

Comune di Scandicci

Settore OO.PP  
UFFICIO PROGETTAZIONE

NOME PROGETTO

# "Palestra di Casellina"

Via Respighi

REALIZZAZIONE DI PALESTRA  
COMUNALE PER GINNASTICA  
PREAGONISTICA.  
OPERE DI COMPLETAMENTO

FASE PROGETTO

## ESECUTIVO

STATO

## PROGETTO

ELABORATO

### IMPIANTO ELETTRICO RELAZIONE DI CALCOLO

DATA

FEBBRAIO  
2012

SCALA

TAVOLA

## IE-RC

PROGETTISTI

Arch. Andrea Martellacci  
Ing. Gian Vittorio Misseri  
Ing. Gabriele Passeri  
Per. Ind. Paolo Consigli  
Per. Ind. Andrea Lari

RESPONSABILE UNICO  
DEL PROCEDIMENTO

Arch. Andrea Martellacci

NOME FILE

elettrico.dwg

## **INDICE**

### **1.0 GENERALITA'**

#### **1.1 OGGETTO DEL LAVORO**

#### **1.2 DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE**

#### **1.3 RELAZIONI DI CALCOLO SPECIFICHE**

- **CALCOLO DELLA PROBABILITA' DI FULMINAZIONE**
- **CALCOLO ILLUMINOTECNICO**

## **1.0 GENERALITA'**

### **1.1 OGGETTO DEL LAVORO**

Questo lavoro rappresenta il progetto esecutivo dell'impianto elettrico di energia e degli impianti speciali dell'edificio da realizzarsi in località Casellina, via Respighi, nel comune di Scandicci (Fi).

I locali in oggetto saranno adibiti a palestra per ginnastica.

L'impianto è da considerarsi come nuova realizzazione in quanto i locali saranno realizzati ex novo.

Committente dei lavori è il Comune di Scandicci (Fi).

### **1.2 DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE**

#### **Estensione del progetto:**

Il progetto si estende dal punto di consegna dell'energia elettrica fino ai singoli utilizzatori fissi e prese a spina situate all'interno di ogni locale. I lavori consisteranno nella realizzazione ex novo dell'impianto elettrico per tutti i locali.

Più in particolare i lavori riguarderanno in grandi linee le seguenti opere principali:

- 1) Realizzazione dei quadri elettrici
- 2) Realizzazione dell'impianto di distribuzione primaria
- 3) Realizzazione dell'impianto di FM
- 4) Realizzazione dell'impianto per illuminazione ordinaria
- 5) Realizzazione dell'impianto per illuminazione di sicurezza
- 6) Realizzazione degli impianti speciali (telefonico, diffusione sonora)
- 7) Realizzazione dell'impianto di terra

#### **Esclusioni:**

Il progetto non contempla gli impianti elettrici realizzati a bordo macchina, gli apparecchi utilizzatori fissi e mobili. Le eventuali modifiche apportate in corso d'opera a questo progetto dovranno essere realizzate in base alla normativa vigente e dovrà essere redatta una variante al progetto originale.

### **1.3 RELAZIONI DI CALCOLO SPECIFICHE**

Si allegano di seguito le relazioni di calcolo specialistiche relative a:

- Calcolo della probabilità di fulminazione della struttura
- Calcolo illuminotecnico relativo all' illuminazione normale e di emergenza

## **CALCOLO DELLA PROBABILITA' DI FULMINAZIONE**

### **SOMMARIO**

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO
2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO
3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE
4. DATI INIZIALI
  - 4.1 Densità annua di fulmini a terra.
  - 4.2 Dati relativi alla struttura.
  - 4.3 Dati relativi alle linee esterne.
  - 4.4 Definizione e caratteristiche delle zone
5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE
6. VALUTAZIONE DEI RISCHI
  - 6.1 Rischio  $R_1$  di perdita di vite umane
    - 6.1.1 Calcolo del rischio  $R_1$
    - 6.1.2 Analisi del rischio  $R_1$
7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE
8. CONCLUSIONI
9. APPENDICI
10. ALLEGATI
  - Disegno della struttura
  - Grafico area di raccolta  $A_d$
  - Grafico area di raccolta  $A_m$

## 1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;
- il progetto di massima delle misure di protezione da adottare ove necessarie.

## 2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme CEI:

- CEI 81-10/1 (EN 62305-1): "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali"  
Aprile 2006;
- CEI 81-10/2 (EN 62305-2): "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"  
Aprile 2006;
- CEI 81-10/3 (EN 62305-3): "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"  
Aprile 2006;
- CEI 81-10/4 (EN 62305-4): "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"  
Aprile 2006;
- CEI 81-3 : "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico."  
Maggio 1999.

