 0.7  | 1.7 | 2.4 |  |
|  | 8H  | 2.2   | 3.2  | 2.8  | 3.8  | 4.4  | 0.1  | 1.2 | 0.7  | 1.7 | 2.4 |  |
| 4H   | 12H   | 2.7   | 3.7  | 3.3  | 4.2  | 4.9  | 0.1  | 1.1 | 0.7  | 1.7 | 2.3 |  |
|  | 2H  | -2.5  | -1.4 | -2.0 | -0.8 | -0.3 | -1.1   | 0.0 | -0.6 | 0.5 | 1.1 |  |
|  | 3H  | 0.1   | 1.1  | 0.7  | 1.6  | 2.3  | 0.0  | 1.0 | 0.6  | 1.6 | 2.2 |  |
|  | 4H  | 1.5   | 2.4  | 2.1  | 3.0  | 3.7  | 0.4  | 1.3 | 1.0  | 1.9 | 2.6 |  |
|  | 6H  | 2.9   | 3.7  | 3.5  | 4.3  | 5.0  | 0.6  | 1.4 | 1.3  | 2.0 | 2.7 |  |
| 6H   | 8H  | 3.5   | 4.2  | 4.1  | 4.8  | 5.6  | 0.7  | 1.4 | 1.3  | 2.0 | 2.8 |  |
|  | 12H   | 4.1   | 4.7  | 4.7  | 5.4  | 6.1  | 0.7  | 1.3 | 1.3  | 2.0 | 2.7 |  |
|  | 2H  | 1.8   | 2.5  | 2.4  | 3.2  | 3.9  | 0.8  | 1.5 | 1.4  | 2.2 | 2.9 |  |
|  | 4H  | 3.4   | 4.0  | 4.1  | 4.7  | 5.4  | 1.2  | 1.9 | 1.9  | 2.5 | 3.3 |  |
|  | 8H  | 4.2   | 4.7  | 4.9  | 5.4  | 6.2  | 1.4  | 1.9 | 2.1  | 2.6 | 3.4 |  |
| 8H   | 12H   | 4.9   | 5.4  | 5.6  | 6.1  | 6.9  | 1.4  | 1.9 | 2.1  | 2.6 | 3.4 |  |
|  | 2H  | 1.8   | 2.5  | 2.4  | 3.1  | 3.9  | 0.9  | 1.6 | 1.6  | 2.2 | 3.0 |  |
|  | 4H  | 3.5   | 4.0  | 4.1  | 4.7  | 5.5  | 1.5  | 2.0 | 2.2  | 2.7 | 3.5 |  |
|  | 8H  | 4.3   | 4.8  | 5.0  | 5.5  | 6.3  | 1.7  | 2.2 | 2.4  | 2.9 | 3.7 |  |
|  | Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S |   |      |      |      |      |  |     |      |     |     |  |
| S = 1.0H   |   | +0.1  | /    | -0.1 |      |      | +0.4   | /   | -0.5 |     |     |  |
| S = 1.5H   |   | +0.1  | /    | -0.2 |      |      | +1.2   | /   | -1.0 |     |     |  |
| S = 2.0H   |   | +0.2  | /    | -0.4 |      |      | +2.1   | /   | -1.7 |     |     |  |
| Tabella standard   |   | BK10  |      |      |      |      | BK04   |     |      |     |     |  |
| Addendo di correzione  |   | -11.6   |      |      |      |      | -15.8  |     |      |     |     |  |
| Indici di abbagliamento corretti riferiti a 4300lm Flusso luminoso sferico |   |   |      |      |      |      |  |     |      |     |     |  |

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.206 / Riepilogo



Altezza locale: 2.150 m, Altezza di montaggio: 2.150 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:98

| Superficie       | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Superficie utile | /          | 411        | 85             | 694            | 0.206           |
| Pavimento        | 20         | 349        | 115            | 492            | 0.329           |
| Soffitto         | 70         | 150        | 55             | 403            | 0.370           |
| Pareti (10)      | 50         | 262        | 99             | 908            | /               |

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
Reticolo: 64 x 64 Punti  
Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

| No.     | Pezzo | Denominazione (Fattore di correzione)                           | $\Phi$ (Lampada) [lm] | $\Phi$ (Lampadine) [lm] | P [W] |
|---------|-------|---|-----------------------|-------------------------|-------|
| 1       | 8     | Disano 925 Hydro T5 Disano 925 1*49<br>CELL-F EL grigio (1.000) | 4063                  | 4300                    | 52.5  |
| Totale: |       |   | 32506                 | 34400                   | 420.0 |

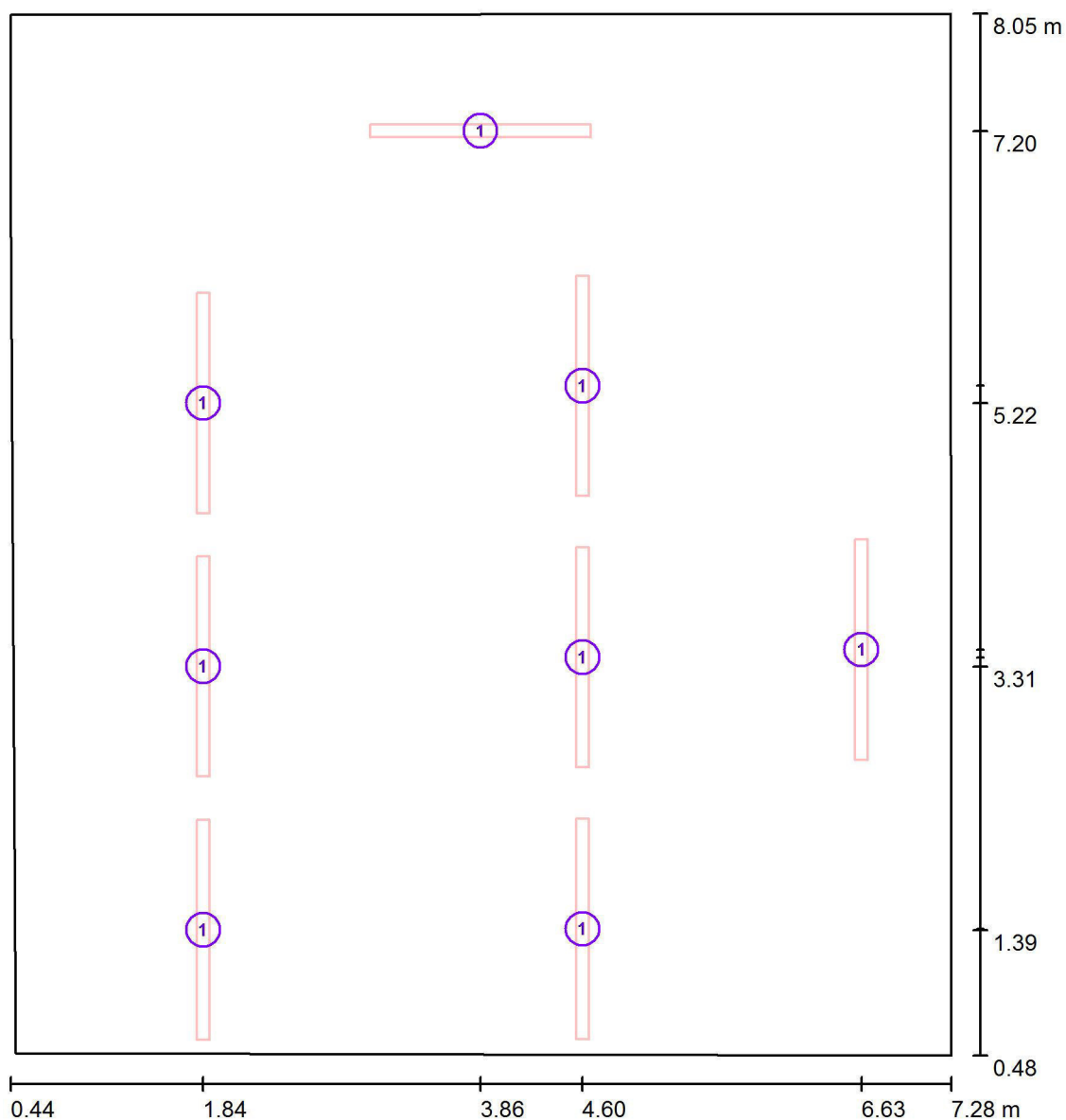
Potenza allacciata specifica:  $8.15 \text{ W/m}^2 = 1.98 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $51.54 \text{ m}^2$ )



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.206 / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 52

### Distinta lampade

| No. | Pezzo | Denominazione  |
|-----|-------|--|
| 1   | 8     | Disano 925 Hydro T5 Disano 925 1*49 CELL-F EL grigio |



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.206 / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 32506 lm  
Potenza totale: 420.0 W  
Fattore di  
manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

| Superficie       | Illuminamenti medi [lx] |           |        | Coefficiente di riflessione [%] | Luminanza medio [cd/m²] |
|------------------|-------------------------|-----------|--------|---------------------------------|-------------------------|
|                  | diretto                 | indiretto | totale |                                 |                         |
| Superficie utile | 298                     | 113       | 411    | /                               | /                       |
| Pavimento        | 235                     | 114       | 349    | 20                              | 22                      |
| Soffitto         | 60                      | 90        | 150    | 70                              | 33                      |
| Parete 1         | 168                     | 102       | 270    | 50                              | 43                      |
| Parete 2         | 254                     | 91        | 345    | 50                              | 55                      |
| Parete 3         | 150                     | 84        | 235    | 50                              | 37                      |
| Parete 4         | 110                     | 75        | 186    | 50                              | 30                      |
| Parete 5         | 76                      | 70        | 146    | 50                              | 23                      |
| Parete 6         | 51                      | 62        | 113    | 50                              | 18                      |
| Parete 7         | 123                     | 82        | 205    | 50                              | 33                      |
| Parete 8         | 51                      | 64        | 115    | 50                              | 18                      |
| Parete 9         | 87                      | 74        | 161    | 50                              | 26                      |
| Parete 10        | 238                     | 98        | 336    | 50                              | 53                      |

Regolarità sulla superficie utile

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.206 (1:5)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.122 (1:8)

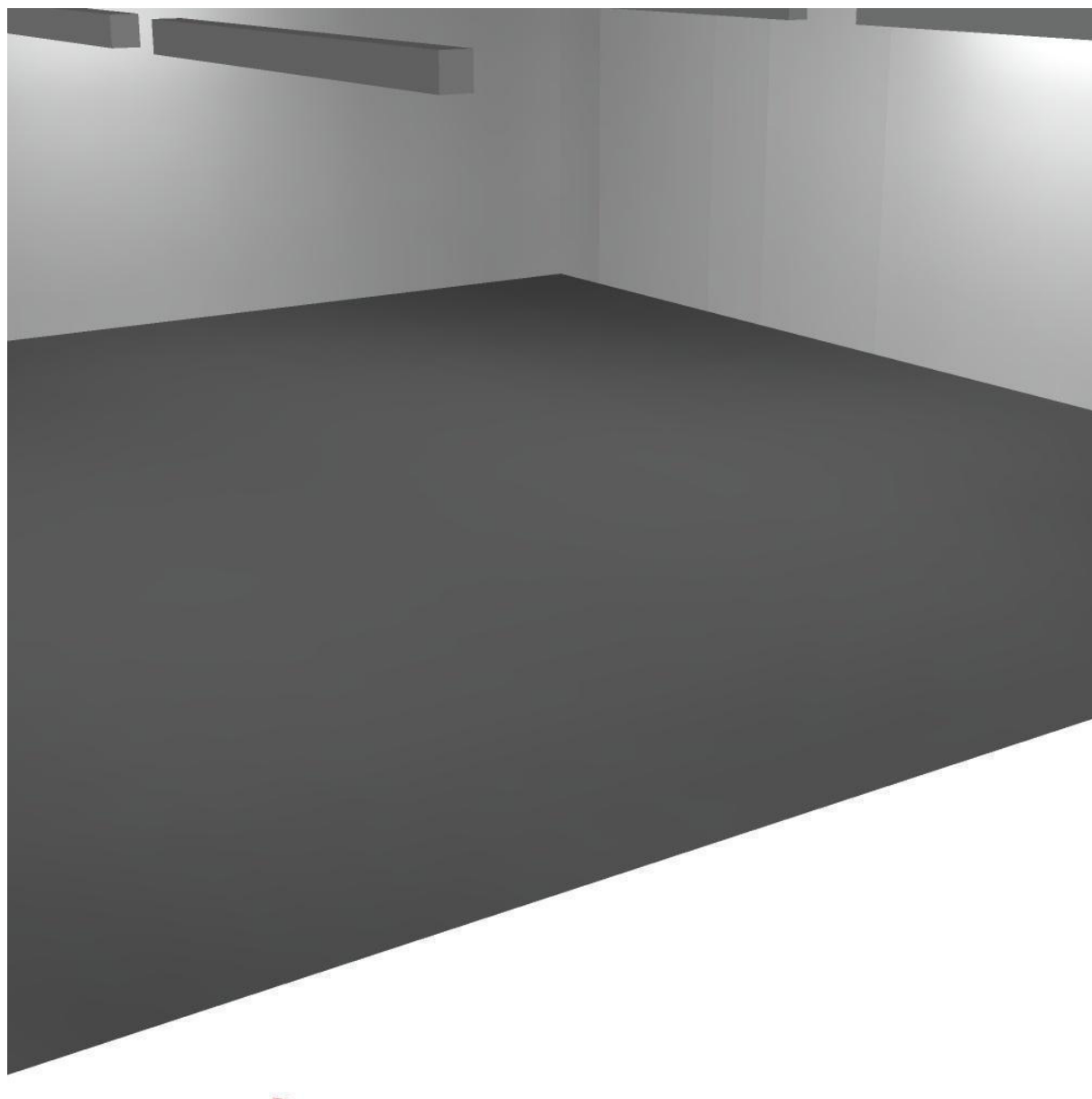
Potenza allacciata specifica:  $8.15 \text{ W/m}^2 = 1.98 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $51.54 \text{ m}^2$ )



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

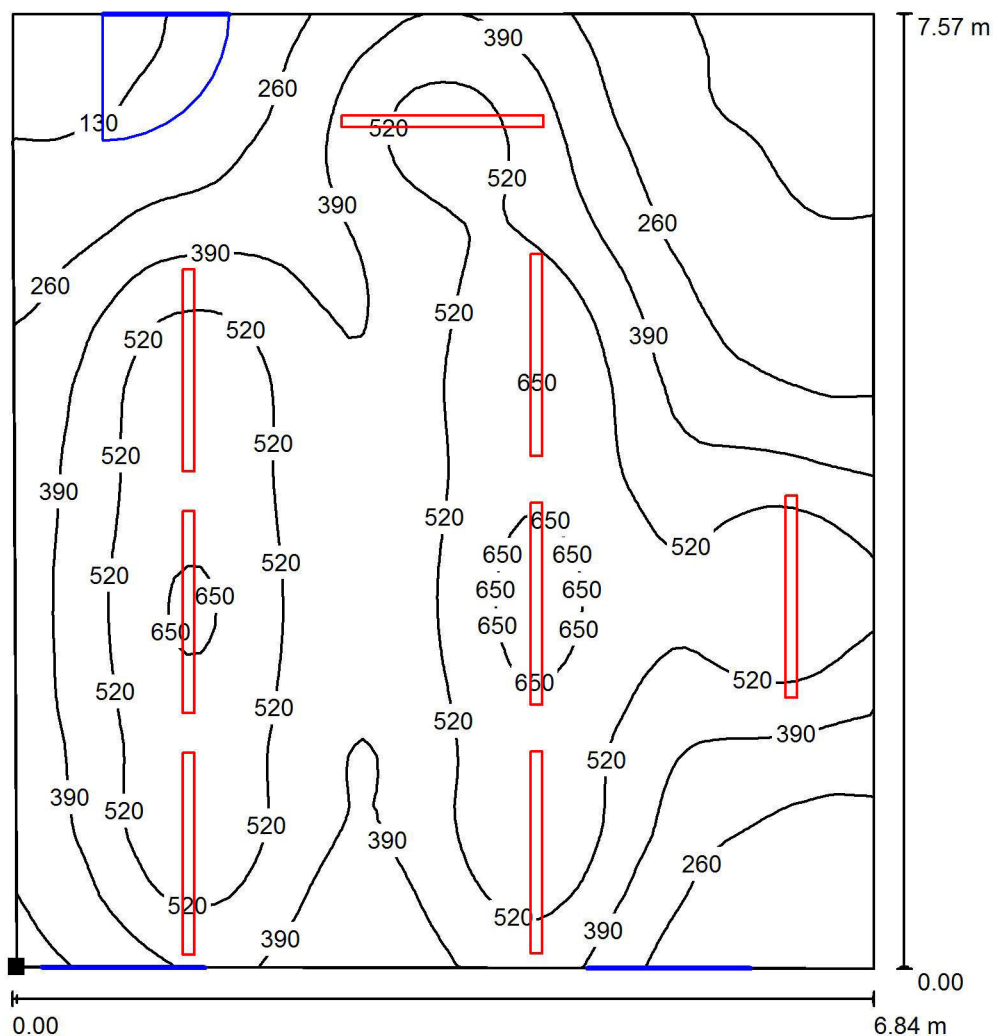
## Loc.206 / Rendering 3D



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

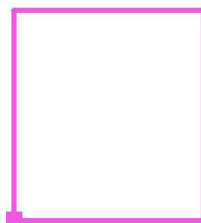
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.206 / Superficie utile / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 60

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(0.480 m, 0.496 m, 0.850 m)



Reticolo: 64 x 64 Punti

$E_m$  [lx]  
411

$E_{min}$  [lx]  
85

$E_{max}$  [lx]  
694

$E_{min} / E_m$   
0.206

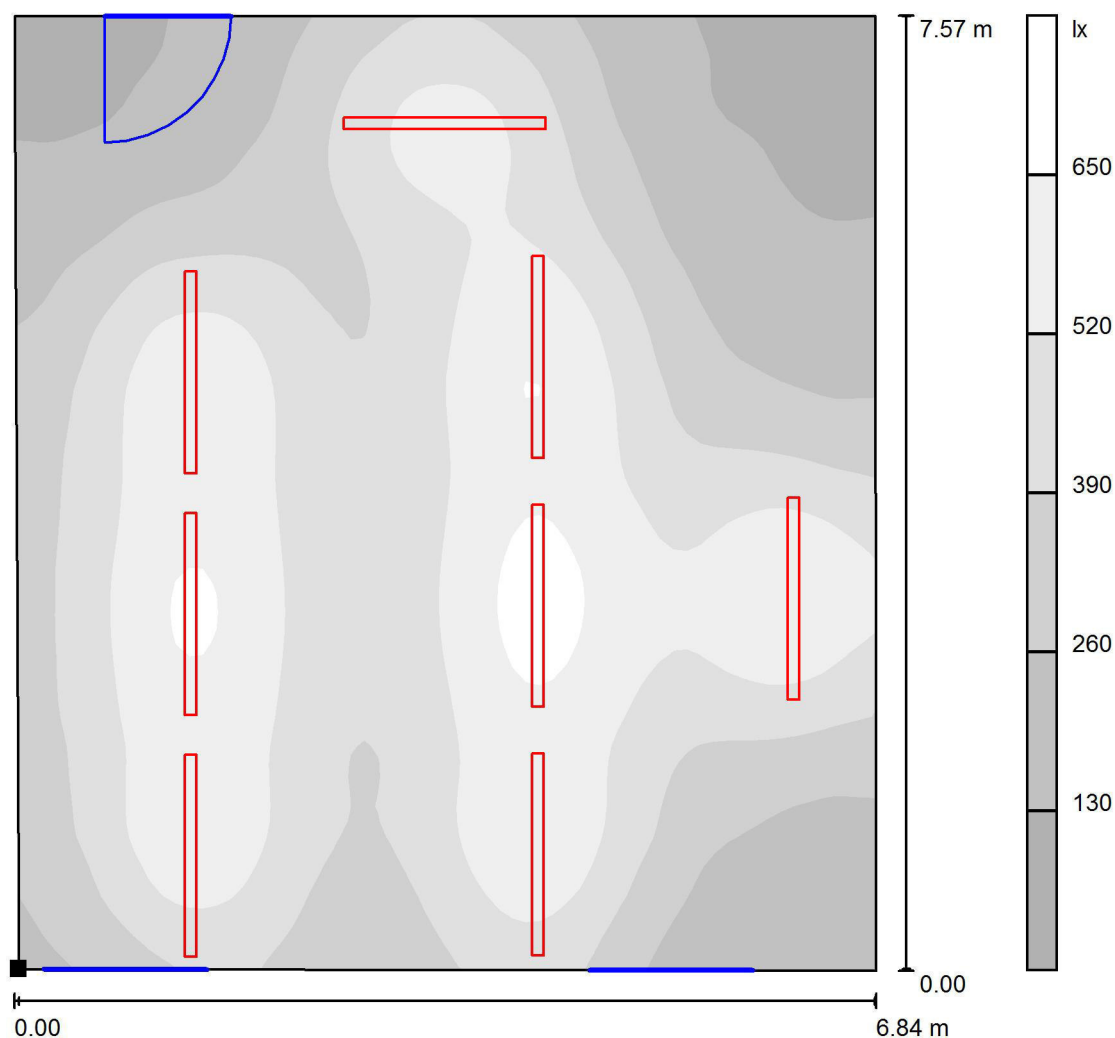
$E_{min} / E_{max}$   
0.122



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

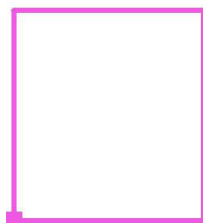
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.206 / Superficie utile / Livelli di grigio (E)



Scala 1 : 60

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(0.480 m, 0.496 m, 0.850 m)



Reticolo: 64 x 64 Punti

$E_m$  [lx]  
411

$E_{min}$  [lx]  
85

$E_{max}$  [lx]  
694

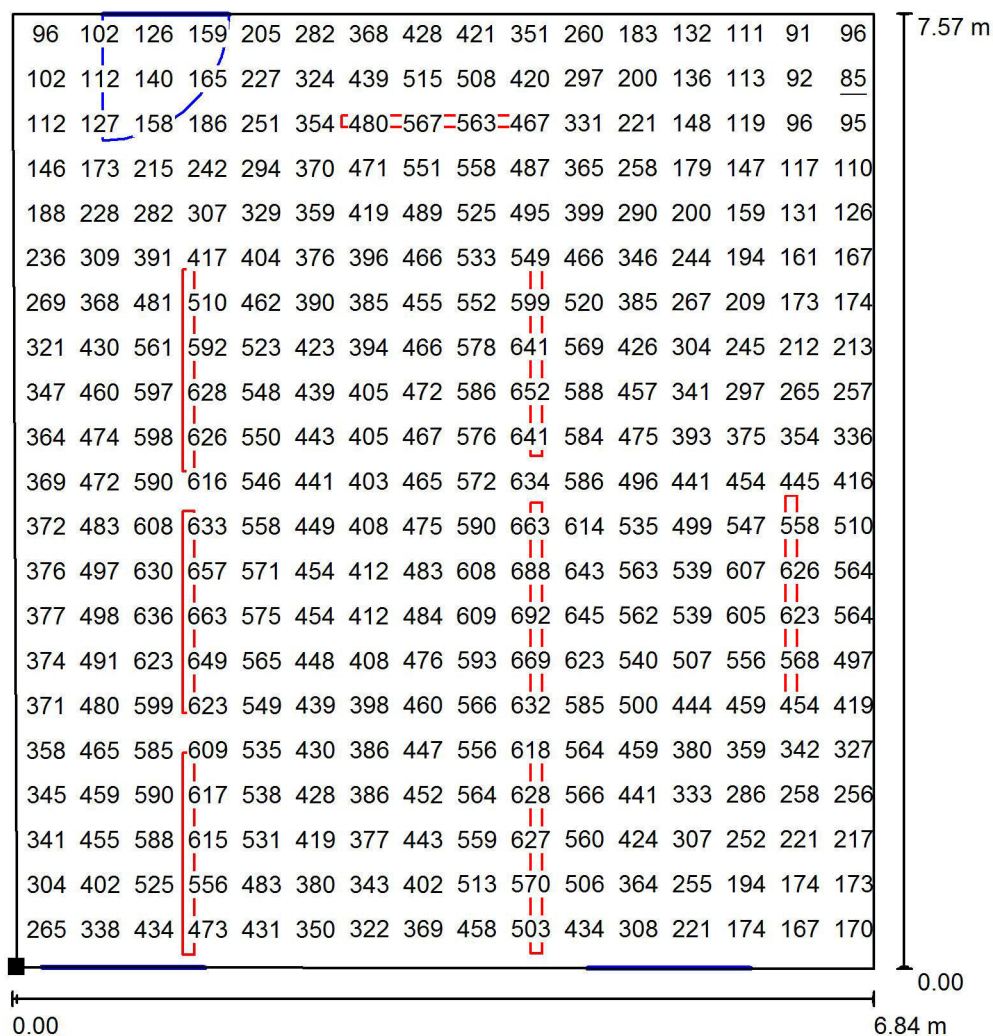
$E_{min} / E_m$   
0.206

$E_{min} / E_{max}$   
0.122

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.206 / Superficie utile / Grafica dei valori (E)

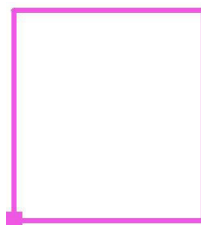


Valori in Lux, Scala 1 : 60

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:  
(0.480 m, 0.496 m, 0.850 m)



Reticolo: 64 x 64 Punti

$E_m$  [lx]  
411

$E_{min}$  [lx]  
85

$E_{max}$  [lx]  
694

$E_{min} / E_m$   
0.206

$E_{min} / E_{max}$   
0.122



**PIANO PRIMO**  
**Loc. 410, 411 - ILLUMINAZIONE GENERALE**

## **Palazzo Chiericati - Ala Ottocentesca**

Illuminazione generale

Loc.410

Responsabile:

No. ordine:

Ditta:

No. cliente:

Data: 16.03.2017

Redattore: Frinzi per.ind. Alessandro



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Indice

### Palazzo Chiericati - Ala Ottocentesca

|  |    |
|--|----|
| Copertina progetto                               | 1  |
| Indice   | 2  |
| <b>ERCO GmbH 76818000_V03 Parscan Floodlight</b> |    |
| Scheda tecnica apparecchio                       | 3  |
| <b>Loc.410</b>                                   |    |
| Riepilogo  | 4  |
| Lista pezzi lampade                              | 5  |
| Lampade (planimetria)                            | 6  |
| Risultati illuminotecnici                        | 7  |
| Rendering 3D                                     | 8  |
| <b>Superfici locale</b>                          |    |
| <b>Superficie utile</b>                          |    |
| Isolinee (E)                                     | 9  |
| Livelli di grigio (E)                            | 10 |
| Grafica dei valori (E)                           | 11 |



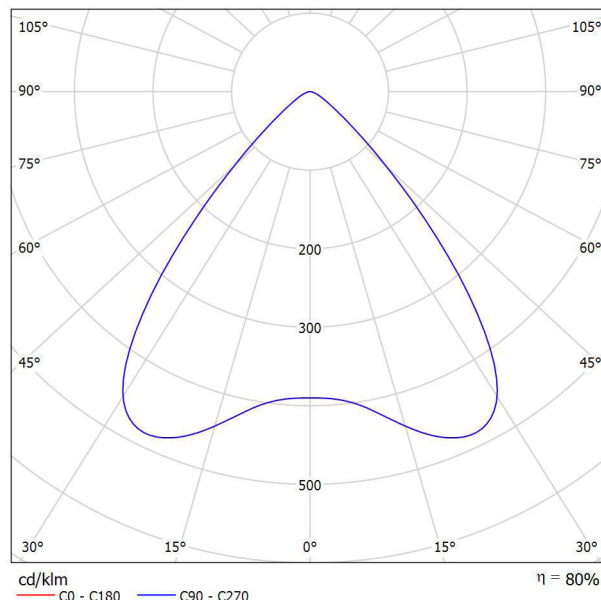
Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## ERCO GmbH 76818000\_V03 Parscan Floodlight / Scheda tecnica apparecchio

### Emissione luminosa 1:

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



Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 81 97 100 100 80

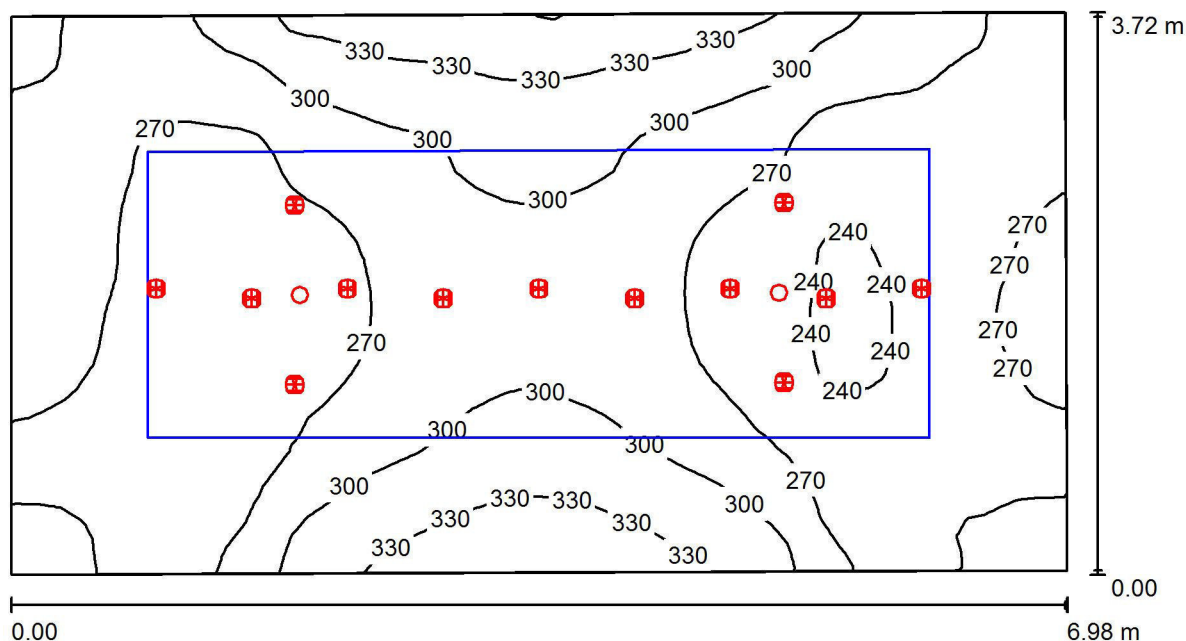
### Emissione luminosa 1:

| Valutazione di abbagliamento secondo UGR                                    |             |  |      |      |      |             |   |      |      |      |      |  |
|---|-------------|--|------|------|------|-------------|---|------|------|------|------|--|
| p Soffitto  | 70          | 70   | 50   | 50   | 30   | 70          | 70  | 50   | 50   | 30   |      |  |
| p Pareti  | 50          | 30   | 50   | 30   | 30   | 50          | 30  | 50   | 30   | 30   |      |  |
| p Pavimento   | 20          | 20   | 20   | 20   | 20   | 20          | 20  | 20   | 20   | 20   |      |  |
| Dimensioni del locale<br>X Y  |             | Linea di mira perpendicolare<br>all'asse delle lampade |      |      |      |             | Linea di mira parallela<br>all'asse delle lampade |      |      |      |      |  |
| 2H  | 2H          | 21.3   | 22.1 | 21.5 | 22.3 | 22.5        | 21.3  | 22.1 | 21.5 | 22.3 | 22.5 |  |
|   | 3H          | 21.2   | 22.0 | 21.5 | 22.2 | 22.4        | 21.2  | 22.0 | 21.5 | 22.2 | 22.4 |  |
|   | 4H          | 21.1   | 21.8 | 21.4 | 22.1 | 22.4        | 21.1  | 21.8 | 21.4 | 22.1 | 22.4 |  |
|   | 6H          | 21.1   | 21.7 | 21.4 | 22.0 | 22.3        | 21.1  | 21.7 | 21.4 | 22.0 | 22.3 |  |
|   | 8H          | 21.0   | 21.7 | 21.4 | 22.0 | 22.3        | 21.0  | 21.7 | 21.4 | 22.0 | 22.3 |  |
| 4H  | 12H         | 21.0   | 21.6 | 21.3 | 21.9 | 22.2        | 21.0  | 21.6 | 21.3 | 21.9 | 22.2 |  |
|   | 2H          | 21.1   | 21.8 | 21.4 | 22.1 | 22.4        | 21.1  | 21.8 | 21.4 | 22.1 | 22.4 |  |
|   | 3H          | 21.0   | 21.7 | 21.4 | 22.0 | 22.3        | 21.0  | 21.7 | 21.4 | 22.0 | 22.3 |  |
|   | 4H          | 21.0   | 21.5 | 21.4 | 21.9 | 22.2        | 21.0  | 21.5 | 21.4 | 21.9 | 22.2 |  |
|   | 6H          | 20.9   | 21.4 | 21.4 | 21.8 | 22.1        | 20.9  | 21.4 | 21.4 | 21.8 | 22.1 |  |
| 8H  | 8H          | 20.9   | 21.3 | 21.3 | 21.7 | 22.1        | 20.9  | 21.3 | 21.3 | 21.7 | 22.1 |  |
|   | 12H         | 20.9   | 21.2 | 21.3 | 21.6 | 22.1        | 20.9  | 21.2 | 21.3 | 21.6 | 22.1 |  |
|   | 4H          | 20.9   | 21.3 | 21.3 | 21.7 | 22.1        | 20.9  | 21.3 | 21.3 | 21.7 | 22.1 |  |
|   | 6H          | 20.8   | 21.2 | 21.3 | 21.6 | 22.0        | 20.8  | 21.2 | 21.3 | 21.6 | 22.0 |  |
|   | 8H          | 20.8   | 21.1 | 21.3 | 21.5 | 22.0        | 20.8  | 21.1 | 21.3 | 21.5 | 22.0 |  |
| 12H   | 12H         | 20.8   | 21.0 | 21.2 | 21.4 | 21.9        | 20.8  | 21.0 | 21.2 | 21.4 | 21.9 |  |
|   | 4H          | 20.9   | 21.2 | 21.3 | 21.6 | 22.1        | 20.9  | 21.2 | 21.3 | 21.6 | 22.1 |  |
|   | 6H          | 20.8   | 21.1 | 21.3 | 21.5 | 22.0        | 20.8  | 21.1 | 21.3 | 21.5 | 22.0 |  |
| 8H  | 20.8        | 21.0   | 21.2 | 21.5 | 21.9 | 20.8        | 21.0  | 21.2 | 21.5 | 21.9 |      |  |
| Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S |             |  |      |      |      |             |   |      |      |      |      |  |
| S = 1.0H  | +2.7 / -5.9 |  |      |      |      | +2.7 / -5.9 |   |      |      |      |      |  |
| S = 1.5H  | +5.2 / -8.1 |  |      |      |      | +5.2 / -8.1 |   |      |      |      |      |  |
| S = 2.0H  | +7.2 / -9.5 |  |      |      |      | +7.2 / -9.5 |   |      |      |      |      |  |
| Tabella standard  | BK00        |  |      |      |      | BK00        |   |      |      |      |      |  |
| Addendo di<br>correzione  | 2.0         |  |      |      |      | 2.0         |   |      |      |      |      |  |
| Indici di abbagliamento corretti riferiti a 2520lm Flusso luminoso sferico  |             |  |      |      |      |             |   |      |      |      |      |  |

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.410 / Riepilogo



Altezza locale: 5.000 m, Altezza di montaggio: 4.500 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:50

| Superficie       | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Superficie utile | /          | 279        | 224            | 361            | 0.802           |
| Pavimento        | 20         | 218        | 175            | 282            | 0.804           |
| Soffitto         | 70         | 71         | 2.85           | 153            | 0.040           |
| Pareti (8)       | 45         | 307        | 97             | 658            | /               |

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
Reticolo: 64 x 32 Punti  
Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

| No.     | Pezzo | Denominazione (Fattore di correzione)             | $\Phi$ (Lampada) [lm] | $\Phi$ (Lampadine) [lm] | P [W] |
|---------|-------|---|-----------------------|-------------------------|-------|
| 1       | 15    | ERCO GmbH 76818000_V03 Parscan Floodlight (1.000) | 2022                  | 2520                    | 30.0  |
| Totale: |       |   | 30335                 | 37800                   | 450.0 |

Potenza allacciata specifica:  $17.48 \text{ W/m}^2 = 6.26 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $25.74 \text{ m}^2$ )



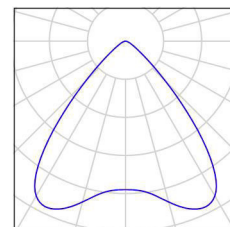
Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.410 / Lista pezzi lampade

15 Pezzo    ERCO GmbH 76818000\_V03 Parscan Floodlight  
Articolo No.: 76818000\_V03  
Flusso luminoso (Lampada): 2022 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 2520 lm  
Potenza lampade: 30.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 81 97 100 100 80  
Dotazione: 1 x LED 24W warm white (Fattore di  
correzione 1.000).

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

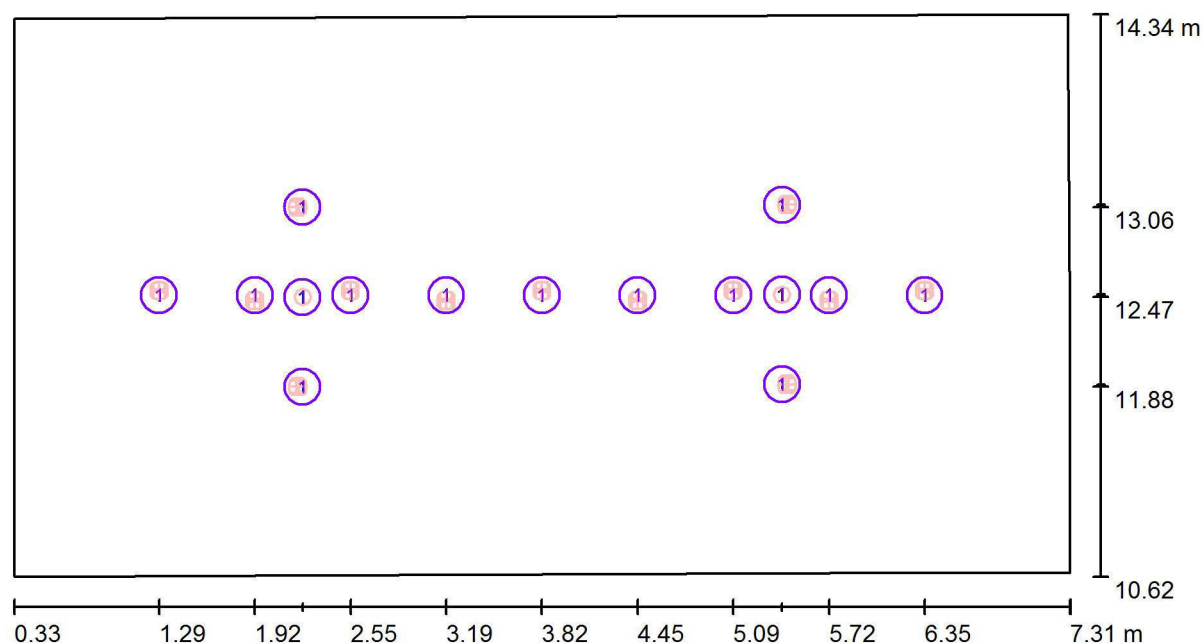




Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.410 / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 50

### Distinta lampade

| No. | Pezzo | Denominazione                             |
|-----|-------|---|
| 1   | 15    | ERCO GmbH 76818000_V03 Parscan Floodlight |



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.410 / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 30335 lm  
Potenza totale: 450.0 W  
Fattore di manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

| Superficie       | Illuminamenti medi [lx] |           |        | Coefficiente di riflessione [%] | Luminanza medio [cd/m²] |
|------------------|-------------------------|-----------|--------|---------------------------------|-------------------------|
|                  | diretto                 | indiretto | totale |                                 |                         |
| Superficie utile | 135                     | 144       | 279    | /                               | /                       |
| Pavimento        | 92                      | 125       | 218    | 20                              | 14                      |
| Soffitto         | 0.18                    | 71        | 71     | 70                              | 16                      |
| Parete 1         | 137                     | 125       | 262    | 25                              | 21                      |
| Parete 2         | 217                     | 131       | 348    | 50                              | 55                      |
| Parete 3         | 137                     | 122       | 260    | 25                              | 21                      |
| Parete 4         | 160                     | 110       | 270    | 50                              | 43                      |
| Parete 5         | 190                     | 126       | 316    | 25                              | 25                      |
| Parete 6         | 150                     | 124       | 275    | 50                              | 44                      |
| Parete 7         | 211                     | 118       | 328    | 50                              | 52                      |
| Parete 8         | 168                     | 120       | 288    | 50                              | 46                      |

Regolarità sulla superficie utile

$E_{min} / E_m$ : 0.802 (1:1)

$E_{min} / E_{max}$ : 0.620 (1:2)

Potenza allacciata specifica:  $17.48 \text{ W/m}^2 = 6.26 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $25.74 \text{ m}^2$ )

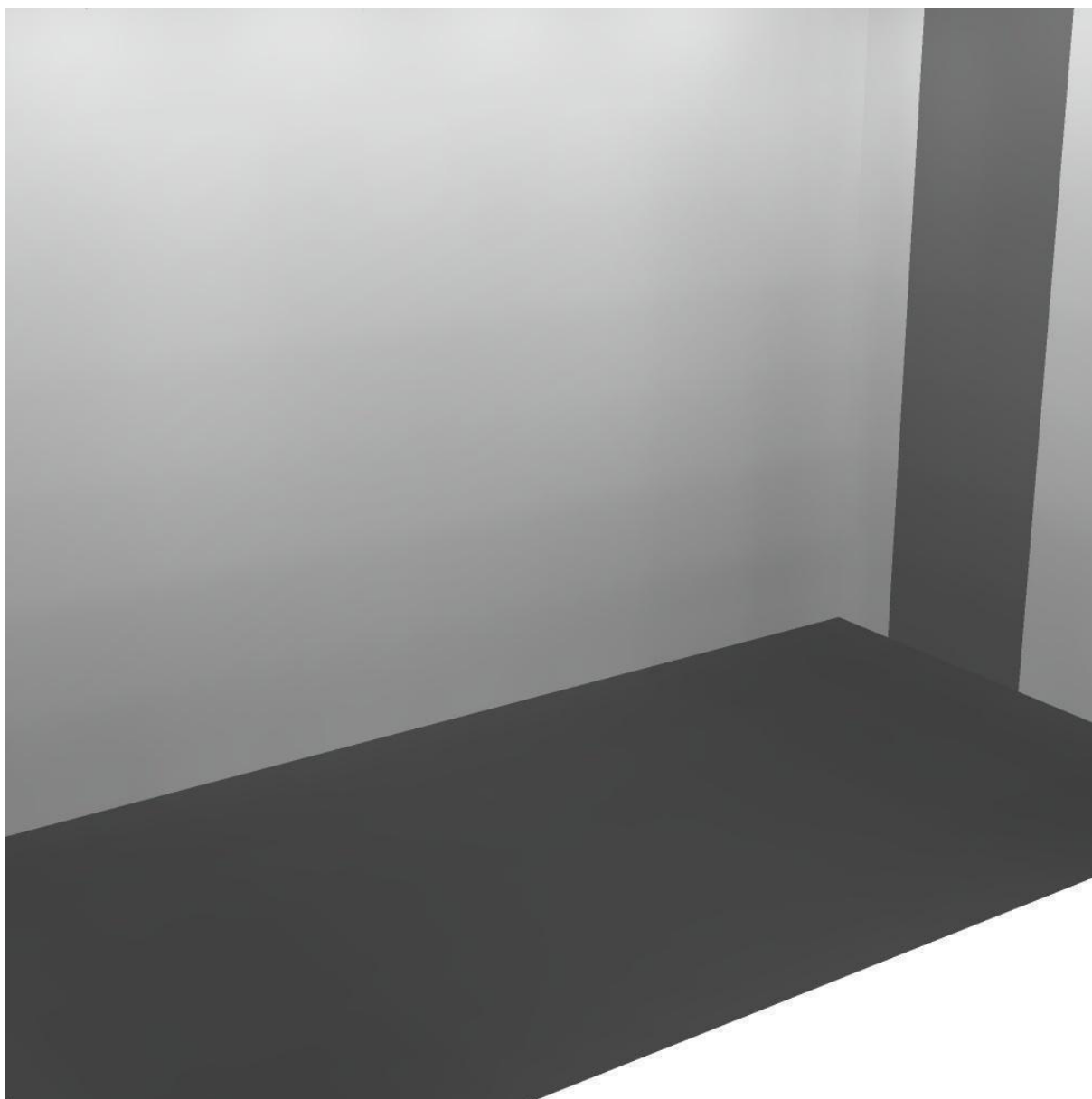




Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

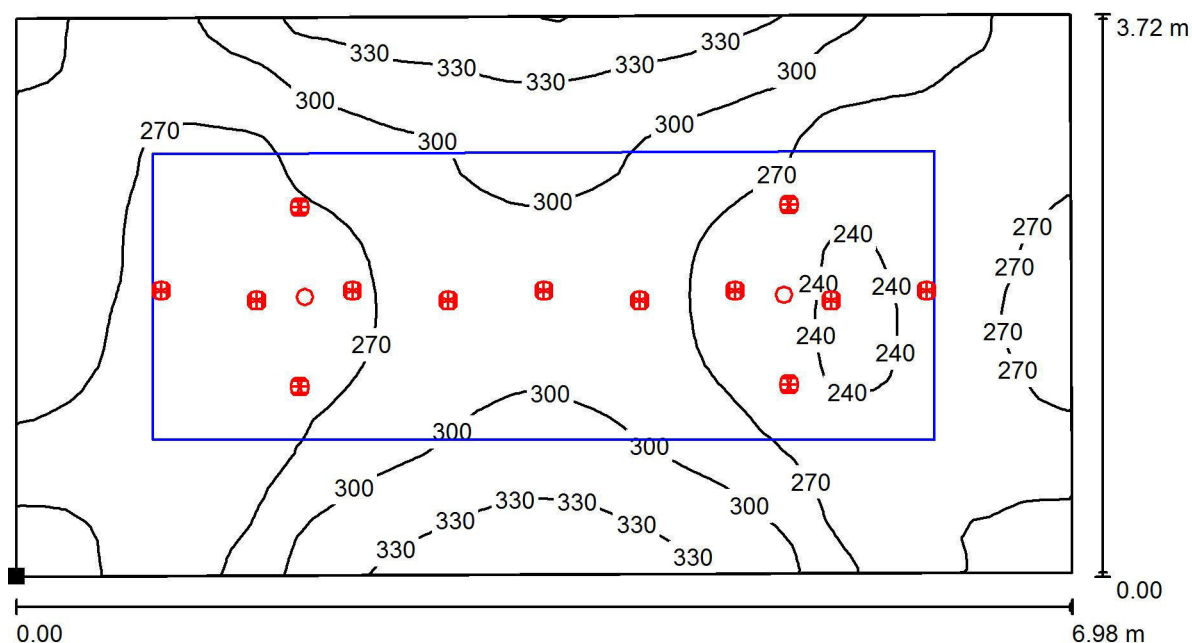
## Loc.410 / Rendering 3D



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

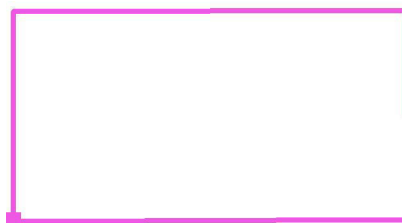
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.410 / Superficie utile / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 50

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(0.335 m, 10.620 m, 0.850 m)



Reticolo: 64 x 32 Punti

$E_m$  [lx]  
279

$E_{min}$  [lx]  
224

$E_{max}$  [lx]  
361

$E_{min} / E_m$   
0.802

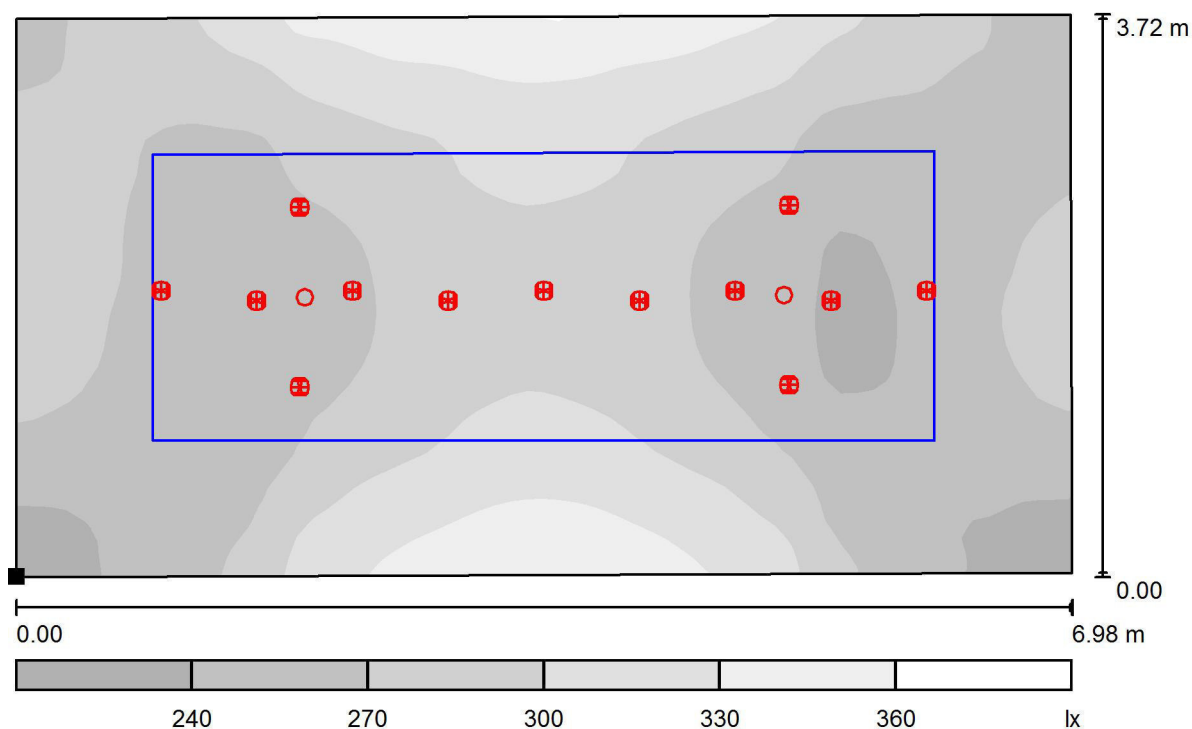
$E_{min} / E_{max}$   
0.620



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.410 / Superficie utile / Livelli di grigio (E)