## 3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.1.2 della Norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

## 4. DATI INIZIALI

### 4.1 Densità annua di fulmini a terra

Come rilevabile dalla Norma CEI 81-3, la densità annua di fulmini a terra per chilometro quadrato nel comune di SCANDICCI in cui è ubicata la struttura vale :

$$N_t = 1,5 \text{ fulmini/km}^2 \text{ anno}$$

## 4.2 Dati relativi alla struttura

La pianta della struttura è riportata nel disegno (Allegato *Disegno della struttura*).

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: edificio per attività sportiva (palestra)

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a :

- perdita di vite umane
- perdita economica

In accordo con la Norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato :

- rischio R1;

***Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.***

***Riteniamo tuttavia consigliabile valutare il danno economico conseguente ad un incendio per analizzare la convenienza di proteggere l'edificio anche in assenza di obbligo normativo.***

L'edificio ha struttura portante metallica o in cemento armato con ferri d'armatura continui.

## 4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: ENERGIA
- Linea di segnale: SEGNALE

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*.

## 4.4 Definizione e caratteristiche delle zone

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: Struttura

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle Zone*.

## 5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

L'area di raccolta  $A_d$  dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella Norma CEI EN 62305-2, art.A.2, ed è riportata nel disegno (Allegato *Grafico area di raccolta  $A_d$* ).

L'area di raccolta  $A_m$  dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella Norma CEI EN 62305-2, art.A.3, ed è riportata nel disegno (Allegato *Grafico area di raccolta  $A_m$* ).

Le aree di raccolta  $A_l$  e  $A_i$  di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella Norma CEI EN 62305-2, art.A.4.

I valori delle aree di raccolta ( $A$ ) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno ( $N$ ) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi*.

I valori delle probabilità di danno ( $P$ ) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità  $P$  per la struttura non protetta*.

## 6. VALUTAZIONE DEI RISCHI

### 6.1 Rischio R1: perdita di vite umane

#### 6.1.1 Calcolo del rischio R1

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Z1: Struttura

RB: 8,63E-07

Totale: 8,63E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 8,63E-07

#### 6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo  $R1 = 8,63E-07$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$

## 7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo  $R1 = 8,63E-07$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$ , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

## 8. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA STRUTTURA E' PROTETTA CONTRO LE FULMINAZIONI.

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.

## 9. APPENDICI

### APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno

Coefficiente di posizione: isolata ( $C_d = 1$ )

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/km<sup>2</sup> anno)  $N_t = 1,5$

### APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: ENERGIA

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso.

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m)  $L_c = 1000$

Resistività (ohm x m)  $\rho = 500$

Coefficiente di posizione ( $C_d$ ): isolata

Coefficiente ambientale ( $C_e$ ): suburbano ( $h \leq 10$  m)

SPD ad arrivo linea: livello I ( $P_{spd} = 0,01$ )

Caratteristiche della linea: SEGNALE

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso.

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m)  $L_c = 1000$

Resistività (ohm x m)  $\rho = 500$

Coefficiente di posizione ( $C_d$ ): isolata

Coefficiente ambientale ( $C_e$ ): suburbano ( $h \leq 10$  m)

### APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: cemento ( $r_u = 0,01$ )

Rischio di incendio: ridotto ( $r_f = 0,001$ )

Pericoli particolari: ridotto rischio di panico ( $h = 2$ )

Protezioni antincendio: nessuna ( $r_p = 1$ )

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Perdita per tensioni di contatto (relativa a R1)  $L_t = 0,0001$

Perdita per danno fisico (relativa a R1)  $L_f = 0,05$

Perdita per danno fisico (relativa a R4)  $L_f = 0,2$

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4)  $L_o = 0,001$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1:  $R_b$   $R_u$   $R_v$

Rischio 4:  $R_b$   $R_c$   $R_m$   $R_v$   $R_w$   $R_z$



**APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi.**

## Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura  $A_d = 5,75E-03 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura  $A_m = 2,30E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura  $N_d = 8,63E-03$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura  $N_m = 3,36E-01$

## Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta ( $A_l$ ) e indiretta ( $A_i$ ) delle linee:

## ENERGIA

$A_l = 0,022025 \text{ km}^2$

$A_i = 0,559017 \text{ km}^2$

## SEGNALE

$A_l = 0,022025 \text{ km}^2$

$A_i = 0,559017 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta ( $N_l$ ) e indiretta ( $N_i$ ) delle linee:

## ENERGIA

$N_l = 0,033038$

$N_i = 0,419263$

## SEGNALE

$N_l = 0,033038$

$N_i = 0,419263$

**APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta**

## Zona Z1: Struttura

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

$P_c = 1,00E+00$

$P_m = 1,00E+00$

## ***CALCOLO ILLUMINOTECNICO***

# Progetto illuminotecnico

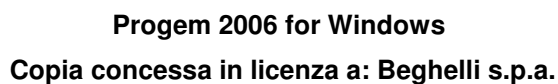
**Oggetto:** Palestra di Casellina

**Cliente:** Comune di Scandicci

**Operatore:** Ufficio impianti Tecnologici

**Codice Progetto:**

**Data:**



# Beghelli 12104 LOGICA LG 24W SE 1-3P Fotometria Emergenza

Cod. ord. 12104 / Desc. LOGICA LG 24W SE 1-3P 1 x 24W, TCL, 2G7

**CARATTERISTICHE TECNICHE:** plafoniera ad elevata resa in emergenza, di tipo non permanente (SE). Logica Beghelli è un apparecchio per l'illuminazione d'emergenza, dotato di circuito intelligente con uscita BUS (2 fili) per il collegamento a sistemi evoluti di gestione e controllo dell'impianto. L'apparecchio può essere installato in due modalità:

"AUTOTEST", il dispositivo tramite il microprocessore e il led multicolore integrato nel riflettore, segnerà eventuali malfunzionamenti.

"CENTRALTEST" collegando il dispositivo ad una Centrale Logica (codice 12100) utilizzando una linea BUS 2 fili (DALI compatibile), oppure utilizzando il radio circuito (codice 12130) e la Centrale Logica FM (codice 12128).

Il dispositivo tramite un ponticello può essere configurato con 1 ora o 3 ore di autonomia.

Nella configurazione Autotest sono comunque disponibili agendo con sequenze on-off sull'alimentazione, le seguenti funzioni: sincronismo test; test immediato; interruzione test. Il sincronismo test consiste nell'esecuzione contemporanea dei test. Il test di autonomia comunque viene sfasato tra lampade pari o lampade dispari di 1 settimana, ed è legato al codice di identificazione della lampada etichettato sulla stessa (codice esadecimale: A, C, E= pari; B, D, F= dispari).

**CORPO:** in materiale plastico autoestinguente rispondente alle norme EN 60598-1.

**OTTICA o RIFLETTORE:** metallizzato a geometria variabile progettato specificatamente per ottimizzare le prestazioni illuminotecniche garantendo un elevato rendimento e una buona uniformità a terra. Il riflettore è realizzato in materiale plastico autoestinguente rispondente alle norme EN 60598-1.

**DIFFUSORE:** rispondente alle norme EN 60598-1, ad elevata resistenza e trasparenza che consente di ridurre al minimo le perdite di flusso luminoso.

**INSTALLAZIONE:** su superfici normalmente incombustibili (F) a parete, a soffitto o ad incasso con apposita scatola e cornice in dotazione

**GRADO DI PROTEZIONE:** IP65

**ISOLAMENTO ELETTRICO (CLASSE):** II

**CONFORMITÀ:** EN 60598-1; EN 60598-2-22; CE

**CERTIFICAZIONI:** IMQ

**PESO (kg.):** 2,5

**DIMENSIONI (mm):** Lungh. 406 x Largh. 147 x Altez. 81

**ALIMENTAZIONE:** 230 V 50 Hz

**RENDIMENTO EMERGENZA SE (%):** 34,0

**AUTONOMIA (h):** 1 o 3

**AUTONOMIA DOPO 12 ORE DI RICARICA (h):** 2 (nella configurazione 3 ore)

**TEMPO DI RICARICA (h):** 24

**ASSORBIMENTO (VA):** 4

**TEMPO DI INTERVENTO (msec.):** 500

**DESCRIZIONE BATTERIA:** ermetica ricaricabile

**TIPO BATTERIA:** Pb 6V 4Ah

**EQUIPAGGIAMENTO:** Kit di installazione a incasso, staffa di fissaggio rapido a parete, pressatubo per tubi diametro 16-20 che garantisce il grado di protezione IP65 per installazione a plafone. Apparecchio idoneo per installazioni ospedaliere in conformità ai requisiti previsti dall'Art. 6.6 - Decreto 18 settembre 2002 (2 ore di autonomia dopo 12 ore di ricarica). Solo nella configurazione 3



## Lampada: BEGHELLI 24W 2G11

Flusso: 1800 lm

Potenza: 24 W

Temperatura di colore: 5100 K

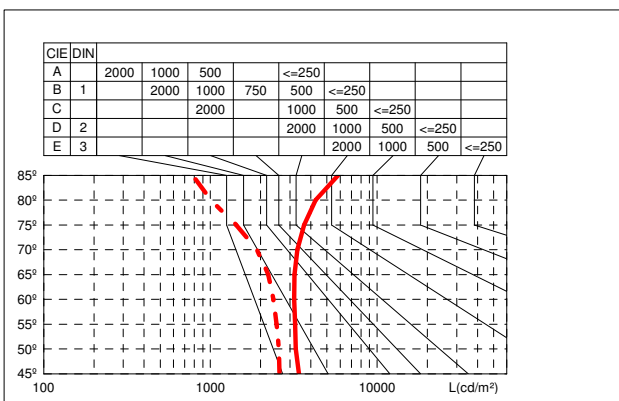
Codice ILCOS:

Indice di resa cromatica: 80-89

Attacco: 2G7

Gruppo Resa Cromatica: 1B

Numero lampade: 1



## Scheda apparecchio

A-AA

### Beghelli 6119 ES 30-033/418/FC

Cod. ord. 6119 / Desc. ES 30-033/418/FC 4 x 18W, T8, G13

CARATTERISTICHE TECNICHE: plafoniera ad incasso in controsoffitti M600 da sotto con struttura nascosta, M625 in appoggio con struttura a vista; alimentazione reattore elettronico.