Scala 1 : 50

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(0.335 m, 10.620 m, 0.850 m)



Reticolo: 64 x 32 Punti

$E_m$  [lx]  
279

$E_{min}$  [lx]  
224

$E_{max}$  [lx]  
361

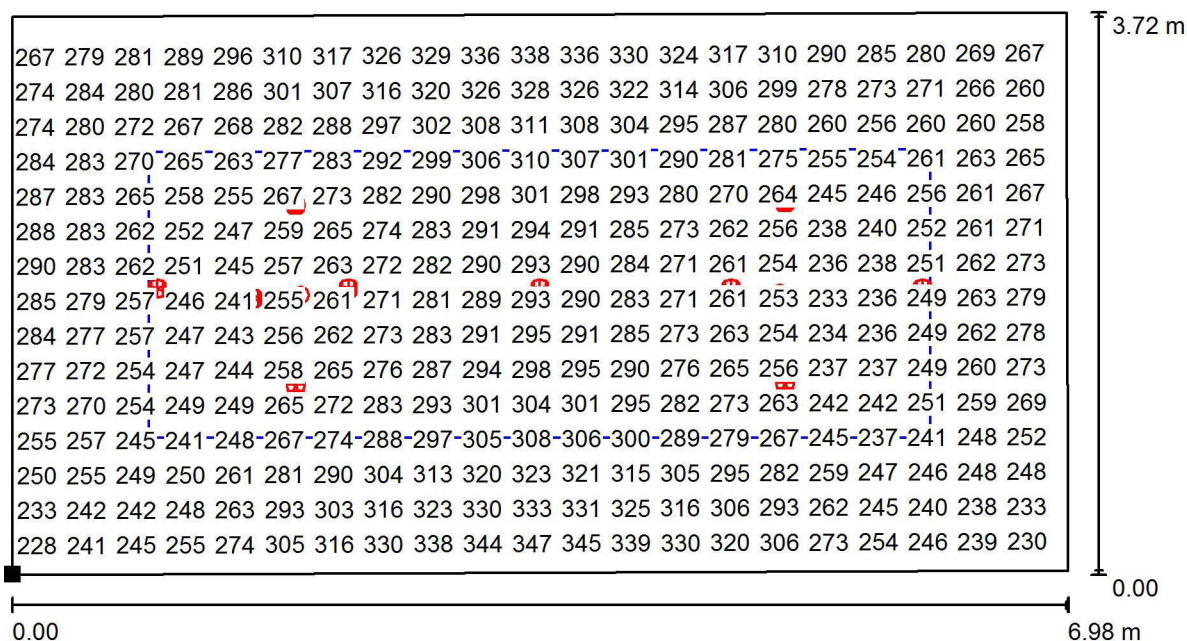
$E_{min} / E_m$   
0.802

$E_{min} / E_{max}$   
0.620

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.410 / Superficie utile / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 50

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(0.335 m, 10.620 m, 0.850 m)



Reticolo: 64 x 32 Punti

$E_m$  [lx]  
279

$E_{min}$  [lx]  
224

$E_{max}$  [lx]  
361

$E_{min} / E_m$   
0.802

$E_{min} / E_{max}$   
0.620

**PIANO PRIMO**  
**Loc. 410, 411 - ILLUMINAZIONE EMERGENZA**

## **Palazzo Chiericati - Ala Ottocentesca**

Illuminazione emergenza

Loc.410, 411

Responsabile:

No. ordine:

Ditta:

No. cliente:

Data: 16.03.2017

Redattore: Frinzi per.ind. Alessandro



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Indice

### Palazzo Chiericati - Ala Ottocentesca

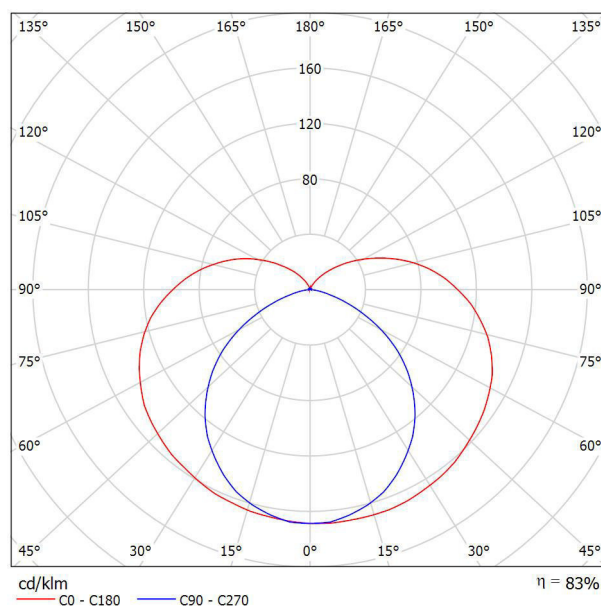
|   |    |
|---|----|
| Copertina progetto                                    | 1  |
| Indice  | 2  |
| <b>OSRAM 4050300797762 72630 OSRAM ECOPACK-FQ 24W</b> |    |
| Scheda tecnica apparecchio                            | 3  |
| <b>Loc.410/411 Emergenze</b>                          |    |
| Riepilogo   | 4  |
| Lista pezzi lampade                                   | 5  |
| Lampade (planimetria)                                 | 6  |
| Risultati illuminotecnici                             | 7  |
| Rendering 3D  | 8  |
| <b>Superfici locale</b>                               |    |
| <b>Pavimento</b>                                      |    |
| Isolinee (E)  | 9  |
| Livelli di grigio (E)                                 | 10 |
| Grafica dei valori (E)                                | 11 |

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## OSRAM 4050300797762 72630 OSRAM ECOPACK-FQ 24W / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 82  
CIE Flux Code: 35 64 85 82 83

OSRAM ECOPACK-FQ; OSRAM ECOPACK-FQ luminaires are extremely bright. Thanks to 16 mm LUMILUX T5 HO fluorescent lamps, they provide up to 50% greater luminous flux than batten luminaires of the same length equipped with 26 mm fluorescent lamps. Compact electronic batten luminaire for fixed connections; With QUICKTRONIC QTI Electronic Control Gear; Long lamp life, thanks to cut-off technology; Without cover for maximum luminous flux; Equipped with innovative LUMILUX T5 HO 840 fluorescent lamp; IP20, Glow wire test at 960 °C, IK07, Light color 840, 230-240 V, 50-60 Hz, G5 base.

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

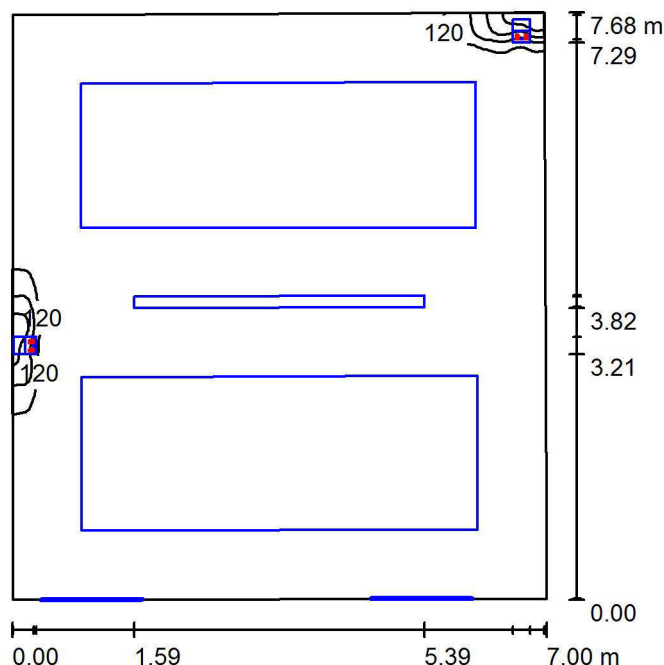




Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.410/411 Emergenze / Riepilogo



Altezza locale: 5.000 m, Altezza di montaggio: 1.505 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:99

| Superficie       | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Superficie utile | /          | 18         | 3.15           | 586            | 0.177           |
| Pavimento        | 20         | 12         | 3.77           | 72             | 0.318           |
| Soffitto         | 70         | 3.79       | 0.89           | 13             | 0.234           |
| Pareti (13)      | 47         | 34         | 3.17           | 3675           | /               |

### Superficie utile:

Altezza: 0.850 m  
Reticolo: 128 x 128 Punti  
Zona margine: 0.000 m

### Distinta lampade

| No.     | Pezzo | Denominazione (Fattore di correzione)                  | $\Phi$ (Lampada) [lm] | $\Phi$ (Lampadine) [lm] | P [W] |
|---------|-------|--|-----------------------|-------------------------|-------|
| 1       | 4     | OSRAM 4050300797762 72630 OSRAM ECOPACK-FQ 24W (1.000) | 1446                  | 1750                    | 26.0  |
| Totale: |       |  | 5786                  | 7000                    | 104.0 |

Potenza allacciata specifica:  $1.95 \text{ W/m}^2 = 10.91 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $53.44 \text{ m}^2$ )

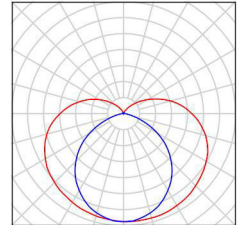


Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.410/411 Emergenze / Lista pezzi lampade

4 Pezzo OSRAM 4050300797762 72630 OSRAM  
ECOPACK-FQ 24W  
Articolo No.: 4050300797762  
Flusso luminoso (Lampada): 1446 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 1750 lm  
Potenza lampade: 26.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 82  
CIE Flux Code: 35 64 85 82 83  
Dotazione: 1 x LUMILUX® T5 HO 24 W/840  
(Fattore di correzione 1.000).

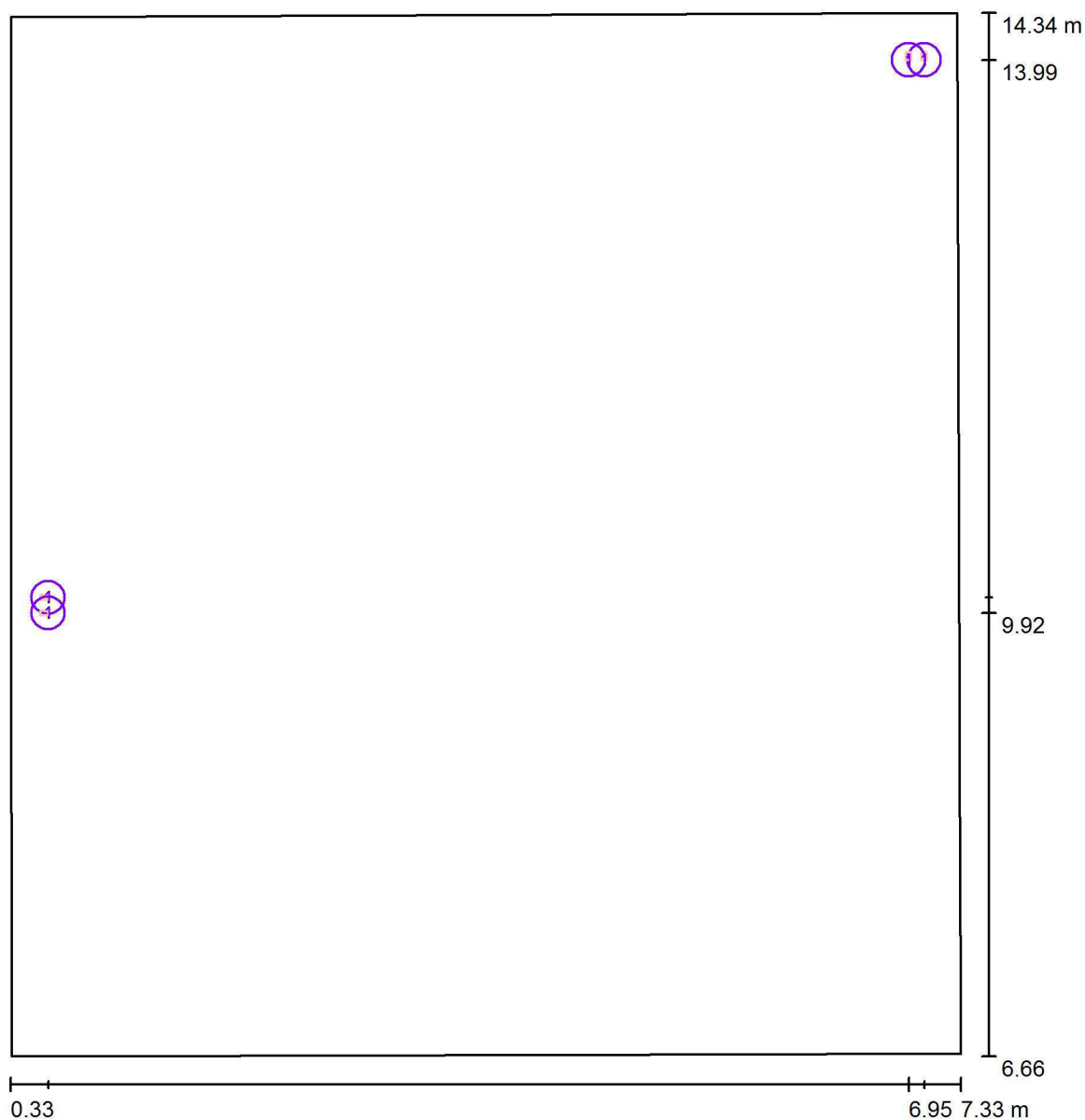




Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.410/411 Emergenze / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 52

### Distinta lampade

| No. | Pezzo | Denominazione                                  |
|-----|-------|--|
| 1   | 4     | OSRAM 4050300797762 72630 OSRAM ECOPACK-FQ 24W |



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.410/411 Emergenze / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 5786 lm  
Potenza totale: 104.0 W  
Fattore di manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

| Superficie       | Illuminamenti medi [lx] |           |        | Coefficiente di riflessione [%] | Luminanza medio [cd/m²] |
|------------------|-------------------------|-----------|--------|---------------------------------|-------------------------|
|                  | diretto                 | indiretto | totale |                                 |                         |
| Superficie utile | 4.68                    | 13        | 18     | /                               | /                       |
| Pavimento        | 1.38                    | 10        | 12     | 20                              | 0.76                    |
| Soffitto         | 0.31                    | 3.48      | 3.79   | 70                              | 0.84                    |
| Parete 1         | 4.41                    | 4.79      | 9.20   | 50                              | 1.46                    |
| Parete 2         | 0.00                    | 6.36      | 6.36   | 50                              | 1.01                    |
| Parete 3         | 0.00                    | 4.68      | 4.68   | 50                              | 0.74                    |
| Parete 4         | 0.00                    | 5.89      | 5.89   | 50                              | 0.94                    |
| Parete 5         | 0.00                    | 4.68      | 4.68   | 50                              | 0.74                    |
| Parete 6         | 0.00                    | 5.34      | 5.34   | 25                              | 0.42                    |
| Parete 7         | 0.00                    | 7.23      | 7.23   | 50                              | 1.15                    |
| Parete 8         | 0.00                    | 18        | 18     | 25                              | 1.41                    |
| Parete 9         | 199                     | 72        | 271    | 50                              | 43                      |
| Parete 10        | 39                      | 13        | 51     | 50                              | 8.16                    |
| Parete 11        | 58                      | 7.68      | 66     | 50                              | 11                      |
| Parete 12        | 64                      | 4.77      | 69     | 25                              | 5.48                    |
| Parete 13        | 3.58                    | 3.20      | 6.78   | 50                              | 1.08                    |

Regolarità sulla superficie utile

$E_{\min} / E_m$ : 0.177 (1:6)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.005 (1:186)

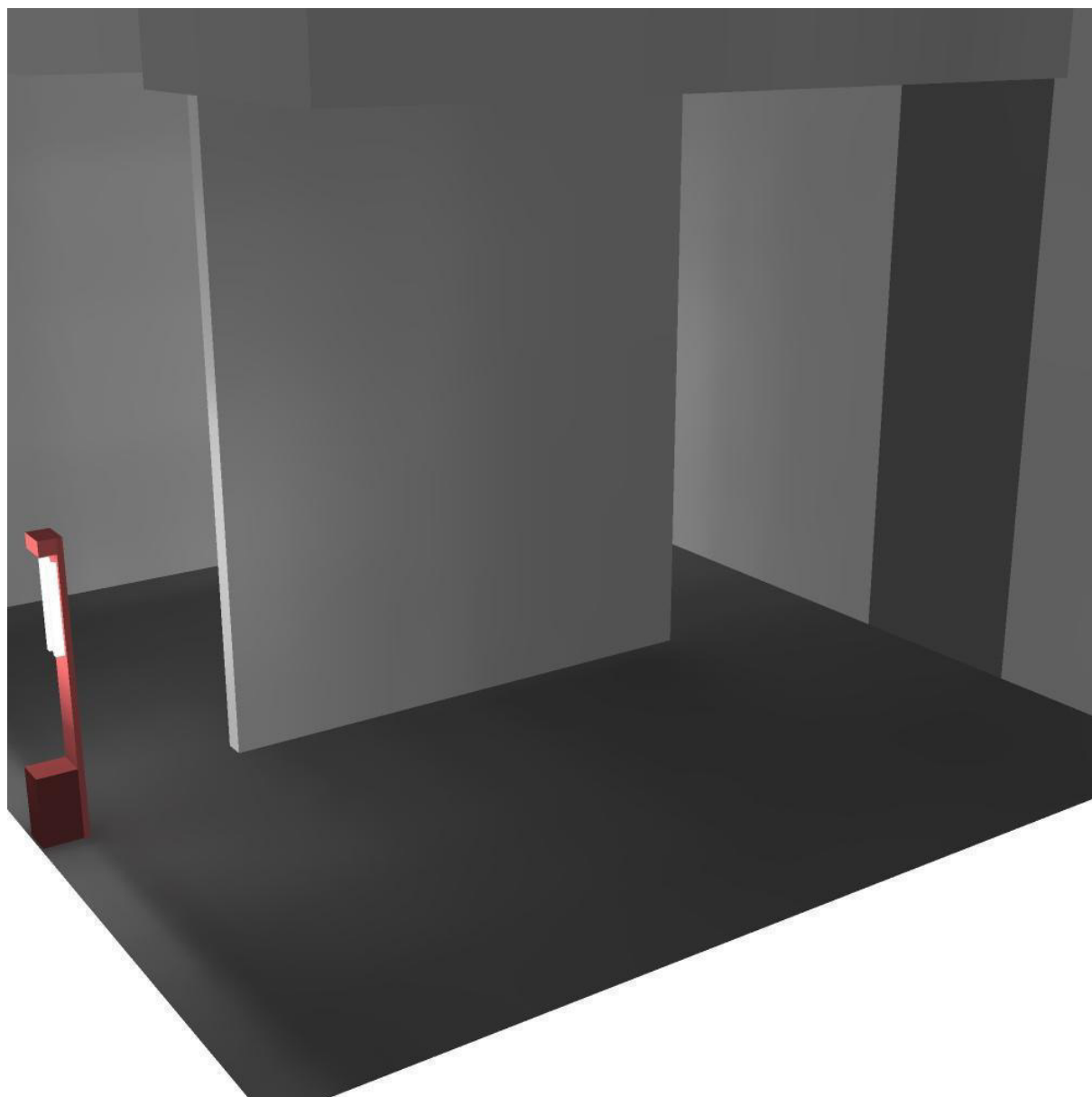
Potenza allacciata specifica:  $1.95 \text{ W/m}^2 = 10.91 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $53.44 \text{ m}^2$ )



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.410/411 Emergenze / Rendering 3D

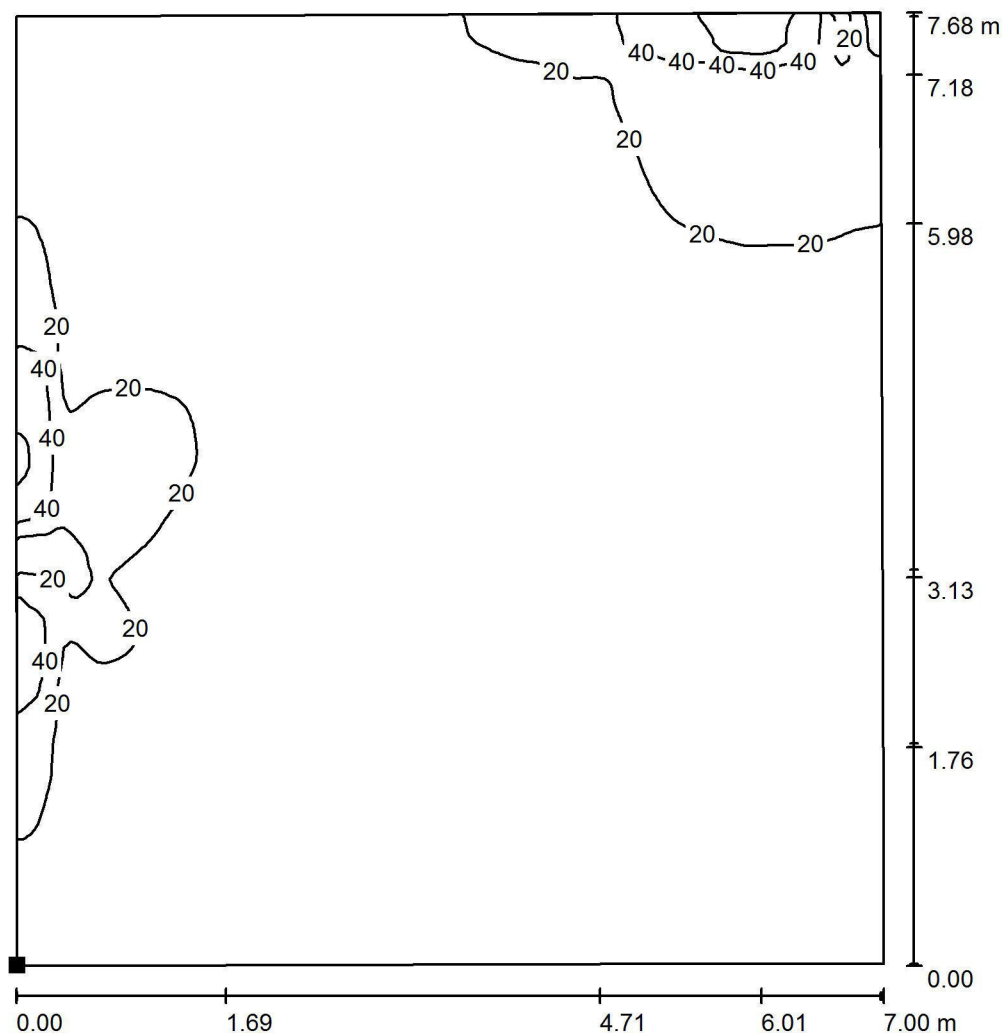




Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

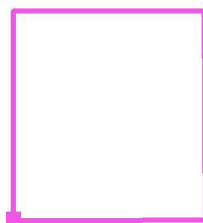
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.410/411 Emergenze / Pavimento / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 61

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(0.340 m, 6.660 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
12