CORPO: in lamiera d'acciaio verniciato, a polveri di poliestere, di colore bianco RAL 9003.

L'apparecchio è dotato di morsetto a 3 poli ad innesti rapidi.

OTTICA o RIFLETTORE: lamellare in alluminio anodizzato e satinato a bassa luminanza di tipo Darklight. Riflettori longitudinali e lamelle trasversali, chiuse superiormente, a doppia parabolicità. Luminanza inferiore a 500 Cd/mq per angoli superiori a 65°. Le clips di chiusura ne assicurano la posizione di manutenzione.

INSTALLAZIONE: adatta per installazione su superfici normalmente infiammabili (F), in controsoffitti modulo 625 per montaggio in appoggio sui traversini; modulo 600 per montaggio da sotto con staffe e cartongesso con staffe.

GRADO DI PROTEZIONE: IP20

GRADO DI PROTEZIONE SU RICHIESTA: IP40 (con copricatodi)

ISOLAMENTO ELETTRICO (CLASSE): I

RESISTENZA AL FILO INCANDESCENTE (°C): 960

CONFORMITÀ: EN 60598-1; EN 60598-2-2; CE

CERTIFICAZIONI: ENEC-21

PESO (kg.): 7,3

DIMENSIONI (mm): Lungh. 623 x Largh. 622 x Prof. Inc. 90

ALIMENTAZIONE: 230 V 50 Hz

RENDIMENTO DIRETTO (%): 61,6

RENDIMENTO TOTALE (%): 61,6

CONSUMO (W): 72

COS  $\phi$ : 0,95



EQUIPAGGIAMENTO: portafusibile con adeguata protezione per sovraccarico e cortocircuito. Le dimensioni e le specifiche tecniche possono essere soggette a modifiche senza preavviso.

### Lampada: Fluo T26 18W Col 21-840

Flusso: 1350 lm

Potenza: 18 W

Temperatura di colore: 4000 K

Codice ILCOS: FDR-18/40/1B-E-G13

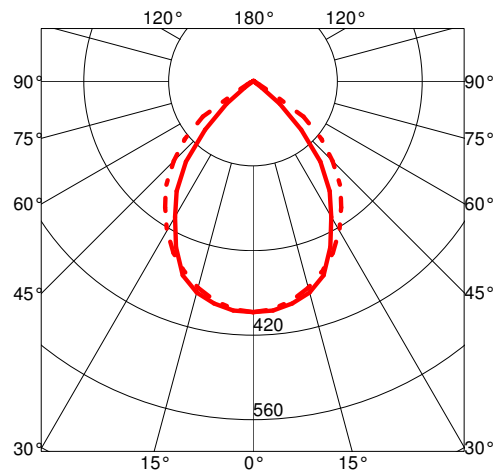
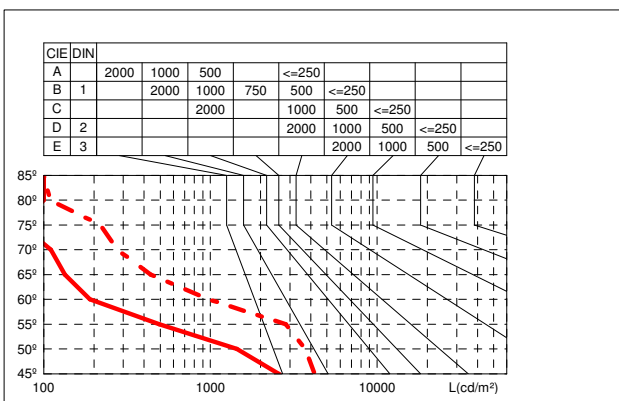
Indice di resa cromatica: 85

Attacco: G13

Gruppo Resa Cromatica: 1B

Numero lampade: 4

File EULUMDAT: 61190.LDT



File: Progem1-Sala ginnica 20-12.p2k

Imax = 381 cd/klm

3/15



Codice Progetto:



File: Progem1-Sala ginnica

Oggetto: Palestra di Casellina

Data:

Cliente: Comune di Scandicci

## Riepilogo risultati per Palestra; Scena: <Tutto Acceso>; Piano di lavoro

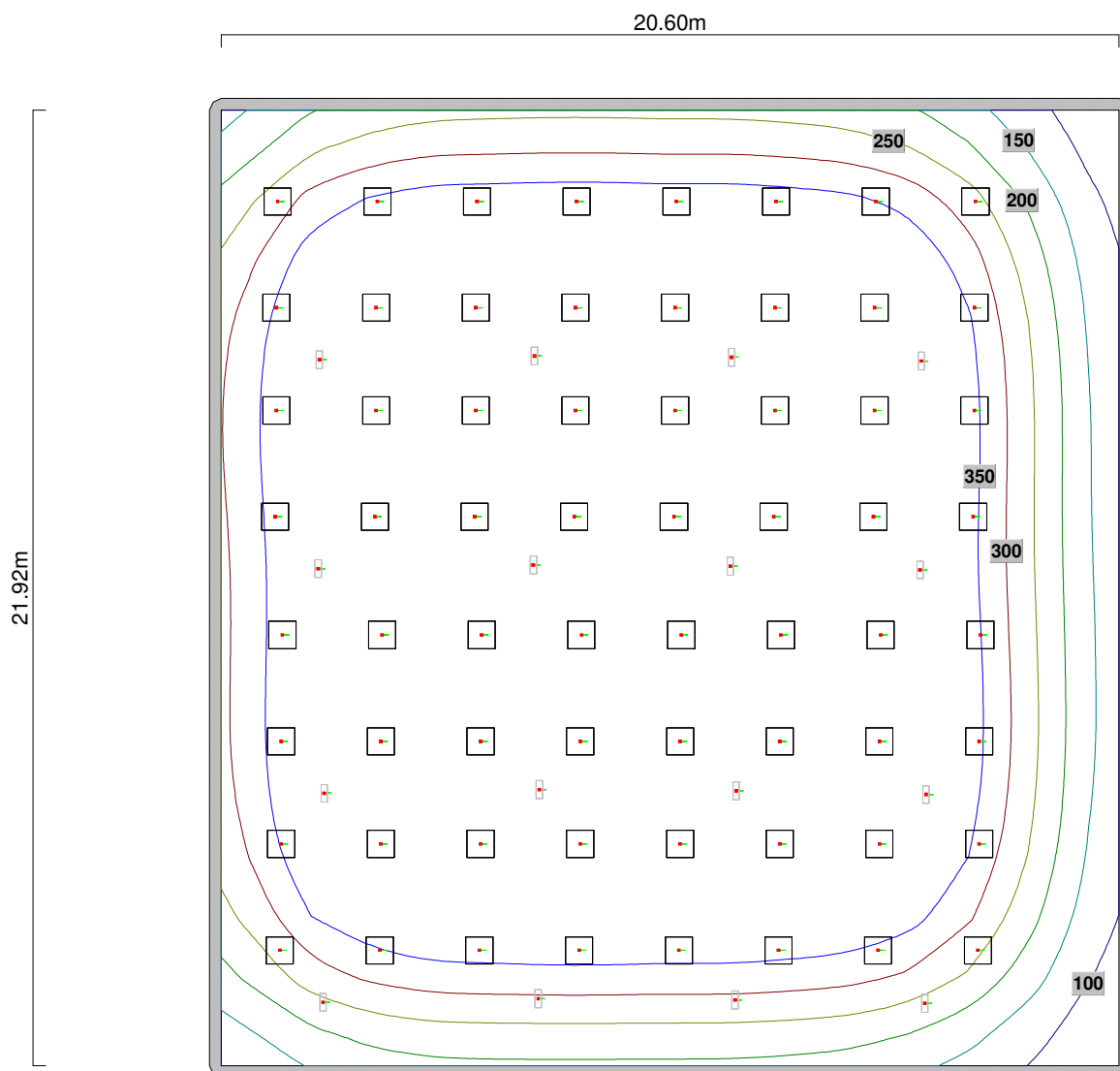
Fattore di decadimento: 0.80

Altezza piano di lavoro: 0.85m

Coefficienti di riflessione: soffitto 0.70; pareti (media) 0.50; pavimento 0.20

Legenda apparecchi

Rif.	Codice	Descrizione	N.L.	Descrizione Lampada	Accessorio	Q.tà	Altezza (mt.)
A-AA	6119	ES 30-033/418/FC	4	Fluo T26 18W Col 21-840		64	5.50
A-AB	12104	LOGICA LG 24W SE 1-3P	1	BEGHELLI 24W 2G11		16	4.58



EMed: 378.48 lx

EMin: 73.63 lx

EMax: 514.68 lx

EMin/EMed: 0.19

EMin/EMax: 0.14

EMax/EMin: 6.99

W/mq.: 10.20 W/mq./100 lx: 2.70

Superficie (mq.): 451.55

Potenza totale (W): 4608

Flusso totale (lm): 345600

Flusso diretto (lm): 41644.1

Flusso rifl. non process.: 10.0%

UGR Paralelo: 15

UGR Perpendicolare: 12



Codice Progetto:



File: Progem1-Sala ginnica

Oggetto: Palestra di Casellina

Data:

Cliente: Comune di Scandicci

## Riepilogo risultati per Palestra; Scena: <Emergenza>; Piano di lavoro

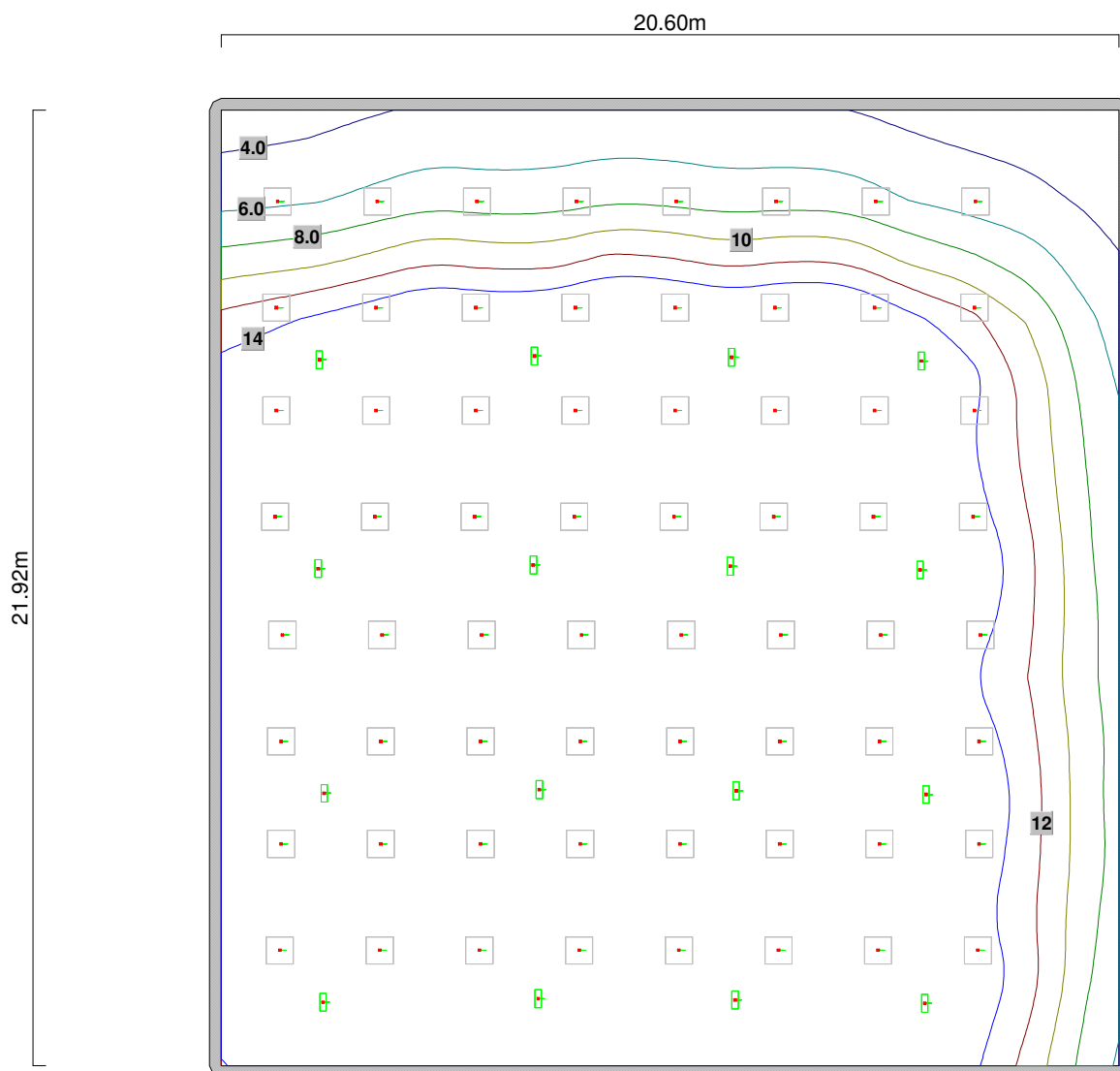
Fattore di decadimento: 0.80

Altezza piano di lavoro: 1.00m

Coefficienti di riflessione: soffitto 0.70; pareti (media) 0.50; pavimento 0.20

Legenda apparecchi

Rif.	Codice	Descrizione	N.L.	Descrizione Lampada	Accessorio	Q.tà	Altezza (mt.)
A-AA	6119	ES 30-033/418/FC	4	Fluo T26 18W Col 21-840		64	5.50
A-AB	12104	LOGICA LG 24W SE 1-3P	1	BEGHELLI 24W 2G11		16	4.58