$E_{min}$  [lx]  
3.77

$E_{max}$  [lx]  
72

$E_{min} / E_m$   
0.318

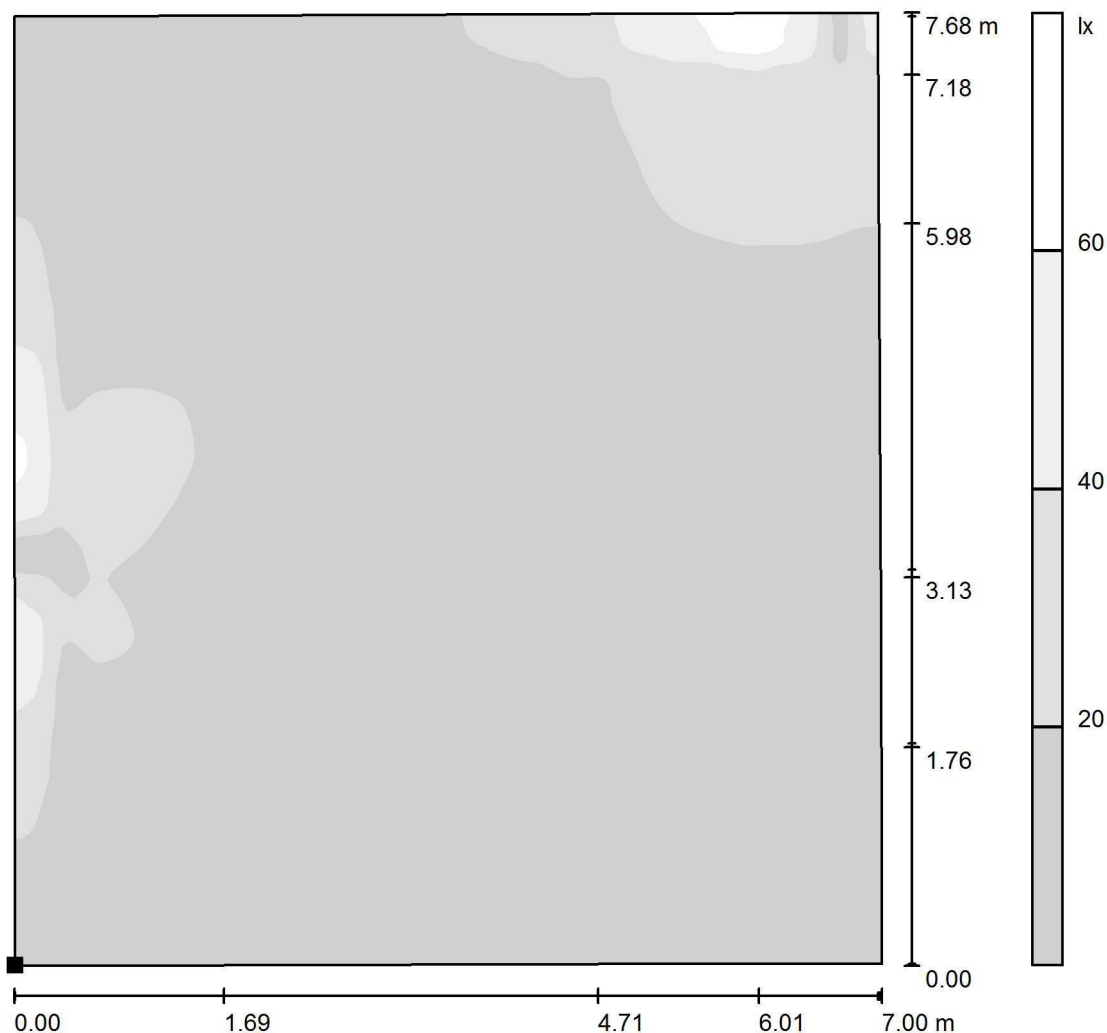
$E_{min} / E_{max}$   
0.053



Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

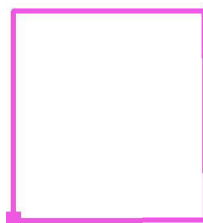
Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

## Loc.410/411 Emergenze / Pavimento / Livelli di grigio (E)



Scala 1 : 61

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(0.340 m, 6.660 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
12

$E_{min}$  [lx]  
3.77

$E_{max}$  [lx]  
72

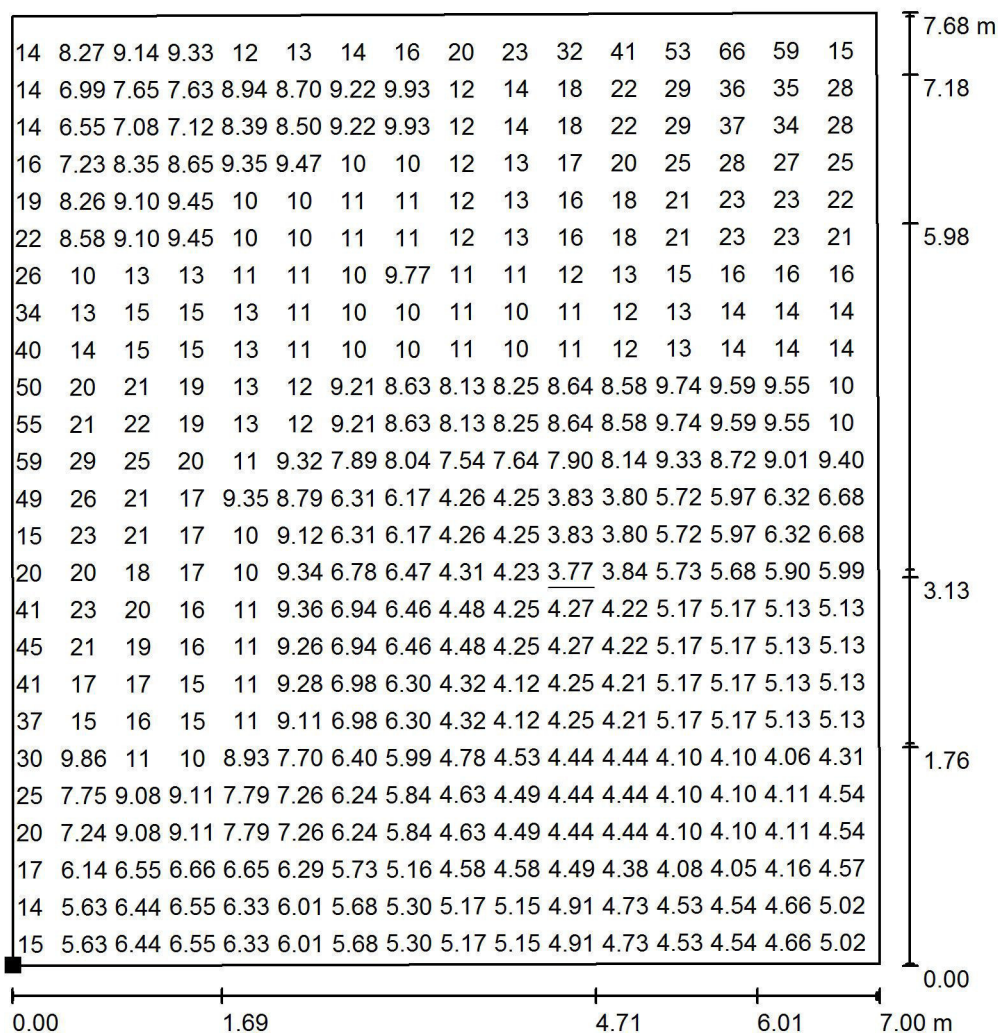
$E_{min} / E_m$   
0.318

$E_{min} / E_{max}$   
0.053

Studio Frinzi  
Ingegneria impiantistica - energetica - ambientale  
Via Pozza Maraschin, 60  
36015 Schio (VI)

Redattore Frinzi per.ind. Alessandro  
Telefono 0445-520367  
Fax 0445-520367  
e-Mail studio@frinzi.com

### Loc.410/411 Emergenze / Pavimento / Grafica dei valori (E)



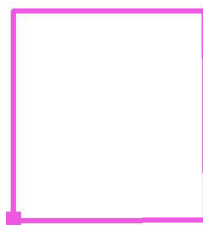
Valori in Lux, Scala 1 : 61

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(0.340 m, 6.660 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
12

$E_{min}$  [lx]  
3.77

$E_{max}$  [lx]  
72

$E_{min} / E_m$   
0.318

$E_{min} / E_{max}$   
0.053



| TIPOLOGIA IMPIANTO  | Tabella<br>Excel | Schema    | Programma                            | Note  |
|---|------------------|-----------|--------------------------------------|---|
| <b>2. IMPIANTI ELETTRICI</b>  |                  |           |                                      |   |
| <b>2.1 CARICHI – UTILIZZAZIONI</b>  |                  |           |                                      |   |
| 2.1.1 Carichi   | /                | /         | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | assorbimenti e potenze dell'edificio  |
| 2.1.2 Calcoli Illuminotecnici   | /                | <b>SI</b> | <b>Dialux</b>                        | valori illuminotecnici realizzati locale per locale per l'illuminazione generale e l'illuminazione di emergenza |
| <b>2.2 RETE BT</b>  |                  |           |                                      |   |
| 2.2.1 Relazione sui calcoli eseguiti  | /                | /         | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | modalità di esecuzione dei calcoli effettuati   |
| 2.2.2 Verifiche   | /                | /         | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | verifiche realizzate nell'esecuzione dei quadri elettrici   |
| 2.2.3 - corrente di corto circuito in vari punti dell'impianto<br>- back-up<br>- affiliazione<br>- dimensionamento cavi<br>- caduta di tensione<br>- massima lunghezza protetta | /                | /         | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | /   |
| 2.2.4 Tipologia di posa dei cavi  | /                | /         | /                                    | Secondo la norma CEI 64-8   |
| <b>2.3 QUADRI VERIFICHE</b>   | /                | /         | /                                    | a cura del costruttore dei quadri   |
| <b>2.4 SCARICHE ATMOSFERICHE</b>  | /                | /         | <b>CEI Flash</b>                     | /   |

## **RELAZIONI SUI CALCOLI ESEGUITI**

- calcolo delle correnti di impiego
- dimensionamento dei cavi
- integrale di Joule
- dimensionamento dei conduttori di neutro
- dimensionamento dei conduttori di protezione
- calcolo della temperatura dei cavi
- cadute di tensione
- rifasamento
- fornitura della rete
- bassa tensione
- impedenza nota
- trasformatori
- calcolo dei guasti
- motori asincroni
- scelta delle protezioni
- verifica della protezione a cortocircuito delle condutture
- verifica di selettività
- funzionamento in soccorso
- massima lunghezza protetta
- riferimenti normativi



## Relazione di calcolo

**Commessa**

**Descrizione**

**Cliente**

Comune di Vicenza

**Luogo**

**Responsabile**

Frinzi Bruno

**Data**

22/02/2017

**Alimentazioni**

**Tipo di quadro**

**Grado di protezione**

**Materiali usati**

**Riferimenti**

**Parametri**

# < Default >

**Operatore**

Contin Marco

# RELAZIONE SUL CALCOLO ESEGUITO

## Calcolo delle correnti di impiego

Il calcolo delle correnti d'impiego viene eseguito in base alla classica espressione:

$$I_b = \frac{P_d}{k_{ca} \cdot V_n \cdot \cos \varphi}$$

nella quale:

- $k_{ca} = 1$  sistema monofase o bifase, due conduttori attivi;
- $k_{ca} = 1.73$  sistema trifase, tre conduttori attivi.

Se la rete è in corrente continua il fattore di potenza  $\cos \varphi$  è pari a 1.

Dal valore massimo (modulo) di  $I_b$  vengono calcolate le correnti di fase in notazione vettoriale (parte reale ed immaginaria) con le formule:

$$\begin{aligned}\dot{I}_1 &= I_b \cdot e^{-j\varphi} = I_b \cdot (\cos \varphi - j \sin \varphi) \\ \dot{I}_2 &= I_b \cdot e^{-j(\varphi - 2\pi/3)} = I_b \cdot \left( \cos \left( \varphi - \frac{2\pi}{3} \right) - j \sin \left( \varphi - \frac{2\pi}{3} \right) \right) \\ \dot{I}_3 &= I_b \cdot e^{-j(\varphi - 4\pi/3)} = I_b \cdot \left( \cos \left( \varphi - \frac{4\pi}{3} \right) - j \sin \left( \varphi - \frac{4\pi}{3} \right) \right)\end{aligned}$$

Il vettore della tensione  $V_n$  è supposto allineato con l'asse dei numeri reali:

$$\dot{V}_n = V_n + j0$$

La potenza di dimensionamento  $P_d$  è data dal prodotto:

$$P_d = P_n \cdot coeff$$

nella quale *coeff* è pari al fattore di utilizzo per utenze terminali oppure al fattore di contemporaneità per utenze di distribuzione.

La potenza  $P_n$  invece, è la potenza nominale del carico per utenze terminali, ovvero, la somma delle  $P_d$  delle utenze a valle ( $\Sigma P_d$  a valle) per utenze di distribuzione (somma vettoriale).

La potenza reattiva delle utenze viene calcolata invece secondo la:

$$Q_n = P_n \cdot \tan \varphi$$

per le utenze terminali, mentre per le utenze di distribuzione viene calcolata come somma vettoriale delle potenze reattive nominali a valle ( $\Sigma Q_d$  a valle).

Il fattore di potenza per le utenze di distribuzione viene valutato, di conseguenza, con la:

$$\cos \varphi = \cos \left( \arctan \left( \frac{Q_n}{P_n} \right) \right)$$

## Dimensionamento dei cavi

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi è tale da poter garantire la protezione dei conduttori alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2), infatti, il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la conduttura in modo da verificare le condizioni:

$$a) \quad I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$b) \quad I_f \leq 1.45 \cdot I_z$$

Per la condizione a) è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte. Dalla corrente  $I_b$ , pertanto, viene determinata la corrente nominale della protezione (seguendo i valori normalizzati) e con questa si procede alla determinazione della sezione.

Il dimensionamento dei cavi rispetta anche i seguenti casi:

- condutture senza protezione derivate da una conduttura principale protetta contro i sovraccarichi con dispositivo idoneo ed in grado di garantire la protezione anche delle condutture derivate;
- conduttura che alimenta diverse derivazioni singolarmente protette contro i sovraccarichi, quando la somma delle correnti nominali dei dispositivi di protezione delle derivazioni non supera la portata  $I_z$  della conduttura principale.

L'individuazione della sezione si effettua utilizzando le tabelle di posa assegnate ai cavi. Elenchiamo alcune tabelle, indicate per il mercato italiano:

- CEI-UNEL 35024/1;
- CEI-UNEL 35024/2;
- CEI-UNEL 35026;
- CEI EN 50618 (HEPR).

In media tensione, la gestione del calcolo si divide a seconda delle tabelle scelte:

- CEI 11-17;
- CEI UNEL 35027 (1-30kV).

Il programma gestisce ulteriori tabelle, specifiche per alcuni paesi. L'elenco completo è disponibile nei Riferimenti normativi.

Esse oltre a riportare la corrente ammissibile  $I_z$  in funzione del tipo di isolamento del cavo, del tipo di posa e del numero di conduttori attivi, riportano anche la metodologia di valutazione dei coefficienti di declassamento.

La portata minima del cavo viene calcolata come:

$$I_{z\min} = \frac{I_n}{k}$$

dove il coefficiente  $k$  ha lo scopo di declassare il cavo e tiene conto dei seguenti fattori:

- tipo di materiale conduttore;
- tipo di isolamento del cavo;
- numero di conduttori in prossimità compresi eventuali paralleli;
- eventuale declassamento deciso dall'utente.

La sezione viene scelta in modo che la sua portata (moltiplicata per il coefficiente  $k$ ) sia superiore alla  $I_{z\min}$ . Gli eventuali paralleli vengono calcolati nell'ipotesi che abbiano tutti la stessa sezione, lunghezza e tipo di posa (vedi norma 64.8 par. 433.3), considerando la portata minima come risultante della somma delle singole portate (declassate per il numero di paralleli dal coefficiente di declassamento per prossimità).

La condizione b) non necessita di verifica in quanto gli interruttori che rispondono alla norma CEI EN 60898-1 hanno un rapporto tra corrente convenzionale di funzionamento  $I_f$  e corrente nominale  $I_n$  minore di 1.45 ed è costante per tutte le tarature inferiori a 125 A. Per le apparecchiature industriali, invece, le norme CEI EN 60947-2 stabiliscono che tale rapporto può variare in base alla corrente nominale, ma deve comunque rimanere minore o uguale a 1.45.

Risulta pertanto che, in base a tali normative, la condizione b) sarà sempre verificata.

Le condutture dimensionate con questo criterio sono, pertanto, protette contro le sovracorrenti.

## Integrale di Joule

Dalla sezione dei conduttori del cavo deriva il calcolo dell'integrale di Joule, ossia la massima energia specifica ammessa dagli stessi, tramite la:

$$I^2 \cdot t = K^2 \cdot S^2$$

La costante  $K$  viene data dalla norma 64-8/4 (par. 434.3), per i conduttori di fase e neutro e, dal paragrafo 64-8/5 (par. 543.1), per i conduttori di protezione in funzione al materiale conduttore e al materiale isolante. Per i cavi ad isolamento minerale le norme attualmente sono allo studio, i paragrafi sopraccitati riportano però nella parte commento dei valori prudenziali.

I valori di  $K$  riportati dalla norma sono per i conduttori di fase (par. 434.3):

|  |           |
|--|-----------|
| Cavo in rame e isolato in PVC:                             | $K = 115$ |
| Cavo in rame e isolato in gomma G:                         | $K = 135$ |
| Cavo in rame e isolato in gomma etilenpropilenica G5-G7:   | $K = 143$ |
| Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico: | $K = 115$ |
| Cavo in rame serie L nudo:                                 | $K = 200$ |
| Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico: | $K = 115$ |
| Cavo in rame serie H nudo:                                 | $K = 200$ |
| Cavo in alluminio e isolato in PVC:                        | $K = 74$  |
| Cavo in alluminio e isolato in G, G5-G7:                   | $K = 92$  |

I valori di K per i conduttori di protezione unipolari (par. 543.1) tab. 54B:

|  |         |
|--|---------|
| Cavo in rame e isolato in PVC:                             | K = 143 |
| Cavo in rame e isolato in gomma G:                         | K = 166 |
| Cavo in rame e isolato in gomma G5-G7:                     | K = 176 |
| Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico: | K = 143 |
| Cavo in rame serie L nudo:                                 | K = 228 |
| Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico: | K = 143 |
| Cavo in rame serie H nudo:                                 | K = 228 |
| Cavo in alluminio e isolato in PVC:                        | K = 95  |
| Cavo in alluminio e isolato in gomma G:                    | K = 110 |
| Cavo in alluminio e isolato in gomma G5-G7:                | K = 116 |

I valori di K per i conduttori di protezione in cavi multipolari (par. 543.1) tab. 54C:

|  |         |
|--|---------|
| Cavo in rame e isolato in PVC:                             | K = 115 |
| Cavo in rame e isolato in gomma G:                         | K = 135 |
| Cavo in rame e isolato in gomma G5-G7:                     | K = 143 |
| Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico: | K = 115 |
| Cavo in rame serie L nudo:                                 | K = 228 |
| Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico: | K = 115 |
| Cavo in rame serie H nudo:                                 | K = 228 |
| Cavo in alluminio e isolato in PVC:                        | K = 76  |
| Cavo in alluminio e isolato in gomma G:                    | K = 89  |
| Cavo in alluminio e isolato in gomma G5-G7:                | K = 94  |

## Dimensionamento dei conduttori di neutro

La norma CEI 64-8 par. 524.2 e par. 524.3, prevede che la sezione del conduttore di neutro, nel caso di circuiti polifasi, possa avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di  $16 \text{ mm}^2$ ;
- la massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a  $16 \text{ mm}^2$  se il conduttore è in rame e a  $25 \text{ mm}^2$  se il conduttore è in alluminio.

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofasi o polifasi e questi ultimi con sezione del conduttore di fase minore di  $16 \text{ mm}^2$  se conduttore in rame e  $25 \text{ mm}^2$  se e conduttore in alluminio, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del conduttore di fase. In base alle esigenze progettuali, sono gestiti fino a tre metodi di dimensionamento del conduttore di neutro, mediante:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione tramite rapporto tra le portate dei conduttori;
- determinazione in relazione alla portata del neutro.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore in questione secondo i seguenti vincoli dati dalla norma:

$$\begin{aligned}
S_f < 16\text{mm}^2: & \quad S_n = S_f \\
16 \leq S_f \leq 35\text{mm}^2: & \quad S_n = 16\text{mm}^2 \\
S_f > 35\text{mm}^2: & \quad S_n = S_f / 2
\end{aligned}$$

Il secondo criterio consiste nell'impostare il rapporto tra le portate del conduttore di fase e il conduttore di neutro, e il programma determinerà la sezione in base alla portata.

Il terzo criterio consiste nel dimensionare il conduttore tenendo conto della corrente di impiego circolante nel neutro come per un conduttore di fase.

Le sezioni dei neutri possono comunque assumere valori differenti rispetto ai metodi appena citati, comunque sempre calcolati a regola d'arte.

## Dimensionamento dei conduttori di protezione

Le norme CEI 64.8 par. 543.1 prevedono due metodi di dimensionamento dei conduttori di protezione:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione mediante calcolo.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore di protezione seguendo vincoli analoghi a quelli introdotti per il conduttore di neutro:

$$\begin{aligned}
S_f < 16\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = S_f \\
16 \leq S_f \leq 35\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = 16\text{mm}^2 \\
S_f > 35\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = S_f / 2
\end{aligned}$$

Il secondo criterio determina tale valore con l'integrale di Joule, ovvero la sezione del conduttore di protezione non deve essere inferiore al valore determinato con la seguente formula:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{K}$$

dove:

- $S_p$  è la sezione del conduttore di protezione ( $\text{mm}^2$ );
- $I$  è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A);
- $t$  è il tempo di intervento del dispositivo di protezione (s);
- $K$  è un fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti.

Se il risultato della formula non è una sezione unificata, viene presa una unificata immediatamente superiore.

In entrambi i casi si deve tener conto, per quanto riguarda la sezione minima, del paragrafo 543.1.3.

Esso afferma che la sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della conduttura di alimentazione non deve essere, in ogni caso, inferiore a:

- 2,5  $\text{mm}^2$  rame o 16  $\text{mm}^2$  alluminio se è prevista una protezione meccanica;
- 4  $\text{mm}^2$  o 16  $\text{mm}^2$  alluminio se non è prevista una protezione meccanica;



E' possibile, altresì, determinare la sezione mediante il rapporto tra le portate del conduttore di fase e del conduttore di protezione.

Nei sistemi TT, la sezione dei conduttori di protezione può essere limitata a:

- 25 mm<sup>2</sup>, se in rame;
- 35 mm<sup>2</sup>, se in alluminio;

## Calcolo della temperatura dei cavi

La valutazione della temperatura dei cavi si esegue in base alla corrente di impiego e alla corrente nominale tramite le seguenti espressioni:

$$T_{cavo}(I_b) = T_{ambiente} + \left( \alpha_{cavo} \cdot \frac{I_b^2}{I_z^2} \right)$$
$$T_{cavo}(I_n) = T_{ambiente} + \left( \alpha_{cavo} \cdot \frac{I_n^2}{I_z^2} \right)$$

esprese in °C.

Esse derivano dalla considerazione che la sovratemperatura del cavo a regime è proporzionale alla potenza in esso dissipata.

Il coefficiente  $\alpha_{cavo}$  è vincolato dal tipo di isolamento del cavo e dal tipo di tabella di posa che si sta usando.

## Cadute di tensione

Le cadute di tensione sono calcolate vettorialmente. Per ogni utenza si calcola la caduta di tensione vettoriale lungo ogni fase e lungo il conduttore di neutro (se distribuito). Tra le fasi si considera la caduta di tensione maggiore che viene riportata in percentuale rispetto alla tensione nominale:

$$c.d.t(ib) = \max \left( \left| \sum_{i=1}^k \dot{Z}f_i \cdot \dot{I}f_i - \dot{Z}n_i \cdot \dot{I}n_i \right| \right)_{f=R,S,T}$$

con  $f$  che rappresenta le tre fasi R, S, T;

con  $n$  che rappresenta il conduttore di neutro;

con  $i$  che rappresenta le  $k$  utenze coinvolte nel calcolo;

Il calcolo fornisce, quindi, il valore esatto della formula approssimata:

$$cdt(I_b) = k_{cdt} \cdot I_b \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot (R_{cavo} \cdot \cos\varphi + X_{cavo} \cdot \sin\varphi) \cdot \frac{100}{V_n}$$

con:

- $k_{cdt}=2$  per sistemi monofase;
- $k_{cdt}=1.73$  per sistemi trifase.

I parametri  $R_{cavo}$  e  $X_{cavo}$  sono ricavati dalla tabella UNEL in funzione del tipo di cavo (unipolare/multipolare) ed alla sezione dei conduttori; di tali parametri il primo è riferito a 70° C per i cavi con isolamento PVC, a 90° C per i cavi con isolamento EPR; mentre il secondo è riferito a 50Hz, ferme restando le unità di misura in  $\Omega/\text{km}$ .

Se la frequenza di esercizio è differente dai 50 Hz si imposta

$$X'_{cavo} = \frac{f}{50} \cdot X_{cavo}$$

La caduta di tensione da monte a valle (totale) di una utenza è determinata come somma delle cadute di tensione vettoriale, riferite ad un solo conduttore, dei rami a monte all'utenza in esame, da cui, viene successivamente determinata la caduta di tensione percentuale riferendola al sistema (trifase o monofase) e alla tensione nominale dell'utenza in esame.

Sono adeguatamente calcolate le cadute di tensione totali nel caso siano presenti trasformatori lungo la linea (per esempio trasformatori MT/BT o BT/BT). In tale circostanza, infatti, il calcolo della caduta di tensione totale tiene conto sia della caduta interna nei trasformatori, sia della presenza di spine di regolazione del rapporto spire dei trasformatori stessi.

Se al termine del calcolo delle cadute di tensione alcune utenze abbiano valori superiori a quelli definiti, si ricorre ad un procedimento di ottimizzazione per far rientrare la caduta di tensione entro limiti prestabiliti (limiti dati da CEI 64-8 par. 525). Le sezioni dei cavi vengono forzate a valori superiori cercando di seguire una crescita uniforme fino a portare tutte le cadute di tensione sotto i limiti.

## Rifasamento

Il rifasamento è quell'operazione che tende a limitare la potenza reattiva assorbita, portando il valore del fattore di potenza al di sopra di una soglia ritenuta "buona" e normalmente riconosciuta pari al valore di 0,9. In queste condizioni la potenza prelevata ha una componente attiva del 90%, mentre quella reattiva è del 43%.

In generale il rifasamento si esegue con dei condensatori che compensano la potenza reattiva che di solito è di tipo induttiva. Se un carico assorbe la potenza attiva  $P_n$  e la potenza reattiva  $Q$ , per diminuire  $\varphi$  e quindi aumentare  $\cos \varphi$  senza variare  $P_n$  (cioè per passare a  $\Theta < \varphi$ ) si deve mettere in gioco una potenza  $Q_{rif}$  di segno opposto a quello di  $Q$  tale che:

$$Q_{rif} = P_n \cdot (\tan \varphi - \tan \Theta)$$

nella quale  $\Theta$  è l'angolo corrispondente al fattore di potenza a cui si vuole rifasare. Tale valore oscilla tra 0.9 e 0.95 a seconda del tipo di contratto di fornitura.

Il rifasamento può essere eseguito in due modalità:

- distribuito;
- centralizzato.

Tale scelta va valutata al fine di ottimizzare i costi ed i risultati finali, quindi le batterie di condensatori potranno essere inseriti localmente in parallelo ad un carico terminale, oppure centralizzato per rifasare un determinato nodo della rete.

Se la rete dispone di trasformatori, possono essere inserite anche batterie di rifasamento a valle degli stessi per compensare l'energia reattiva assorbita a vuoto dalla macchina.

La corrente nominale della batteria di condensatori viene calcolata tramite la:

$$I_{nc} = \frac{Q_{rif}}{k_{ca} \cdot V_n}$$

nella quale  $Q_{rif}$  viene espressa in kVAR.

Le correnti nominali e di taratura delle protezioni devono tenere conto (CEI 33-7) che ogni batteria di condensatori può sopportare costantemente un sovraccarico del 30% dovuto alle armoniche; inoltre deve essere ammessa una tolleranza del +15% sul valore reale della capacità dei condensatori. Pertanto la corrente nominale dell'interruttore deve essere almeno di  $I_{tarth} = 1.53 I_{nc}$ .

Infine la taratura della protezione magnetica non dovrà essere inferiore a  $I_{tarmag} = 10 I_{nc}$

## Fornitura della rete

La conoscenza della fornitura della rete è necessaria per l'inizializzazione della stessa al fine di eseguire il calcolo dei guasti.

Le tipologie di fornitura possono essere:

- in bassa tensione
- in media tensione
- in alta tensione
- ad impedenza nota
- in corrente continua

I parametri trovati in questa fase servono per inizializzare il calcolo dei guasti, ossia andranno sommati ai corrispondenti parametri di guasto della utenza a valle. Noti i parametri alle sequenze nel punto di fornitura, è possibile inizializzare la rete e calcolare le correnti di cortocircuito secondo le norme CEI EN 60909-0.

Tali correnti saranno utilizzate in fase di scelta delle protezioni per la verifica dei poteri di interruzione delle apparecchiature.

## Bassa tensione

Questa può essere utilizzata quando il circuito è alimentato alla rete di distribuzione in bassa tensione, oppure quando il circuito da dimensionare è collegato in sottoquadro ad una rete preesistente di cui si conosca la corrente di cortocircuito sul punto di consegna.

I dati richiesti sono:

- tensione concatenata di alimentazione espressa in V;
- corrente di cortocircuito trifase della rete di fornitura espressa in kA (usualmente 10 kA).
- corrente di cortocircuito monofase della rete di fornitura espressa in kA (usualmente 6 kA).

Dai primi due valori si determina l'impedenza diretta corrispondente alla corrente di cortocircuito  $I_{cctrif}$ , in mΩ:

$$Z_{cctrif} = \frac{V_2}{\sqrt{3} \cdot I_{cctrif}}$$

In base alla tabella fornita dalla norma CEI EN 60947-2 che fornisce il  $\cos\phi_{cc}$  di cortocircuito in relazione alla corrente di cortocircuito in kA, si ha:

|                           |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| $50 < I_{cctrif}$         | $\cos \phi_{cc} = 0.2$  |
| $20 < I_{cctrif} \leq 50$ | $\cos \phi_{cc} = 0.25$ |
| $10 < I_{cctrif} \leq 20$ | $\cos \phi_{cc} = 0.3$  |
| $6 < I_{cctrif} \leq 10$  | $\cos \phi_{cc} = 0.5$  |
| $4.5 < I_{cctrif} \leq 6$ | $\cos \phi_{cc} = 0.7$  |
| $3 < I_{cctrif} \leq 4.5$ | $\cos \phi_{cc} = 0.8$  |
| $1.5 < I_{cctrif} \leq 3$ | $\cos \phi_{cc} = 0.9$  |
| $I_{cctrif} \leq 1.5$     | $\cos \phi_{cc} = 0.95$ |

da questi dati si ricava la resistenza alla sequenza diretta, in  $m\Omega$ :

$$R_d = Z_{cctrif} \cdot \cos \phi_{cc}$$

ed infine la relativa reattanza alla sequenza diretta, in  $m\Omega$ :

$$X_d = \sqrt{Z_{cctrif}^2 - R_d^2}$$

Dalla conoscenza della corrente di guasto monofase  $I_{k1}$ , è possibile ricavare i valori dell'impedenza omopolare.

Invertendo la formula:

$$I_{k1} = \frac{\sqrt{3} \cdot V_2}{\sqrt{(2 \cdot R_d + R_0)^2 + (2 \cdot X_d + X_0)^2}}$$

con le ipotesi  $\frac{R_0}{X_0} = \frac{Z_0}{X_0} \cdot \cos \varphi_{cc}$ , cioè l'angolo delle componenti omopolari uguale a quello delle componenti dirette, si ottiene:

$$R_0 = \frac{\sqrt{3} \cdot V}{I_{k1}} \cdot \cos \varphi_{cc} - 2 \cdot R_d$$

$$X_0 = R_0 \cdot \sqrt{\frac{1}{(\cos \varphi_{cc})^2} - 1}$$

### Fattore di correzione per trasformatori

Per i trasformatori con verso di potenza positiva, a due avvolgimenti con e senza variazione sotto carico, si deve introdurre un fattore di correzione di impedenza KT tale che:

$$Z_{cctK} = K_T \cdot Z_{cct}$$

$$Z_{otK} = K_T \cdot Z_{ot}$$

$$K_T = 0,95 \cdot \frac{C_{\max}}{1 + 0,6 \cdot x_T}$$

dove

$$x_T = \frac{X_{cct}}{V_{02}^2 / P_n}$$

è la reattanza relativa del trasformatore e  $C_{\max}$  è preso dalla tabella 1 ed è relativo alla tensione lato bassa del trasformatore.

Tale fattore deve essere applicato sia alla impedenza diretta che a quelle omopolari.

Non va applicato agli autotrasformatori.

## Calcolo dei guasti

Con il calcolo dei guasti vengono determinate le correnti di cortocircuito minime e massime immediatamente a valle della protezione dell'utenza (inizio linea) e a valle dell'utenza (fondo linea).

Le condizioni in cui vengono determinate sono:

- guasto trifase (simmetrico);
- guasto bifase (disimmetrico);
- guasto bifase-neutro (disimmetrico);
- guasto bifase-terra (disimmetrico);
- guasto fase terra (disimmetrico);
- guasto fase neutro (disimmetrico).

I parametri alle sequenze di ogni utenza vengono inizializzati da quelli corrispondenti della utenza a monte che, a loro volta, inizializzano i parametri della linea a valle.

### Calcolo delle correnti massime di cortocircuito

Il calcolo è condotto nelle seguenti condizioni:

- a) tensione di alimentazione nominale valutata con fattore di tensione  $C_{\max}$ ;
- b) impedenza di guasto minima, calcolata alla temperatura di 20°C.

La resistenza diretta, del conduttore di fase e di quello di protezione, viene riportata a 20 °C, partendo dalla resistenza data dalle tabelle UNEL 35023-2012 che può essere riferita a 70 o 90 °C a seconda dell'isolante, per cui esprimendola in mΩ risulta:

$$R_{dcavo} = \frac{R_{cavo}}{1000} \cdot \frac{L_{cavo}}{1000} \cdot \left( \frac{1}{1 + (\Delta T \cdot 0.004)} \right)$$

dove  $\Delta T$  è 50 o 70 °C.

Nota poi dalle stesse tabelle la reattanza a 50 Hz, se  $f$  è la frequenza d'esercizio, risulta:

$$X_{dcavo} = \frac{X_{cavo}}{1000} \cdot \frac{L_{cavo}}{1000} \cdot \frac{f}{50}$$

possiamo sommare queste ai parametri diretti della utenza a monte ottenendo così la impedenza di guasto minima a fine utenza.

Per le utenze in condotto in sbarre, le componenti della sequenza diretta sono:

$$R_{dsbarra} = \frac{R_{sbarra}}{1000} \cdot \frac{L_{sbarra}}{1000}$$

La reattanza è invece:

$$X_{dsbarra} = \frac{X_{sbarra}}{1000} \cdot \frac{L_{sbarra}}{1000} \cdot \frac{f}{50}$$

Per le utenze con impedenza nota, le componenti della sequenza diretta sono i valori stessi di resistenza e reattanza dell'impedenza.

Per quanto riguarda i parametri alla sequenza omopolare, occorre distinguere tra conduttore di neutro e conduttore di protezione.

Per il conduttore di neutro si ottengono da quelli diretti tramite le:

$$\begin{aligned} R_{0cavoNeutro} &= R_{dcavo} + 3 \cdot R_{dcavoNeutro} \\ X_{0cavoNeutro} &= 3 \cdot X_{dcavo} \end{aligned}$$

Per il conduttore di protezione, invece, si ottiene:

$$\begin{aligned} R_{0cavoPE} &= R_{dcavo} + 3 \cdot R_{dcavoPE} \\ X_{0cavoPE} &= 3 \cdot X_{dcavo} \end{aligned}$$

dove le resistenze  $R_{dcavoNeutro}$  e  $R_{dcavoPE}$  vengono calcolate come la  $R_{dcavo}$ .

Per le utenze in condotto in sbarre, le componenti della sequenza omopolare sono distinte tra conduttore di neutro e conduttore di protezione.

Per il conduttore di neutro si ha:

$$\begin{aligned} R_{0sbarraNeutro} &= R_{dsbarra} + 3 \cdot R_{dsbarraNeutro} \\ X_{0sbarraNeutro} &= 3 \cdot X_{dsbarra} \end{aligned}$$

Per il conduttore di protezione viene utilizzato il parametro di reattanza dell'anello di guasto fornito dai costruttori:

$$\begin{aligned} R_{0sbarraPE} &= R_{dsbarra} + 3 \cdot R_{dsbarraPE} \\ X_{0sbarraPE} &= X_{dsbarra} + 3 \cdot (X_{anello\_guasto} - X_{dsbarra}) \end{aligned}$$

I parametri di ogni utenza vengono sommati con i parametri, alla stessa sequenza, della utenza a monte, espressi in mΩ:

$$\begin{aligned}
R_d &= R_{dcavo} + R_{dmonte} \\
X_d &= X_{dcavo} + X_{dmonte} \\
R_{0Neutro} &= R_{0cavoNeutro} + R_{0monteNeutro} \\
X_{0Neutro} &= X_{0cavoNeutro} + X_{0monteNeutro} \\
R_{0PE} &= R_{0cavoPE} + R_{0montePE} \\
X_{0PE} &= X_{0cavoPE} + X_{0montePE}
\end{aligned}$$

Per le utenze in condotto in sbarre basta sostituire *sbarra* a *cavo*.  
Ai valori totali vengono sommate anche le impedenze della fornitura.

Noti questi parametri vengono calcolate le impedenze (in mΩ) di guasto trifase:

$$Z_{k \min} = \sqrt{R_d^2 + X_d^2}$$

Fase neutro (se il neutro è distribuito):

$$Z_{k1Neutr \min} = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{(2 \cdot R_d + R_{0Neutro})^2 + (2 \cdot X_d + X_{0Neutro})^2}$$

Fase terra:

$$Z_{k1PE \min} = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{(2 \cdot R_d + R_{0PE})^2 + (2 \cdot X_d + X_{0PE})^2}$$

Da queste si ricavano le correnti di cortocircuito trifase  $I_{k \max}$ , fase neutro  $I_{k1Neutr \max}$ , fase terra  $I_{k1PE \max}$  e bifase  $I_{k2 \max}$  espresse in kA:

$$\begin{aligned}
I_{k \max} &= \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k \min}} \\
I_{k1Neutr \max} &= \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1Neutr \min}} \\
I_{k1PE \max} &= \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1PE \min}} \\
I_{k2 \max} &= \frac{V_n}{2 \cdot Z_{k \min}}
\end{aligned}$$

Infine dai valori delle correnti massime di guasto si ricavano i valori di cresta delle correnti (CEI EN 60909-0):

$$I_p = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k \max}$$

$$I_{p1Neutro} = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1Neutr \max}$$

$$I_{p1PE} = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1PE \max}$$

$$I_{p2} = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k2 \max}$$

dove:

$$\kappa \approx 1.02 + 0.98 \cdot e^{-3 \frac{R_d}{X_d}}$$

### Calcolo delle correnti minime di cortocircuito

Il calcolo delle correnti di cortocircuito minime viene condotto come descritto nella norma CEI EN 60909-0 per quanto riguarda:

- la tensione nominale viene moltiplicata per il fattore di tensione di 0.95 (tab. 1 della norma CEI EN 60909-0);
- in media e alta tensione il fattore è pari a 1;
- guasti permanenti con contributo della fornitura e dei generatori in regime di guasto permanente.

Per la temperatura dei conduttori si può scegliere tra:

- il rapporto Cenelec R064-003, per cui vengono determinate le resistenze alla temperatura limite dell'isolante in servizio ordinario del cavo;
- la norma CEI EN 60909-0, che indica le temperature alla fine del guasto.

Le temperature sono riportate in relazione al tipo di isolamento del cavo, precisamente:

| Isolante          | Cenelec R064-003 [°C] | CEI EN 60909-0 [°C] |
|-------------------|-----------------------|---------------------|
| PVC               | 70                    | 160                 |
| G                 | 85                    | 200                 |
| G5/G7/G10/EPR     | 90                    | 250                 |
| HEPR              | 120                   | 250                 |
| serie L rivestito | 70                    | 160                 |
| serie L nudo      | 105                   | 160                 |
| serie H rivestito | 70                    | 160                 |
| serie H nudo      | 105                   | 160                 |

Da queste è possibile calcolare le resistenze alla sequenza diretta e omopolare alla temperatura relativa all'isolamento del cavo:

$$R_{d \max} = R_d \cdot (1 + 0.004 \cdot (T_{\max} - 20))$$

$$R_{0Neutro} = R_{0Neutro} \cdot (1 + 0.004 \cdot (T_{\max} - 20))$$

$$R_{0PE} = R_{0PE} \cdot (1 + 0.004 \cdot (T_{\max} - 20))$$



Queste, sommate alle resistenze a monte, danno le resistenze minime.

Valutate le impedenze mediante le stesse espressioni delle impedenze di guasto massime, si possono calcolare le correnti di cortocircuito trifase  $I_{k1min}$  e fase terra, espresse in kA:

$$I_{k1min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1max}}$$

$$I_{k1Neutr min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1Neutr max}}$$

$$I_{k1PE min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1PE max}}$$

$$I_{k2 min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{2 \cdot Z_{k1max}}$$

### Calcolo guasti bifase-neutro e bifase-terra

Riportiamo le formule utilizzate per il calcolo dei guasti. Chiamiamo con  $Z_d$  la impedenza diretta della rete, con  $Z_i$  l'impedenza inversa, e con  $Z_0$  l'impedenza omopolare.

Nelle formule riportate in seguito,  $Z_0$  corrisponde all'impedenza omopolare fase-neutro o fase-terra.

$$I_{k2} = \left| -j \cdot V_n \cdot \frac{\dot{Z}_0 - \alpha \cdot \dot{Z}_i}{\dot{Z}_d \cdot \dot{Z}_i + \dot{Z}_d \cdot \dot{Z}_0 + \dot{Z}_i \cdot \dot{Z}_0} \right|$$

e la corrente di picco:

$$I_{p2} = k \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k2max}$$

### Motori asincroni

Le variabili caratteristiche del motore sono:

- $U_{rm}$  tensione nominale del motore [V] (concatenata per motori trifasi, di fase per motori monofasi collegati fase-neutro o fase-fase);
- $I_{rm}$  corrente nominale del motore [A];
- $S_{rm}$  potenza elettrica apparente nominale [kVA];
- $P$  numero di coppie polari;
- $I_{lr}/I_{rm}$  rapporto tra la corrente a motore bloccato (di c.c.) e la corrente nominale del motore;
- Fattore di potenza allo spunto.
- Possibilità di avviamento stella/triangolo per i motori trifasi, per cui si diminuisce  $I_{lr}/I_{rm}$  di 3.

Si calcola l'impedenza del motore:

$$Z_M = \frac{1}{I_{lr}/I_{rm}} \cdot \frac{U_{rm}^2}{S_{rm}}$$

Per i motori asincroni si considera la corrente di interruzione  $i_b$  tenendo conto del tempo di ritardo di default pari a 0.02s. per calcolare i coefficienti  $m$  e  $\mu$ .

Il coefficiente  $m$  si calcola secondo la seguente tabella:

$$\begin{aligned}
\mu &= 0.84 + 0.26 \cdot e^{-0.26(I_{lr}/I_{rm})} & t_{\min} &= 0.02 \text{ s} \\
\mu &= 0.71 + 0.51 \cdot e^{-0.30(I_{lr}/I_{rm})} & t_{\min} &= 0.05 \text{ s} \\
\mu &= 0.62 + 0.72 \cdot e^{-0.32(I_{lr}/I_{rm})} & t_{\min} &= 0.10 \text{ s} \\
\mu &= 0.56 + 0.94 \cdot e^{-0.38(I_{lr}/I_{rm})} & t_{\min} &\geq 0.25 \text{ s}
\end{aligned}$$

se  $I_{lr}/I_{rm} \leq 2$  allora  $\mu = 1$ .

Per il coefficiente  $q$  si deve prendere la potenza attiva meccanica espressa in MW e dividerla per il numero di coppie polari  $P$  al fine di ottenere la variabile  $m$ :

$$m = \frac{S_{rm} \cdot \cos \varphi \cdot \eta}{1000 \cdot P}$$

con  $\cos \varphi$  fattore di potenza e  $\eta$  rendimento del motore.  
Quindi:

$$\begin{aligned}
q &= 1.03 + 0.12 \cdot \ln m & t_{\min} &= 0.02 \text{ s} \\
q &= 0.79 + 0.12 \cdot \ln m & t_{\min} &= 0.05 \text{ s} \\
q &= 0.57 + 0.12 \cdot \ln m & t_{\min} &= 0.10 \text{ s} \\
q &= 0.26 + 0.10 \cdot \ln m & t_{\min} &\geq 0.25 \text{ s}
\end{aligned}$$

Se  $q > 1$  si pone  $q = 1$ .

Si divide  $Z_M$  per i coefficienti  $\mu$  e  $q$  per ottenere l'impedenza equivalente vista al momento del guasto:

$$Z_{Mib} = \frac{Z_M}{\mu \cdot q}$$

Da cui, a seconda della tensione e della potenza del motore, possiamo avere:

|   |  |
|---|--|
| $X_M = 0.995 \cdot Z_{Mib}$<br>$R_M = 0.10 \cdot X_M$ | per motori a media tensione con potenza<br>Prm per paia poli $\geq 1$ MW |
| $X_M = 0.989 \cdot Z_{Mib}$<br>$R_M = 0.15 \cdot X_M$ | per motori a media tensione con potenza<br>Prm per paia poli $< 1$ MW    |
| $X_M = 0.922 \cdot Z_{Mib}$<br>$R_M = 0.42 \cdot X_M$ | per motori a bassa tensione  |

Per le componenti alle sequenze si considerano le sole componenti dirette mentre quelle omopolari non vengono considerate, in quanto il contributo ai guasti lo danno solo i motori trifasi. Essi contribuiscono ai guasti trifasi e a quelli bifasi nelle utenze trifasi e bifasi.

$$\begin{aligned}
R_d &= R_M \\
X_d &= X_M
\end{aligned}$$

## Scelta delle protezioni

La scelta delle protezioni viene effettuata verificando le caratteristiche elettriche nominali delle condutture ed i valori di guasto; in particolare le grandezze che vengono verificate sono:

- corrente nominale, secondo cui si è dimensionata la conduttura;
- numero poli;
- tipo di protezione;
- tensione di impiego, pari alla tensione nominale della utenza;
- potere di interruzione, il cui valore dovrà essere superiore alla massima corrente di guasto a monte dell'utenza  $I_{km\ max}$ ;
- taratura della corrente di intervento magnetico, il cui valore massimo per garantire la protezione contro i contatti indiretti (in assenza di differenziale) deve essere minore della minima corrente di guasto alla fine della linea ( $I_{mag\ max}$ ).

## Verifica della protezione a cortocircuito delle condutture

Secondo la norma 64-8 par.434.3 "Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti.", le caratteristiche delle apparecchiature di protezione contro i cortocircuiti devono soddisfare a due condizioni:

- il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (a meno di protezioni adeguate a monte);
- la caratteristica di intervento deve essere tale da impedire che la temperatura del cavo non oltrepassi, in condizioni di guasto in un punto qualsiasi, la massima consentita.

La prima condizione viene considerata in fase di scelta delle protezioni. La seconda invece può essere tradotta nella relazione:

$$I^2 \cdot t \leq K^2 S^2$$

ossia in caso di guasto l'energia specifica sopportabile dal cavo deve essere maggiore o uguale a quella lasciata passare dalla protezione.

La norma CEI 64/8 al par.533.3 "Scelta dei dispositivi di protezioni contro i cortocircuiti" prevede pertanto un confronto tra le correnti di guasto minima (a fondo linea) e massima (inizio linea) con i punti di intersezione tra le curve. Le condizioni sono pertanto:

- a) Le intersezioni sono due:
  - $I_{ccmin} \geq I_{inters\ min}$  (quest'ultima riportata nella norma come  $I_a$ );
  - $I_{ccmax} \leq I_{inters\ max}$  (quest'ultima riportata nella norma come  $I_b$ ).
- b) L'intersezione è unica o la protezione è costituita da un fusibile:
  - $I_{ccmin} \geq I_{inters\ min}$ .
- c) L'intersezione è unica e la protezione comprende un magnetotermico:
  - $I_{cc\ max} \leq I_{inters\ max}$ .

Sono pertanto verificate le relazioni in corrispondenza del guasto, calcolato, minimo e massimo. Nel caso in cui le correnti di guasto escano dai limiti di esistenza della curva della protezione il controllo non viene eseguito.

**Note:**

- La rappresentazione della curva del cavo è una iperbole con asintoti  $K^2S^2$  e la  $I_z$  dello stesso.
- La verifica della protezione a cortocircuito eseguita dal programma consiste in una verifica qualitativa, in quanto le curve vengono inserite riprendendo i dati dai grafici di catalogo e non direttamente da dati di prova; la precisione con cui vengono rappresentate è relativa.

**Verifica di selettività**

E' verificata la selettività tra protezioni mediante la sovrapposizione delle curve di intervento. I dati forniti dalla sovrapposizione, oltre al grafico sono:

- Corrente  $I_a$  di intervento in corrispondenza ai massimi tempi di interruzione previsti dalla CEI 64-8: pertanto viene sempre data la corrente ai 5s (valido per le utenze di distribuzione o terminali fisse) e la corrente ad un tempo determinato tramite la tabella 41A della CEI 64.8 par 413.1.3. Fornendo una fascia di intervento delimitata da una caratteristica limite superiore e una caratteristica limite inferiore, il tempo di intervento viene dato in corrispondenza alla caratteristica limite inferiore. Tali dati sono forniti per la protezione a monte e per quella a valle;
- Tempo di intervento in corrispondenza della minima corrente di guasto alla fine dell'utenza a valle: minimo per la protezione a monte (determinato sulla caratteristica limite inferiore) e massimo per la protezione a valle (determinato sulla caratteristica limite superiore);
- Rapporto tra le correnti di intervento magnetico: delle protezioni;
- Corrente al limite di selettività: ossia il valore della corrente in corrispondenza all'intersezione tra la caratteristica limite superiore della protezione a valle e la caratteristica limite inferiore della protezione a monte (CEI EN 60898-1).
- Selettività: viene indicato se la caratteristica della protezione a monte si colloca sopra alla caratteristica della protezione a valle (totale) o solo parzialmente (parziale a sovraccarico se l'intersezione tra le curve si ha nel tratto termico).
- Selettività cronometrica: con essa viene indicata la differenza tra i tempi di intervento delle protezioni in corrispondenza delle correnti di cortocircuito in cui è verificata.

Nelle valutazioni si deve tenere conto delle tolleranze sulle caratteristiche date dai costruttori.

Quando possibile, alla selettività grafica viene affiancata la selettività tabellare tramite i valori forniti dalle case costruttrici. I valori forniti corrispondono ai limiti di selettività in A relativi ad una coppia di protezioni poste una a monte dell'altra. La corrente di guasto minima a valle deve risultare inferiore a tale parametro per garantire la selettività.