EMed: 15.78 lx

EMin: 2.91 lx

EMax: 23.09 lx

EMin/EMed: 0.18

EMin/EMax: 0.13

EMax/EMin: 7.93

W/mq.: 0.85 W/mq./100 lx: 5.39

Superficie (mq.): 451.55

Potenza totale (W): 384

Flusso totale (lm): 28800

Flusso diretto (lm): 2358.7

Flusso rifl. non process.: 10.0%

UGR Paralelo: 18

UGR Perpendicolare: 18

**Codice Progetto:**

**Data:**

**Oggetto:** Palestra di Casellina

**Cliente:** Comune di Scandicci

**Ambiente: Palestra**

**Tabella posizione apparecchi**

1/2

N.	Rif.	x	y	z	rot.x	rot.y	rot.z
1	A-AB	16.15	1.42	4.58	0.0	0.0	0.0
2	A-AB	2.33	1.45	4.58	0.0	0.0	0.0
3	A-AB	11.79	1.51	4.58	0.0	0.0	0.0
4	A-AB	7.27	1.53	4.58	0.0	0.0	0.0
5	A-AB	16.17	6.22	4.58	0.0	0.0	0.0
6	A-AB	2.36	6.25	4.58	0.0	0.0	0.0
7	A-AB	11.82	6.30	4.58	0.0	0.0	0.0
8	A-AB	7.30	6.33	4.58	0.0	0.0	0.0
9	A-AB	16.04	11.37	4.58	0.0	0.0	0.0
10	A-AB	2.22	11.40	4.58	0.0	0.0	0.0
11	A-AB	11.68	11.46	4.58	0.0	0.0	0.0
12	A-AB	7.16	11.49	4.58	0.0	0.0	0.0
13	A-AB	16.06	16.17	4.58	0.0	0.0	0.0
14	A-AB	2.25	16.20	4.58	0.0	0.0	0.0
15	A-AB	11.71	16.25	4.58	0.0	0.0	0.0
16	A-AB	7.19	16.28	4.58	0.0	0.0	0.0
17	A-AA	1.34	2.64	5.50	0.0	0.0	0.0
18	A-AA	3.63	2.64	5.50	0.0	0.0	0.0
19	A-AA	5.92	2.64	5.50	0.0	0.0	0.0
20	A-AA	8.21	2.64	5.50	0.0	0.0	0.0
21	A-AA	10.50	2.64	5.50	0.0	0.0	0.0
22	A-AA	12.79	2.64	5.50	0.0	0.0	0.0
23	A-AA	15.08	2.64	5.50	0.0	0.0	0.0
24	A-AA	17.36	2.64	5.50	0.0	0.0	0.0
25	A-AA	1.37	5.08	5.50	0.0	0.0	0.0
26	A-AA	3.66	5.08	5.50	0.0	0.0	0.0
27	A-AA	5.95	5.08	5.50	0.0	0.0	0.0
28	A-AA	8.24	5.08	5.50	0.0	0.0	0.0
29	A-AA	10.53	5.08	5.50	0.0	0.0	0.0
30	A-AA	12.81	5.08	5.50	0.0	0.0	0.0
31	A-AA	15.10	5.08	5.50	0.0	0.0	0.0
32	A-AA	17.39	5.08	5.50	0.0	0.0	0.0
33	A-AA	1.37	7.44	5.50	0.0	0.0	0.0
34	A-AA	3.66	7.44	5.50	0.0	0.0	0.0
35	A-AA	5.95	7.44	5.50	0.0	0.0	0.0

N.	Rif.	x	y	z	rot.x	rot.y	rot.z
36	A-AA	8.24	7.44	5.50	0.0	0.0	0.0
37	A-AA	10.53	7.44	5.50	0.0	0.0	0.0
38	A-AA	12.81	7.44	5.50	0.0	0.0	0.0
39	A-AA	15.10	7.44	5.50	0.0	0.0	0.0
40	A-AA	17.39	7.44	5.50	0.0	0.0	0.0
41	A-AA	1.40	9.88	5.50	0.0	0.0	0.0
42	A-AA	3.69	9.88	5.50	0.0	0.0	0.0
43	A-AA	5.98	9.88	5.50	0.0	0.0	0.0
44	A-AA	8.26	9.88	5.50	0.0	0.0	0.0
45	A-AA	10.55	9.88	5.50	0.0	0.0	0.0
46	A-AA	12.84	9.88	5.50	0.0	0.0	0.0
47	A-AA	15.13	9.88	5.50	0.0	0.0	0.0
48	A-AA	17.42	9.88	5.50	0.0	0.0	0.0
49	A-AA	1.23	12.60	5.50	0.0	0.0	0.0
50	A-AA	3.52	12.60	5.50	0.0	0.0	0.0
51	A-AA	5.81	12.60	5.50	0.0	0.0	0.0
52	A-AA	8.10	12.60	5.50	0.0	0.0	0.0
53	A-AA	10.39	12.60	5.50	0.0	0.0	0.0
54	A-AA	12.68	12.60	5.50	0.0	0.0	0.0
55	A-AA	14.97	12.60	5.50	0.0	0.0	0.0
56	A-AA	17.25	12.60	5.50	0.0	0.0	0.0
57	A-AA	1.26	15.04	5.50	0.0	0.0	0.0
58	A-AA	3.55	15.04	5.50	0.0	0.0	0.0
59	A-AA	5.84	15.04	5.50	0.0	0.0	0.0
60	A-AA	8.13	15.04	5.50	0.0	0.0	0.0
61	A-AA	10.42	15.04	5.50	0.0	0.0	0.0
62	A-AA	12.70	15.04	5.50	0.0	0.0	0.0
63	A-AA	14.99	15.04	5.50	0.0	0.0	0.0
64	A-AA	17.28	15.04	5.50	0.0	0.0	0.0
65	A-AA	1.26	17.39	5.50	0.0	0.0	0.0
66	A-AA	3.55	17.39	5.50	0.0	0.0	0.0
67	A-AA	5.84	17.39	5.50	0.0	0.0	0.0
68	A-AA	8.13	17.39	5.50	0.0	0.0	0.0
69	A-AA	10.42	17.39	5.50	0.0	0.0	0.0
70	A-AA	12.70	17.39	5.50	0.0	0.0	0.0