## Riferimenti normativi

### Norme di riferimento per la Bassa tensione:

- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 11-20 2000, CEI 11-20 V1 2004, CEI 11-20 V2 2007, CEI 11-20 V3 2010: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti I e II categoria.
- CEI EN 60909-0 2016 : Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti.
- CEI 11-28 1998: Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione.
- CEI EN 50618 2015: Cavi elettrici per impianti fotovoltaici
- CEI EN 60898-1 2004: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari. Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata
- CEI EN 60898-1/A1/A11 2006: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari. Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata
- CEI EN 60898-1/A13 2013: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari. Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata
- CEI EN 60898-1/IS1/IS2/IS3/IS4 2008: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari. Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata
- CEI EN 60898-1/A12 2009: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari. Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata
- CEI EN 60947-2 2007: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici
- CEI 64-8/1 2012: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua: oggetto, scopo e principi fondamentali
- CEI 64-8/2 2012: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua: definizioni
- CEI 64-8/3 2012: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua: caratteristiche generali
- CEI 64-8/4 2012: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua: prescrizioni per la sicurezza
- CEI 64-8/5 2012: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua: scelta e installazione dei componenti
- CEI 64-8/6 2012: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua: verifiche
- CEI 64-8/7 2012: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua: ambienti ed applicazioni particolari
- CEI 64-8/8-1 2016: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua: efficienza energetica degli impianti
- CEI 64-8 V1 2013: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
- CEI 64-8 V2 2015: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
- CEI 64-8 V3 2017: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in

- corrente alternata e a 1500V in corrente continua
- CEI UNEL 35023 2012: Cavi di energia per tensione nominale  $U$  uguale a 1kV - Cadute di tensione.
- CEI UNEL 35024/1 1997: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35024/1;Ec 1998: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35024/2 1997: Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35026 2000: Cavi elettrici con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.
- CEI 17-43 2000: Metodo per la determinazione delle sovratemperature mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).
- CEI 23-51 2016: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare

#### **Norme di riferimento per la Media tensione:**

- CEI 0-16 2014: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 0-16;V1 2014: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 0-16;V2 2016: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI EN 61936-1 2014: Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in c.a. Parte 1: prescrizioni comuni
- CEI 11-17 2006: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 11-17;V1 2011: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI-UNEL 35027 2009: Cavi di energia per tensione nominale  $U$  da 1 kV a 30 kV. Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata
- CEI EN 62271-100 2013: Apparecchiatura ad alta tensione. Parte 100: Interruttori a corrente alternata.
- CEI EN 62271-100/A1 2014: Apparecchiatura ad alta tensione. Parte 100: Interruttori a corrente alternata.
- CEI EN 62271-104 2016: Interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori a corrente alternata per tensioni nominali superiori a 1kV e inferiori a 52 kV.
- IEC 60502-2 2014: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV up to 30 kV – Part 2.
- IEC 61892-4 2007: Mobile and fixed offshore units – Electrical installations. Part 4: Cables.

| TIPOLOGIA IMPIANTO  | Tabella<br>Excel | Schema    | Programma                            | Note  |
|---|------------------|-----------|--------------------------------------|---|
| <b>2. IMPIANTI ELETTRICI</b>  |                  |           |                                      |   |
| <b>2.1 CARICHI – UTILIZZAZIONI</b>  |                  |           |                                      |   |
| 2.1.1 Carichi   | /                | /         | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | assorbimenti e potenze dell'edificio  |
| 2.1.2 Calcoli Illuminotecnici   | /                | <b>SI</b> | <b>Dialux</b>                        | valori illuminotecnici realizzati locale per locale per l'illuminazione generale e l'illuminazione di emergenza |
| <b>2.2 RETE BT</b>  |                  |           |                                      |   |
| 2.2.1 Relazione sui calcoli eseguiti  | /                | /         | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | modalità di esecuzione dei calcoli effettuati   |
| 2.2.2 Verifiche   | /                | /         | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | verifiche realizzate nell'esecuzione dei quadri elettrici   |
| 2.2.3 - corrente di corto circuito in vari punti dell'impianto<br>- back-up<br>- affiliazione<br>- dimensionamento cavi<br>- caduta di tensione<br>- massima lunghezza protetta | /                | /         | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | /   |
| 2.2.4 Tipologia di posa dei cavi  | /                | /         | /                                    | Secondo la norma CEI 64-8   |
| <b>2.3 QUADRI VERIFICHE</b>   | /                | /         | /                                    | a cura del costruttore dei quadri   |
| <b>2.4 SCARICHE ATMOSFERICHE</b>  | /                | /         | <b>CEI Flash</b>                     | /   |

## **VERIFICHE REALIZZATE NELL'ESECUZIONE DEI QUADRI ELETTRICI**

- coordinamento fra la Corrente del carico ( $I_b$ ), la Corrente dell'interruttore ( $I_n$ ) e la portata ( $I_z$ )
- potere di interruzione
- energia specifica passante
- sgancio magnetico dell'interruttore
- protezione dai contatti indiretti





## Verifiche

|                            |                   |
|----------------------------|-------------------|
| <b>Commessa</b>            |                   |
| <b>Descrizione</b>         |                   |
| <b>Cliente</b>             | Comune di Vicenza |
| <b>Luogo</b>               |                   |
| <b>Responsabile</b>        | Frinzi Bruno      |
| <b>Data</b>                | 22/02/2017        |
| <b>Alimentazioni</b>       |                   |
| <b>Tipo di quadro</b>      |                   |
| <b>Grado di protezione</b> |                   |
| <b>Materiali usati</b>     |                   |
| <b>Riferimenti</b>         |                   |
| <b>Parametri</b>           | #< Default>       |
| <b>Operatore</b>           | Contin Marco      |

Studio Frinzi dott. ing. Bruno

v.le G. Mazzini, 4 35018 SAN MARTINO DI LUPARI (PD) PD

| Sigla utenza               | Coord. Ib<In<Iz        | PdI          | K <sub>15</sub> /I <sub>Δt</sub> | Sg. mag.<Imagmax | Contatti ind. | CdtT Ib    |
|----------------------------|------------------------|--------------|----------------------------------|------------------|---------------|------------|
| <b>+ 800.Q gen ala 800</b> |                        |              |                                  |                  |               |            |
| Int gen                    | 91,3<= 100 A (Ib < In) | 16>= 6,29 kA | n.d.                             | 1000< 1895 A     | Verificato    | 1,9<= 4 %  |
| Alim utenze pt             | 38,5<= 50 A (Ib < In)  | 10>= 6,29 kA | n.d.                             | 500< 1895 A      | Verificato    | 1,9<= 4 %  |
| Alim Q Area Custodi        | 10,1<= 25<= 25,2 A     | 10>= 6,33 kA | Verificato                       | 250< 676,3 A     | Verificato    | 2,2<= 4 %  |
| Alim Q uffici amm 1        | 13,2<= 25<= 62,3 A     | 10>= 6,33 kA | Verificato                       | 250< 894,8 A     | Verificato    | 2,34<= 4 % |
| Alim Q P 1 Sud             | 10,8<= 20<= 35 A       | 10>= 6,33 kA | Verificato                       | 200< 719,7 A     | Verificato    | 2,3<= 4 %  |
| Alim Q P 1 Nord            | 10,1<= 20<= 35 A       | 10>= 6,33 kA | Verificato                       | 200< 719,7 A     | Verificato    | 2,58<= 4 % |
| Alim Q CTA e soff          | 35<= 50<= 54,4 A       | 10>= 6,33 kA | Verificato                       | 500< 936,4 A     | Verificato    | 2,58<= 4 % |
| generale ill               | 5,77<= 20 A (Ib < In)  |              | n.d.                             |                  | Verificato    | 1,9<= 4 %  |
| gen servizi                | 16,2<= 25 A (Ib < In)  | 10>= 6,33 kA | n.d.                             | 250< 1895 A      | Verificato    | 1,9<= 4 %  |
| gen varie                  | 8,23<= 10 A (Ib < In)  | 6>= 2,37 kA  | n.d.                             | 100< 1894 A      | Verificato    | 1,63<= 4 % |
| prese                      | 10,8<= 16<= 36,8 A     | 6>= 2,37 kA  | Verificato                       | 160< 522,6 A     | Verificato    | 2,8<= 4 %  |
| FM ascensore 1             | 12,4<= 16<= 19,6 A     | 10>= 6,31 kA | Verificato                       | 224< 676,7 A     | Verificato    | 2,33<= 4 % |
| FM ascensore 2             | 12,4<= 16<= 19,6 A     | 10>= 6,31 kA | Verificato                       | 224< 407,5 A     | Verificato    | 2,77<= 4 % |
| scale e ext                | 2,71<= 10 A (Ib < In)  | 10>= 6,33 kA | n.d.                             | 100< 1895 A      | Verificato    | 1,9<= 4 %  |
| ill int                    | 4,04<= 10 A (Ib < In)  | 10>= 6,33 kA | n.d.                             | 100< 1895 A      | Verificato    | 1,9<= 4 %  |
| ill                        | 4,35<= 10 A (Ib < In)  | 6>= 2,37 kA  | n.d.                             | 100< 1894 A      | Verificato    | 1,63<= 4 % |
| chiamate                   | 0,541<= 10<= 17,3 A    | 6>= 2,37 kA  | Verificato                       | 100< 300,9 A     | Verificato    | 1,75<= 4 % |
| rubinetti ele              | 1,62<= 10<= 17,3 A     | 6>= 2,37 kA  | Verificato                       | 100< 300,9 A     | Verificato    | 1,98<= 4 % |
| asciugamani ele 1          | 10,8<= 16<= 22,5 A     | 6>= 2,37 kA  | Verificato                       | 160< 455,5 A     | Verificato    | 3,02<= 4 % |
| asciugamani ele 2          | 10,8<= 16<= 22,5 A     | 6>= 2,37 kA  | Verificato                       | 160< 455,5 A     | Verificato    | 3,02<= 4 % |
| asciugamani ele 3          | 10,8<= 16<= 22,5 A     | 6>= 2,37 kA  | Verificato                       | 160< 455,5 A     | Verificato    | 3,28<= 4 % |
| asciugamani ele 4          | 10,8<= 16<= 22,5 A     | 6>= 2,37 kA  | Verificato                       | 160< 455,5 A     | Verificato    | 3,02<= 4 % |
| asciugamani ele 5          | 10,8<= 16<= 22,5 A     | 6>= 2,37 kA  | Verificato                       | 160< 455,5 A     | Verificato    | 3,02<= 4 % |
| alim boiler 1              | 8,12<= 10<= 17,3 A     | 6>= 2,37 kA  | Verificato                       | 100< 300,9 A     | Verificato    | 3,62<= 4 % |
| alim boiler 2              | 8,12<= 10<= 17,3 A     | 20>= 2,37 kA | Verificato                       | 100< 300,9 A     | Verificato    | 3,62<= 4 % |

# Verifiche

Data: 22/02/2017

Responsabile: Frinzi Bruno

| Sigla utenza      | Coord. Ib<In<Iz       | PdI          | <del>K<sub>15</sub>/I<sub>d</sub></del> | Sg. mag.<Imagmax | Contatti ind. | Cdt Ib     |
|-------------------|-----------------------|--------------|---|------------------|---------------|------------|
| Alim Fan-coil     | 5,41<= 10<= 22,5 A    | 10>= 2,37 kA | Verificato                              | 100< 256,5 A     | Verificato    | 3,02<= 4 % |
| valvole 2 e 3 vie | 1,08<= 10<= 22,5 A    | 10>= 2,37 kA | Verificato                              | 100< 256,5 A     | Verificato    | 1,91<= 4 % |
| citofoni          | 2,71<= 10 A (Ib < In) | 10>= 2,37 kA | n.d.                                    | 100< 1894 A      | Verificato    | 1,63<= 4 % |
| centr TV-SAT      | 1,08<= 10<= 22,5 A    | 10>= 2,37 kA | Verificato                              | 100< 256,5 A     | Verificato    | 1,91<= 4 % |
| ausiliari         | 2,71<= 10 A (Ib < In) |              | n.d.                                    |                  | Verificato    | 1,63<= 4 % |
| acc. scale LS1    | 1,21<= 10<= 22,5 A    |              | Verificato                              |                  | Verificato    | 2,33<= 4 % |
| acc. scale LS2    | 1,21<= 10<= 22,5 A    |              | Verificato                              |                  | Verificato    | 2,33<= 4 % |
| acc. ext LE1      | 1,44<= 10<= 22,5 A    |              | Verificato                              |                  | Verificato    | 2,21<= 4 % |
| acc loggiato LE2  | 1,44<= 10<= 22,5 A    |              | Verificato                              |                  | Verificato    | 1,84<= 4 % |
| acc giunto        | 1,44<= 10<= 22,5 A    |              | Verificato                              |                  | Verificato    | 1,84<= 4 % |
| ausiliari         | 2,71<= 10 A (Ib < In) |              | n.d.                                    |                  | Verificato    | 1,63<= 4 % |
| acc.1             | 4,33<= 10<= 22,5 A    |              | Verificato                              |                  | Verificato    | 2,83<= 4 % |
| acc.2             | 0,481<= 10<= 22,5 A   |              | Verificato                              |                  | Verificato    | 2<= 4 %    |
| acc.3             | 0,481<= 10<= 22,5 A   |              | Verificato                              |                  | Verificato    | 2<= 4 %    |
| acc.8             | 1,92<= 10<= 22,5 A    |              | Verificato                              |                  | Verificato    | 2,32<= 4 % |
| acc.9             | 2,89<= 10<= 22,5 A    |              | Verificato                              |                  | Verificato    | 2,66<= 4 % |
| acc.10            | 3,85<= 10<= 22,5 A    |              | Verificato                              |                  | Verificato    | 3,01<= 4 % |
| ausiliari         | 2,71<= 10 A (Ib < In) |              | n.d.                                    |                  | Verificato    | 1,63<= 4 % |
| acc.4             | 0,722<= 10<= 17,3 A   |              | Verificato                              |                  | Verificato    | 1,8<= 4 %  |
| acc.11            | 0,962<= 10<= 17,3 A   |              | Verificato                              |                  | Verificato    | 1,86<= 4 % |
| acc.5             | 0,481<= 10<= 17,3 A   |              | Verificato                              |                  | Verificato    | 1,75<= 4 % |
| acc.5a            | 0,241<= 10<= 17,3 A   |              | Verificato                              |                  | Verificato    | 1,69<= 4 % |
| acc.5b            | 0,241<= 10<= 17,3 A   |              | Verificato                              |                  | Verificato    | 1,69<= 4 % |
| acc.6             | 0,481<= 10<= 17,3 A   |              | Verificato                              |                  | Verificato    | 1,75<= 4 % |
| acc.6a            | 0,241<= 10<= 17,3 A   |              | Verificato                              |                  | Verificato    | 1,69<= 4 % |
| acc.6b            | 0,241<= 10<= 17,3 A   |              | Verificato                              |                  | Verificato    | 1,69<= 4 % |

| Sigla utenza         | Coord. Ib<In<Iz             | PdI         | <del>K<sub>15</sub>/I<sub>d</sub></del> | Sg. mag.<Imagmax | Contatti ind. | CdtT Ib    |
|----------------------|-----------------------------|-------------|---|------------------|---------------|------------|
| acc.7                | 0,962<= 10<= 17,3 A         |             | Verificato                              |                  | Verificato    | 1,86<= 4 % |
| gen FMCA1 Q ala 800  | No:(25,8> 23,8 A (Ib < In)) | 6>= 1,45 kA | n.d.                                    | 400< 1115 A      | Verificato    | 2,52<= 4 % |
| gen P Terra FMCA2    | 20,9<= 23,8 A (Ib < In)     |             | n.d.                                    |                  | Verificato    | 1,04<= 4 % |
| alim p Terra FMCA1   | 17,4<= 23,8 A (Ib < In)     |             | n.d.                                    |                  | Verificato    | 2,52<= 4 % |
| alim Q uff IAT FMCA1 | 2,69<= 16<= 32 A            | 6>= 1,45 kA | Verificato                              | 160< 282 A       | Verificato    | 3,11<= 4 % |
| alim Q uff pt FMCA1  | 2,69<= 16<= 32 A            | 6>= 1,45 kA | Verificato                              | 160< 282 A       | Verificato    | 3,11<= 4 % |
| Q.area Custodi FMCA1 | 1,83<= 16<= 21 A            | 6>= 1,45 kA | Verificato                              | 160< 291,1 A     | Verificato    | 2,9<= 4 %  |
| Q.p.amm.1 FMCA1      | 4,89<= 16<= 37,8 A          | 6>= 1,45 kA | Verificato                              | 160< 439,2 A     | Verificato    | 3,09<= 4 % |
| Q.uff Amm.1 FMCA1    | 1,4<= 16<= 37,8 A           | 6>= 1,45 kA | Verificato                              | 160< 336,4 A     | Verificato    | 2,75<= 4 % |
| Q P1 Sud FMCA1       | 3,16<= 16<= 29,4 A          | 6>= 1,45 kA | Verificato                              | 160< 599,1 A     | Verificato    | 2,73<= 4 % |
| Q P1 Nord FMCA1      | 2,78<= 16<= 37,8 A          | 6>= 1,45 kA | Verificato                              | 160< 381 A       | Verificato    | 2,92<= 4 % |
| rack dati            | 2,71<= 10<= 22,4 A          | 6>= 1,37 kA | Verificato                              | 100< 521,4 A     | Verificato    | 1,25<= 4 % |
| prese P terra        | 2,71<= 16<= 28,7 A          | 6>= 1,37 kA | Verificato                              | 160< 521,3 A     | Verificato    | 1,25<= 4 % |
| Q. uff Amm.1 FMCA2   | 9,74<= 20<= 39,9 A          | 6>= 1,37 kA | Verificato                              | 200< 519 A       | Verificato    | 1,83<= 4 % |
| Q uffici IAT FMCA2   | 5,41<= 20<= 22,4 A          | 6>= 1,37 kA | Verificato                              | 200< 295,3 A     | Verificato    | 2,11<= 4 % |
| Q uff p.terra FMCA 2 | 2,71<= 20<= 22,4 A          | 6>= 1,37 kA | Verificato                              | 200< 295,3 A     | Verificato    | 1,57<= 4 % |
| centr Sauter         | 1,08<= 10 A (Ib < In)       | 6>= 1,45 kA | n.d.                                    | 100< 1115 A      | Verificato    | 2,52<= 4 % |
| ill emerg            | 2,54<= 10<= 24 A            | 6>= 1,45 kA | Verificato                              | 100< 291,1 A     | Verificato    | 3,07<= 4 % |
| ill emerg servizi    | 0,481<= 10<= 24 A           | 6>= 1,45 kA | Verificato                              | 100< 291,1 A     | Verificato    | 2,63<= 4 % |
| ill E1 scale         | 2,4<= 10<= 24 A             | 6>= 1,45 kA | Verificato                              | 100< 194,5 A     | Verificato    | 3,38<= 4 % |
| ill E2 scale         | 2,4<= 10<= 24 A             | 6>= 1,45 kA | Verificato                              | 100< 194,5 A     | Verificato    | 3,38<= 4 % |
| US                   | 0,962<= 10<= 17,6 A         | 6>= 1,45 kA | Verificato                              | 100< 125,5 A     | Verificato    | 3,09<= 4 % |
| centr antincendio    | 1,08<= 10<= 17,6 A          | 6>= 1,45 kA | Verificato                              | 100< 269,3 A     | Verificato    | 2,75<= 4 % |
| centr antintrusione  | 1,08<= 10<= 17,6 A          | 6>= 1,45 kA | Verificato                              | 100< 269,3 A     | Verificato    | 2,75<= 4 % |
| diff sonora          | 5,41<= 10<= 24 A            | 6>= 1,45 kA | Verificato                              | 100< 387 A       | Verificato    | 3,21<= 4 % |

+ 800.Q area custodi

# Verifiche

Data: 22/02/2017

Responsabile: Frinzi Bruno

| Sigla utenza       | Coord. Ib<In<Iz       | PdI           | K <sub>15</sub> /I <sub>d</sub> | Sg. mag.<Imagmax | Contatti ind. | CdtT Ib    |
|--------------------|-----------------------|---------------|---------------------------------|------------------|---------------|------------|
| Gen area custodi   | 10,1<= 25 A (Ib < In) | 6>= 1,91 kA   | n.d.                            | 250< 676,3 A     | Verificato    | 2,2<= 4 %  |
| illuminazione      | 2,39<= 10 A (Ib < In) | 6>= 0,859 kA  | n.d.                            | 100< 676,2 A     | Verificato    | 1,92<= 4 % |
| valvole 2 e 3 vie  | 1,08<= 10<= 12,3 A    | 10>= 0,859 kA | Verificato                      | 100< 245,3 A     | Verificato    | 2,14<= 4 % |
| prese              | 9,62<= 16<= 22,4 A    | 6>= 0,859 kA  | Verificato                      | 160< 407,5 A     | Verificato    | 3,02<= 4 % |
| alim piano cottura | 14,4<= 20<= 28,7 A    | 6>= 0,859 kA  | Verificato                      | 200< 469,8 A     | Verificato    | 3,05<= 4 % |
| alim boiler        | 7,22<= 10<= 16,8 A    | 6>= 0,859 kA  | Verificato                      | 100< 328,9 A     | Verificato    | 2,93<= 4 % |
| mob                | 1,62<= 10<= 12,3 A    | 6>= 0,859 kA  | Verificato                      | 100< 245,3 A     | Verificato    | 2,5<= 4 %  |
| ausiliari          | 1,08<= 10 A (Ib < In) |               | n.d.                            |                  | Verificato    | 1,92<= 4 % |
| acc.21             | 0,241<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                      |                  | Verificato    | 1,97<= 4 % |
| acc.22             | 0,241<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                      |                  | Verificato    | 1,97<= 4 % |
| acc.23             | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                      |                  | Verificato    | 2,03<= 4 % |
| acc.24             | 0,962<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                      |                  | Verificato    | 2,14<= 4 % |
| gen fmca 1         | 1,83<= 16 A (Ib < In) |               | n.d.                            |                  | Verificato    | 2,9<= 4 %  |
| centr Sauter       | 1,08<= 10 A (Ib < In) | 6>= 0,39 kA   | n.d.                            | 100< 291,1 A     | Verificato    | 2,9<= 4 %  |
| illum emergenza    | 0,962<= 10<= 26,1 A   | 6>= 0,39 kA   | Verificato                      | 100< 194,5 A     | Verificato    | 3,03<= 4 % |

## + 800.Q p1 sud

|                   |                       |              |            |              |            |            |
|-------------------|-----------------------|--------------|------------|--------------|------------|------------|
| Gen Q P Primo Sud | 12<= 20 A (Ib < In)   |              | n.d.       |              | Verificato | 2,3<= 4 %  |
| gen illuminazione | 2,6<= 10 A (Ib < In)  | 6>= 2,04 kA  | n.d.       | 100< 719,7 A | Verificato | 2,3<= 4 %  |
| Prese             | 13,5<= 16<= 28,7 A    | 6>= 0,914 kA | Verificato | 160< 423 A   | Verificato | 3,38<= 4 % |
| mobiletti         | 2,71<= 10<= 12,3 A    | 6>= 0,914 kA | Verificato | 100< 189,1 A | Verificato | 2,68<= 4 % |
| aux               | 1,08<= 10 A (Ib < In) |              | n.d.       |              | Verificato | 2,3<= 4 %  |
| acc.58            | 0,481<= 10<= 12,3 A   |              | Verificato |              | Verificato | 1,8<= 4 %  |
| acc.59            | 0,481<= 10<= 12,3 A   |              | Verificato |              | Verificato | 2<= 4 %    |
| acc.60            | 0,481<= 10<= 12,3 A   |              | Verificato |              | Verificato | 2,47<= 4 % |
| acc.61            | 0,481<= 10<= 12,3 A   |              | Verificato |              | Verificato | 1,8<= 4 %  |
| acc.62            | 0,481<= 10<= 12,3 A   |              | Verificato |              | Verificato | 2<= 4 %    |

# Verifiche

Data: 22/02/2017

Responsabile: Frinzi Bruno

| Sigla utenza  | Coord. Ib<In<Iz       | PdI           | K <sub>15</sub> /I <sub>Δt</sub> | Sg. mag.<Imagmax | Contatti ind. | Cdt Ib     |
|---------------|-----------------------|---------------|----------------------------------|------------------|---------------|------------|
| acc.63        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                       |                  | Verificato    | 2,47<= 4 % |
| acc.64        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                       |                  | Verificato    | 2<= 4 %    |
| acc.65        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                       |                  | Verificato    | 1,8<= 4 %  |
| acc.66        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                       |                  | Verificato    | 2<= 4 %    |
| acc.67        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                       |                  | Verificato    | 1,8<= 4 %  |
| acc.68        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                       |                  | Verificato    | 2<= 4 %    |
| acc.69        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                       |                  | Verificato    | 1,8<= 4 %  |
| acc.70        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                       |                  | Verificato    | 2<= 4 %    |
| acc.71        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                       |                  | Verificato    | 1,8<= 4 %  |
| acc.72        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                       |                  | Verificato    | 2,47<= 4 % |
| acc. bacheche | 1,44<= 10<= 12,3 A    |               | Verificato                       |                  | Verificato    | 2,13<= 4 % |
| gen fmca 1    | 3,16<= 16 A (Ib < In) |               | n.d.                             |                  | Verificato    | 2,73<= 4 % |
| centr Sauter  | 1,08<= 10 A (Ib < In) | 10>= 0,796 kA | n.d.                             | 100< 599,1 A     | Verificato    | 2,73<= 4 % |
| illum E1      | 1,2<= 10<= 35,6 A     | 10>= 0,796 kA | Verificato                       | 100< 306,4 A     | Verificato    | 2,89<= 4 % |
| illum E2      | 1,2<= 10<= 35,6 A     | 10>= 0,796 kA | Verificato                       | 100< 306,4 A     | Verificato    | 2,89<= 4 % |
| US            | 0,481<= 10<= 26,1 A   | 10>= 0,796 kA | Verificato                       | 100< 236,9 A     | Verificato    | 2,83<= 4 % |

## + 800.Q p1 nord

|                    |                       |              |            |              |            |            |
|--------------------|-----------------------|--------------|------------|--------------|------------|------------|
| Gen Q P Primo Nord | 11,2<= 20 A (Ib < In) |              | n.d.       |              | Verificato | 2,58<= 4 % |
| gen illuminazione  | 3,24<= 10 A (Ib < In) | 6>= 2,04 kA  | n.d.       | 100< 719,7 A | Verificato | 2,58<= 4 % |
| Prese              | 10,8<= 16<= 28,7 A    | 6>= 0,914 kA | Verificato | 160< 423 A   | Verificato | 3,45<= 4 % |
| mobiletti          | 2,71<= 10<= 12,3 A    | 6>= 0,914 kA | Verificato | 100< 189,1 A | Verificato | 2,37<= 4 % |
| aux                | 1,08<= 10 A (Ib < In) |              | n.d.       |              | Verificato | 2,58<= 4 % |
| acc.73             | 0,481<= 10<= 12,3 A   |              | Verificato |              | Verificato | 1,7<= 4 %  |
| acc.74             | 0,481<= 10<= 12,3 A   |              | Verificato |              | Verificato | 1,7<= 4 %  |
| acc.75             | 0,481<= 10<= 12,3 A   |              | Verificato |              | Verificato | 2,75<= 4 % |
| acc.76             | 0,481<= 10<= 12,3 A   |              | Verificato |              | Verificato | 1,82<= 4 % |

# Verifiche

Data: 22/02/2017

Responsabile: Frinzi Bruno

| Sigla utenza  | Coord. Ib<In<Iz       | PdI           | K <sub>15</sub> /I <sub>d</sub> | Sg. mag.<Imagmax | Contatti ind. | Cdt Ib     |
|---------------|-----------------------|---------------|---------------------------------|------------------|---------------|------------|
| acc.77        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                      |                  | Verificato    | 1,7<= 4 %  |
| acc.78        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                      |                  | Verificato    | 2,75<= 4 % |
| acc.79        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                      |                  | Verificato    | 1,82<= 4 % |
| acc.80        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                      |                  | Verificato    | 1,7<= 4 %  |
| acc.81        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                      |                  | Verificato    | 1,82<= 4 % |
| acc.82        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                      |                  | Verificato    | 1,7<= 4 %  |
| acc.83        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                      |                  | Verificato    | 1,82<= 4 % |
| acc.84        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                      |                  | Verificato    | 1,82<= 4 % |
| acc.85        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                      |                  | Verificato    | 1,7<= 4 %  |
| acc.86        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                      |                  | Verificato    | 2,75<= 4 % |
| acc.87        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                      |                  | Verificato    | 1,82<= 4 % |
| acc.88        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                      |                  | Verificato    | 1,7<= 4 %  |
| acc.89        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                      |                  | Verificato    | 2,75<= 4 % |
| acc.90        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                      |                  | Verificato    | 1,82<= 4 % |
| acc.91        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                      |                  | Verificato    | 1,7<= 4 %  |
| acc.92        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                      |                  | Verificato    | 2,75<= 4 % |
| acc.93        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                      |                  | Verificato    | 1,82<= 4 % |
| acc.94        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                      |                  | Verificato    | 1,82<= 4 % |
| acc.95        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                      |                  | Verificato    | 1,7<= 4 %  |
| acc.96        | 0,481<= 10<= 12,3 A   |               | Verificato                      |                  | Verificato    | 2,75<= 4 % |
| acc. bacheche | 1,44<= 10<= 12,3 A    |               | Verificato                      |                  | Verificato    | 3,09<= 4 % |
| gen fmca 1    | 2,78<= 16 A (Ib < In) |               | n.d.                            |                  | Verificato    | 2,92<= 4 % |
| centr Sauter  | 1,08<= 10 A (Ib < In) | 10>= 0,509 kA | n.d.                            | 100< 381 A       | Verificato    | 2,92<= 4 % |
| illum E1      | 0,962<= 10<= 35,6 A   | 10>= 0,509 kA | Verificato                      | 100< 210,2 A     | Verificato    | 3,09<= 4 % |
| illum E2      | 0,962<= 10<= 35,6 A   | 10>= 0,509 kA | Verificato                      | 100< 210,2 A     | Verificato    | 3,09<= 4 % |
| US            | 0,481<= 10<= 26,1 A   | 10>= 0,509 kA | Verificato                      | 100< 165,7 A     | Verificato    | 3,06<= 4 % |

| Sigla utenza                | Coord. $I_b < I_n < I_z$           | PdI                     | <del>K<sub>15</sub>/I<sub>d</sub></del> | Sg. mag. < $I_{magmax}$ | Contatti ind. | CdtT Ib         |
|-----------------------------|------------------------------------|-------------------------|---|-------------------------|---------------|-----------------|
| <b>+ 800.Q CTA soffitta</b> |                                    |                         |   |                         |               |                 |
| Gen Q CTA e soff            | $35 < = 50 \text{ A (Ib < In)}$    | $6 > = 2,74 \text{ kA}$ | n.d.                                    | $500 < 936,4 \text{ A}$ | Verificato    | $2,58 < = 4 \%$ |
| Sauter                      | $1,08 < = 10 < = 12,3 \text{ A}$   | $6 > = 1,19 \text{ kA}$ | Verificato                              | $100 < 273,6 \text{ A}$ | Verificato    | $2,5 < = 4 \%$  |
| Illuminazione               | $3,91 < = 10 \text{ A (Ib < In)}$  | $6 > = 1,19 \text{ kA}$ | n.d.                                    | $100 < 936,2 \text{ A}$ | Verificato    | $2,54 < = 4 \%$ |
| valvole 2 e 3 vie           | $1,08 < = 10 < = 12,3 \text{ A}$   | $6 > = 1,19 \text{ kA}$ | Verificato                              | $100 < 424,6 \text{ A}$ | Verificato    | $2,65 < = 4 \%$ |
| Prese                       | $10,8 < = 16 < = 28,7 \text{ A}$   | $6 > = 1,19 \text{ kA}$ | Verificato                              | $160 < 584 \text{ A}$   | Verificato    | $3,16 < = 4 \%$ |
| estrattore 1                | $0,541 < = 10 < = 16,8 \text{ A}$  | $6 > = 1,19 \text{ kA}$ | Verificato                              | $100 < 238,8 \text{ A}$ | Verificato    | $2,41 < = 4 \%$ |
| estrattore 2                | $0,541 < = 10 < = 16,8 \text{ A}$  | $6 > = 1,19 \text{ kA}$ | Verificato                              | $100 < 238,8 \text{ A}$ | Verificato    | $2,41 < = 4 \%$ |
| vent mandata                | $2,71 < = 10 < = 14,7 \text{ A}$   | $6 > = 2,74 \text{ kA}$ | Verificato                              | $100 < 700,1 \text{ A}$ | Verificato    | $2,68 < = 4 \%$ |
| vent ripresa                | $2,71 < = 10 < = 14,7 \text{ A}$   | $6 > = 2,74 \text{ kA}$ | Verificato                              | $100 < 700,1 \text{ A}$ | Verificato    | $2,68 < = 4 \%$ |
| umidificazione              | $33,8 < = 40 < = 47,6 \text{ A}$   | $6 > = 2,74 \text{ kA}$ | Verificato                              | $400 < 761,3 \text{ A}$ | Verificato    | $2,94 < = 4 \%$ |
| aux                         | $0,541 < = 10 \text{ A (Ib < In)}$ | $6 > = 1,19 \text{ kA}$ | n.d.                                    | $100 < 936,1 \text{ A}$ | Verificato    | $2,54 < = 4 \%$ |
| acc.97                      | $0,481 < = 10 < = 12,3 \text{ A}$  |                         | Verificato                              |                         | Verificato    | $2,65 < = 4 \%$ |
| acc.98                      | $0,722 < = 10 < = 12,3 \text{ A}$  |                         | Verificato                              |                         | Verificato    | $2,7 < = 4 \%$  |
| acc.99                      | $1,44 < = 10 < = 12,3 \text{ A}$   |                         | Verificato                              |                         | Verificato    | $2,87 < = 4 \%$ |
| acc.100                     | $1,2 < = 10 < = 12,3 \text{ A}$    |                         | Verificato                              |                         | Verificato    | $2,82 < = 4 \%$ |
| acc.101                     | $0,481 < = 10 < = 12,3 \text{ A}$  |                         | Verificato                              |                         | Verificato    | $2,7 < = 4 \%$  |
| acc.102                     | $0,722 < = 10 < = 12,3 \text{ A}$  |                         | Verificato                              |                         | Verificato    | $2,87 < = 4 \%$ |

## Legenda

PdI: potere di interruzione o di cortocircuito della protezione

$I_{magmax}$ : corrente magnetica massima pari alla corrente di guasto minima

~~K<sub>15</sub>/I<sub>d</sub>~~: verifica a cortocircuito della linea ("n.d." indica verifica non gestita)

Temperature di riferimento per il calcolo delle correnti minime di cortocircuito secondo: (CENELEC R064-003)

CdtT Ib: caduta di tensione totale alla corrente Ib



| TIPOLOGIA IMPIANTO  | Tabella<br>Excel | Schema    | Programma                            | Note  |
|---|------------------|-----------|--------------------------------------|---|
| <b>2. IMPIANTI ELETTRICI</b>  |                  |           |                                      |   |
| <b>2.1 CARICHI – UTILIZZAZIONI</b>  |                  |           |                                      |   |
| 2.1.1 Carichi   | /                | /         | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | assorbimenti e potenze dell'edificio  |
| 2.1.2 Calcoli Illuminotecnici   | /                | <b>SI</b> | <b>Dialux</b>                        | valori illuminotecnici realizzati locale per locale per l'illuminazione generale e l'illuminazione di emergenza |
| <b>2.2 RETE BT</b>  |                  |           |                                      |   |
| 2.2.1 Relazione sui calcoli eseguiti  | /                | /         | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | modalità di esecuzione dei calcoli effettuati   |
| 2.2.2 Verifiche   | /                | /         | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | verifiche realizzate nell'esecuzione dei quadri elettrici   |
| 2.2.3 - corrente di corto circuito in vari punti dell'impianto<br>- back-up<br>- affiliazione<br>- dimensionamento cavi<br>- caduta di tensione<br>- massima lunghezza protetta | /                | /         | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | /   |
| 2.2.4 Tipologia di posa dei cavi  | /                | /         | /                                    | Secondo la norma CEI 64-8   |
| <b>2.3 QUADRI VERIFICHE</b>   | /                | /         | /                                    | a cura del costruttore dei quadri   |
| <b>2.4 SCARICHE ATMOSFERICHE</b>  | /                | /         | <b>CEI Flash</b>                     | /   |

**FARE RIFERIMENTO ALLA TAVOLA DEI  
QUADRI ELETTRICI 08e RELATIVAMENTE A:**

- Corrente di corto circuito in vari punti dell'impianto
- Back-up
- Affiliazione
- Dimensionamento delle linee
- Caduta di tensione
- Massima lunghezza protetta

| TIPOLOGIA IMPIANTO  | Tabella<br>Excel | Schema | Programma                            | Note  |
|---|------------------|--------|--------------------------------------|---|
| <b>2. IMPIANTI ELETTRICI</b>  |                  |        |                                      |   |
| <b>2.1 CARICHI – UTILIZZAZIONI</b>  |                  |        |                                      |   |
| 2.1.1 Carichi   | /                | /      | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | assorbimenti e potenze dell'edificio  |
| 2.1.2 Calcoli Illuminotecnici   | /                | SI     | <b>Dialux</b>                        | valori illuminotecnici realizzati locale per locale per l'illuminazione generale e l'illuminazione di emergenza |
| <b>2.2 RETE BT</b>  |                  |        |                                      |   |
| 2.2.1 Relazione sui calcoli eseguiti  | /                | /      | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | modalità di esecuzione dei calcoli effettuati   |
| 2.2.2 Verifiche   | /                | /      | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | verifiche realizzate nell'esecuzione dei quadri elettrici   |
| 2.2.3 - corrente di corto circuito in vari punti dell'impianto<br>- back-up<br>- affiliazione<br>- dimensionamento cavi<br>- caduta di tensione<br>- massima lunghezza protetta | /                | /      | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | /   |
| 2.2.4 Tipologia di posa dei cavi  | /                | /      | /                                    | Secondo la norma CEI 64-8   |
| <b>2.3 QUADRI VERIFICHE</b>   | /                | /      | /                                    | a cura del costruttore dei quadri   |
| <b>2.4 SCARICHE ATMOSFERICHE</b>  | /                | /      | <b>CEI Flash</b>                     | /   |

## Tipologia di posa dei cavi secondo la Norma CEI 64-8

| Tipo di posa | Descrizione   |
|--------------|---|
|              |   |
| 1            | Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolanti  |
| 2            | Cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolanti   |
| 3            | Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati su o distanziati da pareti  |
| 3 A          | Cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su o distanziati da pareti   |
| 4            | Cavi senza guaina in tubi protettivi non circolari posati su pareti   |
| 4 A          | Cavi multipolari in tubi protettivi non circolari posati su pareti  |
| 5            | Cavi senza guaina in tubi protettivi annegati nella muratura  |
| 5 A          | Cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura   |
| 11           | Cavi multipolari (o unipolari con guaina) con o senza armatura, e cavi con isolamento minerale posati su o distanziati da pareti (a piccola distanza dalle pareti)                        |
| 11 A         | Cavi multipolari (o unipolari con guaina) con o senza armatura, e cavi con isolamento minerale fissati su soffitti  |
| 11 B         | Cavi multipolari (o unipolari con guaina) con o senza armatura, e cavi con isolamento minerale distanziati da soffitti  |
| 12           | Cavi multipolari (o unipolari con guaina) con o senza armatura, e cavi con isolamento minerale posati su passerelle non perforate   |
| 13           | Cavi multipolari (o unipolari con guaina) con o senza armatura, e cavi con isolamento minerale posati su passerelle perforate (o su reti metalliche) con percorso orizzontale o verticale |
| 14           | Cavi multipolari (o unipolari con guaina) con o senza armatura, e cavi con isolamento minerale posati su mensole  |
| 15           | Cavi multipolari (o unipolari con guaina) con o senza armatura, e cavi con isolamento minerale fissati da collari (distanza da pareti superiore a circa un terzo del diametro del cavo)   |
| 16           | Cavi multipolari (o unipolari con guaina) con o senza armatura, e cavi con isolamento minerale posati su passerelle a traversini  |
| 17           | Cavi unipolari con guaina (o multipolari) sospesi a od incorporati in fili o corde di supporto  |
| 18           | Conduttori nudi o cavi senza guaina su isolatori  |
| 21           | Cavi multipolari (o unipolari con guaina) in cavità di strutture  |
| 22           | Cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati in cavità di strutture  |
| 22 A         | Cavi multipolari (o unipolari con guaina) in tubi protettivi circolari posati in cavità di strutture  |
| 23           | Cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi non circolari posati in cavità di strutture  |
| 24           | Cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi non circolari annegati nella muratura  |
| 24 A         | Cavi multipolari (o unipolari con guaina) in tubi protettivi non circolari annegati nella muratura  |
| 25           | Cavi multipolari (o unipolari con guaina) posati in controsoffitti o pavimenti sopraelevati   |
| 31           | Cavi senza guaina e cavi multipolari (o unipolari con guaina) in canali posati su parete con percorso orizzontale   |
| 32           | Cavi senza guaina e cavi multipolari (o unipolari con guaina) in canali posati su parete con percorso verticale   |
| 33           | Cavi senza guaina posati in canali incassati nel pavimento  |
| 33 A         | Cavi multipolari posati in canali incassati nel pavimento   |
| 34           | Cavi senza guaina in canali sospesi   |
| 34 A         | Cavi multipolari (o unipolari con guaina) in canali sospesi   |
| 41           | Cavi senza guaina e cavi multipolari (o cavi unipolari con guaina) in tubi protettivi circolari posati entro cunicoli chiusi con percorso orizzontale                                     |
| 42           | Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro cunicoli ventilati incassati nel pavimento  |

|    |   |
|----|---|
| 43 | Cavi unipolari con guaina e multipolari posati in cunicoli aperti o ventilati con percorso orizzontale o verticale  |
| 51 | Cavi multipolari (o unipolari con guaina) posati direttamente entro pareti termicamente isolanti  |
| 52 | Cavi multipolari (o unipolari con guaina) posati direttamente nella muratura senza protezione meccanica addizionale   |
| 53 | Cavi multipolari (o unipolari con guaina) posati nella muratura con protezione meccanica addizionale  |
| 61 | Cavi unipolari con guaina e multipolari in tubi protettivi interrati od in cunicoli interrati   |
| 62 | Cavi multipolari (o unipolari con guaina) interrati senza protezione meccanica addizionale  |
| 63 | Cavi multipolari (o unipolari con guaina) interrati con protezione meccanica addizionale  |
| 71 | Cavi senza guaina posati in elementi scanalati  |
| 72 | Cavi senza guaina (o unipolari con guaina o multipolari) posati in canali provvisti di elementi di separazione; circuiti per cavi per comunicazione per elaborazione dati |
| 73 | Cavi senza guaina in tubi protettivi o cavi unipolari con guaina (o multipolari) posati in stipiti di porte   |
| 74 | Cavi senza guaina in tubi protettivi o cavi unipolari con guaina (o multipolari) posati in stipiti di porte   |
| 75 | Cavi senza guaina, cavi multipolari o cavi unipolari con guaina in canale incassato   |
| 81 | Cavi multipolari immersi in acqua   |

| TIPOLOGIA IMPIANTO  | Tabella<br>Excel | Schema | Programma                            | Note  |
|---|------------------|--------|--------------------------------------|---|
| <b>2. IMPIANTI ELETTRICI</b>  |                  |        |                                      |   |
| <b>2.1 CARICHI – UTILIZZAZIONI</b>  |                  |        |                                      |   |
| 2.1.1 Carichi   | /                | /      | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | assorbimenti e potenze dell'edificio  |
| 2.1.2 Calcoli Illuminotecnici   | /                | SI     | <b>Dialux</b>                        | valori illuminotecnici realizzati locale per locale per l'illuminazione generale e l'illuminazione di emergenza |
| <b>2.2 RETE BT</b>  |                  |        |                                      |   |
| 2.2.1 Relazione sui calcoli eseguiti  | /                | /      | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | modalità di esecuzione dei calcoli effettuati   |
| 2.2.2 Verifiche   | /                | /      | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | verifiche realizzate nell'esecuzione dei quadri elettrici   |
| 2.2.3 - corrente di corto circuito in vari punti dell'impianto<br>- back-up<br>- affiliazione<br>- dimensionamento cavi<br>- caduta di tensione<br>- massima lunghezza protetta | /                | /      | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | /   |
| 2.2.4 Tipologia di posa dei cavi  | /                | /      | /                                    | Secondo la norma CEI 64-8   |
| <b>2.3 QUADRI VERIFICHE</b>   | /                | /      | /                                    | a cura del costruttore dei quadri   |
| <b>2.4 SCARICHE ATMOSFERICHE</b>  | /                | /      | <b>CEI Flash</b>                     | /   |

**LA VERIFICA TERMICA DEI QUADRI VERRA' REALIZZATA E  
DOCUMENTATA DAL COSTRUTTORE DEI QUADRI STESSI  
RISPETTANDO LE NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

| TIPOLOGIA IMPIANTO  | Tabella<br>Excel | Schema | Programma                            | Note  |
|---|------------------|--------|--------------------------------------|---|
| <b>2. IMPIANTI ELETTRICI</b>  |                  |        |                                      |   |
| <b>2.1 CARICHI – UTILIZZAZIONI</b>  |                  |        |                                      |   |
| 2.1.1 Carichi   | /                | /      | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | assorbimenti e potenze dell'edificio  |
| 2.1.2 Calcoli Illuminotecnici   | /                | SI     | <b>Dialux</b>                        | valori illuminotecnici realizzati locale per locale per l'illuminazione generale e l'illuminazione di emergenza |
| <b>2.2 RETE BT</b>  |                  |        |                                      |   |
| 2.2.1 Relazione sui calcoli eseguiti  | /                | /      | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | modalità di esecuzione dei calcoli effettuati   |
| 2.2.2 Verifiche   | /                | /      | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | verifiche realizzate nell'esecuzione dei quadri elettrici   |
| 2.2.3 - corrente di corto circuito in vari punti dell'impianto<br>- back-up<br>- affiliazione<br>- dimensionamento cavi<br>- caduta di tensione<br>- massima lunghezza protetta | /                | /      | <b>Ampere<br/>(Electro Graphics)</b> | /   |
| 2.2.4 Tipologia di posa dei cavi  | /                | /      | /                                    | Secondo la norma CEI 64-8   |
| <b>2.3 QUADRI VERIFICHE</b>   | /                | /      | /                                    | a cura del costruttore dei quadri   |
| <b>2.4 SCARICHE ATMOSFERICHE</b>  | /                | /      | <b>CEI Flash</b>                     | /   |





---

## **RELAZIONE TECNICA**

---

relativa alla

### **PROTEZIONE CONTRO I FULMINI**

di struttura adibita a Museo Palazzo Chiericati – Ala ‘800

sita nel comune di VICENZA (VI)

Piazza Matteotti, 37

Valutazione del rischio dovuto al fulmine

e

scelta delle misure di protezione

## 1. Generalità

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme :

- CEI EN 62305 - 1 *"Protezione contro il fulmine - Parte 1: Principi generali"*. Febbraio 2013;
- CEI EN 62305 - 2 *"Protezione contro il fulmine - Parte 2: Valutazione del rischio"*. Feb. 2013;
- CEI EN 62305 - 3 *"Protezione contro il fulmine - Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"*. Febbraio 2013;
- CEI EN 62305 - 4 *"Protezione contro il fulmine - Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture "*. Febbraio 2013.

I calcoli per la valutazione del rischio sono stati elaborati con il programma **FLASH** edito dal Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI)

La presente relazione si riferisce all'Ala '800 Palazzo Chiericati, una struttura adibita a museo. La struttura è sita nel comune di VICENZA (VI) al seguente indirizzo: Piazza Matteotti, 37.

Per la struttura in questione sono state considerate le perdite indicate in Tabella1.

La valutazione della convenienza economica delle misure di protezione è stata omessa su indicazione della Committenza (calcolo facoltativo).

**Tab. 1 - Perdite considerate**

|   |     |
|---|-----|
| perdita di vite umane (L1)                          | SI' |
| perdita di servizio pubblico (L2)                   | SI' |
| perdita di patrimonio culturale insostituibile (L3) | SI' |
| perdita economica (L4)                              | NO  |

Sono stati pertanto valutati i rischi R1 R2 R3

Per i suddetti rischi sono stati considerati i seguenti valori di rischio tollerabile (RT):

- RT1 = 0,00001

- RT2 = 0,001

- RT3 = 0,001.

## 2. Caratteristiche della struttura

I principali dati e caratteristiche della struttura sono specificati nella Tabella 2.

**Tab. 2** - *Caratteristiche della struttura*

| Parametro                        | Commento                    | Simbolo                     | Valore |
|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------|
| Dimensioni (m)                   | Struttura complessa (°)     | $(L_b \cdot W_b \cdot H_b)$ |        |
| Coefficiente di posizione        | Non isolata (*)             | $C_D$                       | 0,25   |
| LPS                              | Non presente                | $P_B$                       | 1,0    |
| Schermatura della struttura      | Non presente                | $K_{S1}$                    | 1,0    |
| Densità di fulmini al suolo      | 1/km <sup>2</sup> /anno (+) | $N_G$                       | 2,96   |
| Persone presenti nella struttura | esterno ed interno          | $n_t$                       | 110    |

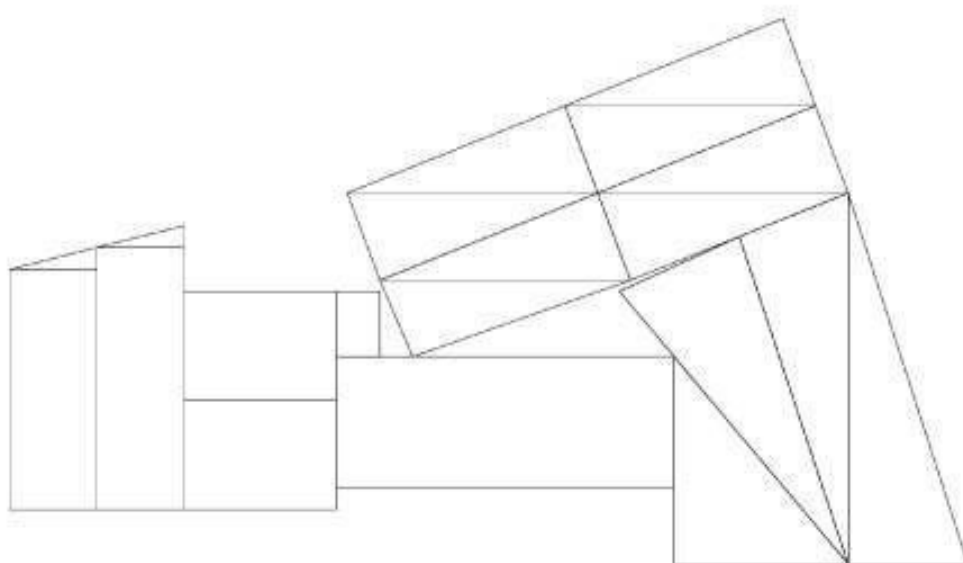
(°) Vedasi planimetria

(\*) Struttura circondata da oggetti di altezza più elevata

(+) Il valore  $N_G$  è stato acquisito tramite la banca dati predisposta dal TNE s.r.l. (Allegato A) avente le caratteristiche indicate dalla Guida Tecnica CEI 81-30 – Valore acquisito all'indirizzo del sito con le seguenti coordinate su base decimale: 45,549125°N 11,548917°E  $\Rightarrow$  Valore  $N_G = 2,96$

Il valore dell'area di raccolta della struttura isolata vale  $A_d = 17017 \text{ [m}^2\text{]}$

Il valore dell'area di raccolta dei fulmini in prossimità della struttura vale  $A_m = 1062736 \text{ [m}^2\text{]}$



## 3. Caratteristiche delle linee entranti

I principali dati e caratteristiche delle linee elettriche entranti nella struttura, nonché i valori calcolati delle aree di raccolta ( $A_1$  e  $A_i$ ) e del numero di eventi attesi pericolosi ( $N_L$  e  $N_I$ ) sono specificati nelle seguenti Tabelle 3.

**Tab. 3.1 - Caratteristiche della linea entrante *linea n.1***

| Parametro  | Commento   | Simbolo                     | Valore   |
|--|--|-----------------------------|----------|
| Descrizione  | Forza Motrice Luce                                   |                             |          |
| Resistività del suolo (Ohm x m)                          |  | $ro$                        | 300      |
| Tensione nominale (V)                                    |  |                             | 400      |
| Lunghezza (m)  |  | $L_c$                       | 100      |
| Altezza (m)  | Linea interrata                                      |                             |          |
| Sezione schermo ( $mm^2$ )                               | Linea non schermata                                  |                             |          |
| Trasformatore AT/BT                                      | Non presente   | $C_t$                       | 1,0      |
| Coefficiente di posizione della linea                    |  | $C_d$                       |          |
| Coefficiente ambientale della linea                      | Urbano   | $C_e$                       | 0,01     |
| Connessione alla barra equipotenziale                    | Schermo non collegato a barra equip. apparecchiature |                             |          |
| Area di raccolta dei fulmini sulla linea ( $m^2$ )       |  | $A_l$                       | 3464,1   |
| Area di raccolta dei fulmini vicino alla linea ( $m^2$ ) |  | $A_i$                       | 400000,0 |
| Frequenza di fulminazione diretta della linea            |  | $N_L$                       | 0,00005  |
| Frequenza di fulminazione indiretta della linea          |  | $N_I$                       | 0,00592  |
| Dimensioni della struttura adiacente (m)                 |  | $(L_a \cdot W_a \cdot H_a)$ |          |
| Frequenza di fulminazione della struttura adiacente      |  | $N_{Dj}$                    | 0,0      |

**Tab. 3.2 - Caratteristiche della linea entrante *linea n.2***

| Parametro  | Commento   | Simbolo                     | Valore   |
|--|--|-----------------------------|----------|
| Descrizione  | Fonia Dati   |                             |          |
| Resistività del suolo (Ohm x m)                          |  | $ro$                        | 300      |
| Tensione nominale (V)                                    |  |                             | 60       |
| Lunghezza (m)  |  | $L_c$                       | 100      |
| Altezza (m)  | Linea interrata                                      |                             |          |
| Sezione schermo ( $mm^2$ )                               | Linea non schermata                                  |                             |          |
| Trasformatore AT/BT                                      | Non presente   | $C_t$                       | 1,0      |
| Coefficiente di posizione della linea                    |  | $C_d$                       |          |
| Coefficiente ambientale della linea                      | Urbano   | $C_e$                       | 0,01     |
| Connessione alla barra equipotenziale                    | Schermo non collegato a barra equip. apparecchiature |                             |          |
| Area di raccolta dei fulmini sulla linea ( $m^2$ )       |  | $A_l$                       | 3464,1   |
| Area di raccolta dei fulmini vicino alla linea ( $m^2$ ) |  | $A_i$                       | 400000,0 |
| Frequenza di fulminazione diretta della linea            |  | $N_L$                       | 0,00005  |
| Frequenza di fulminazione indiretta della linea          |  | $N_I$                       | 0,00592  |
| Dimensioni della struttura adiacente (m)                 |  | $(L_a \cdot W_a \cdot H_a)$ |          |
| Frequenza di fulminazione della struttura adiacente      |  | $N_{Dj}$                    | 0,0      |

#### 4. Caratteristiche degli impianti interni

I principali dati e caratteristiche degli impianti elettrici presenti all'interno della struttura sono specificati nelle seguenti Tabelle 4.

**Tab. 4.1** - Caratteristiche impianto interno *impianto n.1*

| Parametro                                | Commento               | Simbolo   | Valore  |
|--|------------------------|-----------|---------|
| Descrizione                              | Forza Motrice Luce     |           |         |
| Tensione nominale (V)                    |                        |           | 400     |
| Sezione schermo (mm <sup>2</sup> )       | Impianto non schermato |           |         |
| Precauzioni nel cablaggio interno        | Nessuna precauzione    | $K_{S3}$  | 1,0     |
| Tensione di tenuta degli apparati $U_w$  | $U_w=1500$ V           | $K_{S4}$  | 0,66667 |
| Protezione con sistema coordinato di SPD | Non presente           | $P_{SPD}$ | 1,0     |

**Tab. 4.2** - Caratteristiche impianto interno *impianto n.2*

| Parametro                                | Commento               | Simbolo   | Valore |
|--|------------------------|-----------|--------|
| Descrizione                              | Fonia Dati             |           |        |
| Tensione nominale (V)                    |                        |           | 60     |
| Sezione schermo (mm <sup>2</sup> )       | Impianto non schermato |           |        |
| Precauzioni nel cablaggio interno        | Nessuna precauzione    | $K_{S3}$  | 1,0    |
| Tensione di tenuta degli apparati $U_w$  | $U_w=1000$ V           | $K_{S4}$  | 1,0    |
| Protezione con sistema coordinato di SPD | Non presente           | $P_{SPD}$ | 1,0    |

#### 5. Suddivisione in zone della struttura

La struttura è stata suddivisa nelle seguenti zone:

- Zona 1 Museo
- Zona 2 Cortile

Le caratteristiche di queste zone sono riportate nelle seguenti Tabelle 5.

**Tab. 5.1** - Caratteristiche della zona n.1

| Parametro                                | Commento                      | Simbolo  | Valore |
|--|-------------------------------|----------|--------|
| Descrizione                              | Museo                         |          |        |
| Tipo di pavimento                        | marmo, ceramica               | $r_t$    | 0,001  |
| Rischio d'incendio                       | Rischio di incendio ordinario | $r_f$    | 0,01   |
| Pericolo particolare (relativo a $R_1$ ) | Panico ridotto                | $h$      | 2,0    |
|  |                               |          |        |
| Protezione antincendio                   | Adottate (°)                  | $r_p$    | 0,2    |
| Schermo locale                           | Nessuno                       | $K_{S2}$ | 1,0    |
| Impianti di energia interni presenti     | Imp.1;                        |          |        |
| Impianti di segnale interni presenti     | Imp.2;                        |          |        |
| Persone potenzialmente in pericolo       |                               |          | 100    |

(°) Estintori; Idranti; Impianto di allarme manuale; Impianto di allarme automatico; Compartimentazione antincendio;

**Tab. 5.2 - Caratteristiche della zona n.2**

| Parametro                                | Commento                  | Simbolo  | Valore |
|--|---------------------------|----------|--------|
| Descrizione                              | Cortile                   |          |        |
| Tipo di pavimento                        | terreno agricolo, cemento | $r_t$    | 0,01   |
| Rischio d'incendio                       | ---                       | $r_f$    | ---    |
| Pericolo particolare (relativo a $R_1$ ) | Nessuno                   | $h$      | 1,0    |
|  |                           |          |        |
| Protezione antincendio                   | ---                       | $r_p$    | ---    |
| Schermo locale                           | ---                       | $K_{S2}$ | ---    |
| Impianti di energia interni presenti     | Imp.1;                    |          |        |
| Impianti di segnale interni presenti     |                           |          |        |
| Persone potenzialmente in pericolo       |                           |          | 10     |

## 6. Numero annuo atteso di eventi pericolosi per la struttura

Il numero annuo atteso di eventi pericolosi per la struttura è valutato secondo l'Allegato A della Norma EN 62305-2. I risultati ottenuti sono riportati nella Tabella 6.

**Tab. 6 - Numero annuo atteso di eventi pericolosi**

| Simbolo | Valore (1/anno) |
|---------|-----------------|
| $N_D$   | 0,01259         |
| $N_M$   | 3,1457          |

## 7. Valutazione del rischio per la struttura non protetta

### 7.1 Valutazione del rischio di perdita di vite umane R1

I valori di probabilità P e delle perdite L sono riportati nelle Tabelle 7.1.1 e 7.1.2 per le diverse zone

**Tab. 7.1.1 - Rischio  $R_1$  - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura non protetta**

|                 | Zona 1 | Zona 2 |
|-----------------|--------|--------|
| $P_A$           | 1,0    | 1,0    |
| $P_B$           | 1,0    | 1,0    |
| $P_U$ (linea 1) | 1,0    | 0,0    |
| $P_V$ (linea 1) | 1,0    | 0,0    |
| $P_U$ (linea 2) | 0,0    | 0,0    |
| $P_V$ (linea 2) | 0,0    | 0,0    |

**Tab. 7.1.2 - Rischio  $R_1$  - Valori delle perdite nelle diverse zone per la struttura non protetta**

|       | Zona 1   | Zona 2   |
|-------|----------|----------|
| $L_A$ | 0,000009 | 0,000009 |
| $L_B$ | 0,000182 | 0,0      |
| $L_U$ | 0,000009 | 0,0      |
| $L_V$ | 0,000182 | 0,0      |

I valori delle componenti di rischio per la struttura non protetta sono riportati nella Tab. 7.1.3

**Tab. 7.1.3** - Rischio  $R_1$  - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura non protetta (valori  $\times 10^{-5}$ )

|                 | <b>Zona 1</b> | <b>Zona 2</b> | <b>Struttura</b> |
|-----------------|---------------|---------------|------------------|
| $R_A$           | 0,011         | 0,011         | 0,0229           |
| $R_B$           | 0,229         | 0,0           | 0,229            |
| $R_U$ (linea 1) | 0,0           | 0,0           | 0,0              |
| $R_V$ (linea 1) | 0,001         | 0,0           | 0,0009           |
| $R_U$ (linea 2) | 0,0           | 0,0           | 0,0              |
| $R_V$ (linea 2) | 0,0           | 0,0           | 0,0              |
| <b>TOTALE</b>   | <b>0,241</b>  | <b>0,011</b>  | <b>0,253</b>     |

### 7.1.1 Conclusioni dal calcolo di $R_1$

Poiché, per il rischio considerato, il rischio dovuto al fulmine non è superiore al valore di rischio tollerato, la protezione contro il fulmine della struttura non è necessaria.

In definitiva, non è necessario realizzare alcun sistema di protezioni contro i fulmini per la struttura in questione in quanto il rischio dovuto al fulmine è già al di sotto del limite tollerato.

In altre parole, la struttura è da considerarsi **AUTOPROTETTA**.

In forza della legge 1/3/1968 n.186 che individua nelle Norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.

### 7.2 Valutazione del rischio di perdita di servizio pubblico $R_2$

I valori di probabilità  $P$  e delle perdite  $L$  sono riportati nelle Tabelle 7.2.1 e 7.2.2 per le diverse zone

**Tab. 7.2.1** - Rischio  $R_2$  - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura non protetta

|                 | <b>Zona 1</b> | <b>Zona 2</b> |
|-----------------|---------------|---------------|
| $P_B$           | 1,0           | 1,0           |
| $P_C$           | 1,0           | 0,0           |
| $P_M$           | 1,0           | 0,0           |
| $P_V$ (linea 1) | 1,0           | 0,0           |
| $P_W$ (linea 1) | 1,0           | 0,0           |
| $P_Z$ (linea 1) | 0,12          | 0,0           |
| $P_V$ (linea 2) | 0,0           | 0,0           |
| $P_W$ (linea 2) | 0,0           | 0,0           |
| $P_Z$ (linea 2) | 0,0           | 0,0           |

**Tab. 7.2.2** - Rischio  $R_2$  - Valori delle perdite nelle diverse zone per la struttura non protetta

|       | <b>Zona 1</b> | <b>Zona 2</b> |
|-------|---------------|---------------|
| $L_B$ | 0,000018      | 0,0           |
| $L_C$ | 0,000909      | 0,0           |
| $L_M$ | 0,000909      | 0,0           |
| $L_V$ | 0,000018      | 0,0           |
| $L_W$ | 0,000909      | 0,0           |
| $L_Z$ | 0,000909      | 0,0           |

I valori delle componenti di rischio per la struttura non protetta sono riportati nella Tab. 7.2.3

**Tab. 7.2.3** - Rischio  $R_2$  - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura non protetta (valori  $\times 10^{-3}$ )

|                 | <b>Zona 1</b> | <b>Zona 2</b> | <b>Struttura</b> |
|-----------------|---------------|---------------|------------------|
| $R_B$           | 0,0           | 0,0           | 0,0002           |
| $R_C$           | 0,011         | 0,0           | 0,0114           |
| $R_M$           | 2,86          | 0,0           | 2,8597           |
| $R_V$ (linea 1) | 0,0           | 0,0           | 0,0              |
| $R_W$ (linea 1) | 0,0           | 0,0           | 0,0              |
| $R_Z$ (linea 1) | 0,001         | 0,0           | 0,0006           |
| $R_V$ (linea 2) | 0,0           | 0,0           | 0,0              |
| $R_W$ (linea 2) | 0,0           | 0,0           | 0,0              |
| $R_Z$ (linea 2) | 0,0           | 0,0           | 0,0              |
| <b>TOTALE</b>   | <b>2,872</b>  | <b>0,0</b>    | <b>2,872</b>     |

### 7.2.1 Conclusioni dal calcolo di $R_2$

Poiché, per il rischio considerato, il rischio dovuto al fulmine è superiore al valore di rischio tollerato, la protezione contro il fulmine della struttura è necessaria

### 7.3 Valutazione del rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile $R_3$

I valori di probabilità  $P$  e delle perdite  $L$  sono riportati nelle Tabelle 7.3.1 e 7.3.2 per le diverse zone

**Tab. 7.3.1** - Rischio  $R_3$  - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura non protetta

|                 | <b>Zona 1</b> | <b>Zona 2</b> |
|-----------------|---------------|---------------|
| $P_B$           | 1,0           | 1,0           |
| $P_V$ (linea 1) | 1,0           | 0,0           |
| $P_V$ (linea 2) | 0,0           | 0,0           |

**Tab. 7.3.2** - Rischio  $R_3$  - Valori delle perdite nelle diverse zone per la struttura non protetta

|       | <b>Zona 1</b> | <b>Zona 2</b> |
|-------|---------------|---------------|
| $L_B$ | 0,0002        | 0,0           |
| $L_V$ | 0,0002        | 0,0           |

I valori delle componenti di rischio per la struttura non protetta sono riportati nella Tab. 7.3.3

**Tab. 7.3.3** - Rischio  $R_3$  - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura non protetta (valori  $\times 10^{-3}$ )



|                      | <b><i>Zona 1</i></b> | <b><i>Zona 2</i></b> | <b><i>Struttura</i></b> |
|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
| $R_B$                | 0,003                | 0,0                  | 0,0025                  |
| $R_V$ (linea 1)      | 0,0                  | 0,0                  | 0,0                     |
| $R_V$ (linea 2)      | 0,0                  | 0,0                  | 0,0                     |
| <b><i>TOTALE</i></b> | <b><i>0,003</i></b>  | <b><i>0,0</i></b>    | <b><i>0,003</i></b>     |

### 7.3.1 Conclusioni dal calcolo di R3

Poiché, per il rischio considerato, il rischio dovuto al fulmine non è superiore al valore di rischio tollerato, la protezione contro il fulmine della struttura non è necessaria.

In definitiva, non è necessario realizzare alcun sistema di protezioni contro i fulmini per la struttura in questione in quanto il rischio dovuto al fulmine è già al di sotto del limite tollerato.

In altre parole, la struttura è da considerarsi **AUTOPROTETTA**.

In forza della legge 1/3/1968 n.186 che individua nelle Norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.

## 8. Misure di protezione adottate

Per la protezione della struttura in questione si è scelto di adottare le seguenti misure di protezione:

- sistema di SPD sull'impianto interno 1 con LPL III-IV per ridurre le componenti  $R_M$
- sistema di SPD sull'impianto interno 2 con LPL III-IV per ridurre le componenti  $R_M$
- SPD per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali sulla linea entrante 1 con LPL III-IV per ridurre le componenti  $R_U$  e  $R_V$
- SPD per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali sulla linea entrante 2 con LPL III-IV per ridurre le componenti  $R_U$  e  $R_V$ .
- Installazione di *Estintori* in: zona 1;
- Installazione di *Idranti* in: zona 1;
- Installazione di *Impianto di allarme manuale* in: zona 1;
- Installazione di *Impianto di allarme automatico* in: zona 1;
- Installazione di *Compartimentazione antincendio* in: zona 1; .

Applicando le suddette misure di protezione il rischio dovuto al fulmine viene ridotto come indicato ai seguenti paragrafi

## 9. Valutazione del rischio per la struttura protetta

### 9.1 Valutazione del rischio di perdita di vite umane R1

I valori di probabilità P sono riportati nella Tabella 9.1.1

**Tab. 9.1.1** - Rischio  $R_1$  - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura protetta

|                 | <b>Zona 1</b> | <b>Zona 2</b> |
|-----------------|---------------|---------------|
| $P_A$           | 1,0           | 1,0           |
| $P_B$           | 1,0           | 1,0           |
| $P_U$ (linea 1) | 0,05          | 0,0           |
| $P_V$ (linea 1) | 0,05          | 0,0           |
| $P_U$ (linea 2) | 0,0           | 0,0           |
| $P_V$ (linea 2) | 0,0           | 0,0           |

I valori delle componenti di rischio per la struttura protetta sono riportati nella Tabella 9.1.2

**Tab. 9.1.2** - Rischio  $R_1$  - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura protetta (valori  $\times 10^{-5}$ )

|                 | <b>Zona 1</b> | <b>Zona 2</b> | <b>Struttura</b> |
|-----------------|---------------|---------------|------------------|
| $R_A$           | 0,011         | 0,011         | 0,0229           |
| $R_B$           | 0,229         | 0,0           | 0,229            |
| $R_U$ (linea 1) | 0,0           | 0,0           | 0,0              |
| $R_V$ (linea 1) | 0,0           | 0,0           | 0,0              |
| $R_U$ (linea 2) | 0,0           | 0,0           | 0,0              |
| $R_V$ (linea 2) | 0,0           | 0,0           | 0,0              |
| <b>TOTALE</b>   | <b>0,24</b>   | <b>0,011</b>  | <b>0,252</b>     |

Le misure di protezione adottate hanno ridotto il rischio al di sotto del livello tollerato normativamente ( $RT_1 < 0,00001$ )

### 9.2 Valutazione del rischio di perdita di servizio pubblico R2

I valori di probabilità P sono riportati nella Tabella 9.2.1

**Tab. 9.2.1** - Rischio  $R_2$  - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura protetta

|                 | <b>Zona 1</b> | <b>Zona 2</b> |
|-----------------|---------------|---------------|
| $P_B$           | 1,0           | 1,0           |
| $P_C$           | 1,0           | 0,0           |
| $P_M$           | 0,071         | 0,0           |
| $P_V$ (linea 1) | 0,05          | 0,0           |
| $P_W$ (linea 1) | 1,0           | 0,0           |
| $P_Z$ (linea 1) | 0,12          | 0,0           |
| $P_V$ (linea 2) | 0,0           | 0,0           |
| $P_W$ (linea 2) | 0,0           | 0,0           |
| $P_Z$ (linea 2) | 0,0           | 0,0           |

I valori delle componenti di rischio per la struttura protetta sono riportati nella Tabella 9.2.2

**Tab. 9.2.2** - Rischio  $R_2$  - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura protetta (valori  $\times 10^{-3}$ )

|                 | <b>Zona 1</b> | <b>Zona 2</b> | <b>Struttura</b> |
|-----------------|---------------|---------------|------------------|
| $R_B$           | 0,0           | 0,0           | 0,0002           |
| $R_C$           | 0,011         | 0,0           | 0,0114           |
| $R_M$           | 0,203         | 0,0           | 0,2034           |
| $R_V$ (linea 1) | 0,0           | 0,0           | 0,0              |
| $R_W$ (linea 1) | 0,0           | 0,0           | 0,0              |
| $R_Z$ (linea 1) | 0,001         | 0,0           | 0,0006           |
| $R_V$ (linea 2) | 0,0           | 0,0           | 0,0              |
| $R_W$ (linea 2) | 0,0           | 0,0           | 0,0              |
| $R_Z$ (linea 2) | 0,0           | 0,0           | 0,0              |
| <b>TOTALE</b>   | <b>0,216</b>  | <b>0,0</b>    | <b>0,216</b>     |

Le misure di protezione adottate hanno ridotto il rischio al di sotto del livello tollerato normativamente ( $RT_2 < 0,001$ )

### 9.3 Valutazione del rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile R3

I valori di probabilità P sono riportati nella Tabella 9.3.1

**Tab. 9.3.1** - Rischio  $R_3$  - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura protetta

|                 | <b>Zona 1</b> | <b>Zona 2</b> |
|-----------------|---------------|---------------|
| $P_B$           | 1,0           | 1,0           |
| $P_V$ (linea 1) | 0,05          | 0,0           |
| $P_V$ (linea 2) | 0,0           | 0,0           |

I valori delle componenti di rischio per la struttura protetta sono riportati nella Tabella 9.3.2

**Tab. 9.3.2** - Rischio  $R_3$  - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura protetta (valori  $\times 10^{-3}$ )

|                 | <b>Zona 1</b> | <b>Zona 2</b> | <b>Struttura</b> |
|-----------------|---------------|---------------|------------------|
| $R_B$           | 0,003         | 0,0           | 0,0025           |
| $R_V$ (linea 1) | 0,0           | 0,0           | 0,0              |
| $R_V$ (linea 2) | 0,0           | 0,0           | 0,0              |
| <b>TOTALE</b>   | <b>0,003</b>  | <b>0,0</b>    | <b>0,003</b>     |

Le misure di protezione adottate hanno ridotto il rischio al di sotto del livello tollerato normativamente ( $RT_3 < 0,001$ )

## **ALLEGATO A**



## VALORE DI $N_G$

(CEI EN 62305 - CEI 81-30)

$$N_G = 2,96 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

### POSIZIONE

Latitudine: 45,549125° N

Longitudine: 11,548917° E

### INFORMAZIONI

- Il valore di  $N_G$  è riferito alle coordinate geografiche fornite dall'utente (latitudine e longitudine, formato WGS84). E' responsabilità dell'utente verificare l'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi inclusi la precisione e l'accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo.
- I valori di  $N_G$  derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate secondo lo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia.
- Il valore di  $N_G$  dipende dalle coordinate inserite. In uno stesso Comune si possono avere più valori di  $N_G$ .
- I valori di  $N_G$  inferiori ad 1 sono stati arrotondati ad uno non essendo significativi valori inferiori all'unità (CEI 81-30, art. 6.5).
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di  $N_G$  a causa della natura discreta della mappa cartografica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla guida CEI 81-30 per essere utilizzati nella analisi del rischio prevista dalla norma CEI EN 62305-2.
- I valori di  $N_G$  forniti sono di proprietà di TNE srl. Senza il consenso scritto da parte della TNE, è vietata la raccolta e la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

Data, 24 febbraio 2017



### Coordinate in formato decimale (WGS84)

**Indirizzo:** Corso Andrea Palladio, 208, 36100 Vicenza VI, Italia

**Latitudine:** 45.549125

**Longitudine:** 11.548917