Codice Progetto:

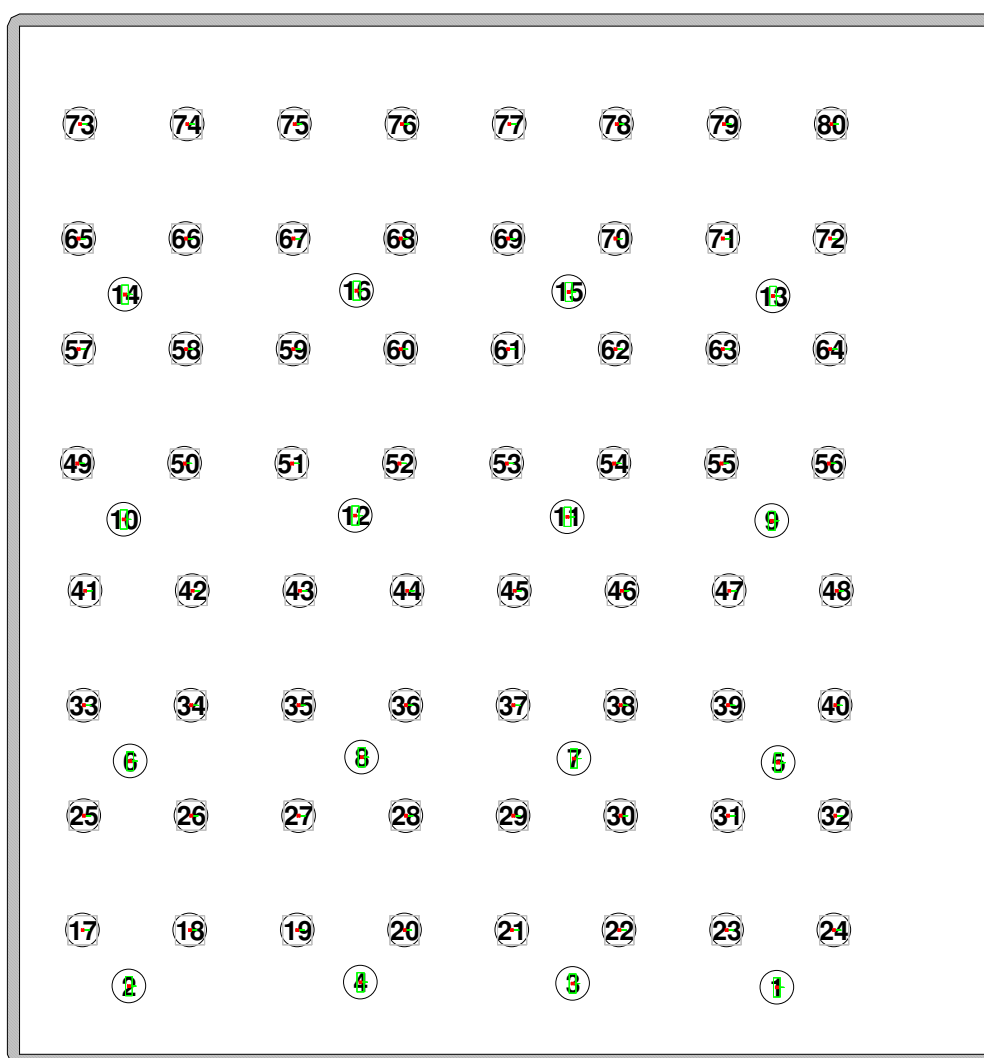
Data:

Oggetto: Palestra di Casellina

Cliente: Comune di Scandicci

Ambiente: Palestra

Vista: Pavimento



Codice Progetto:

Data:

Oggetto: Palestra di Casellina

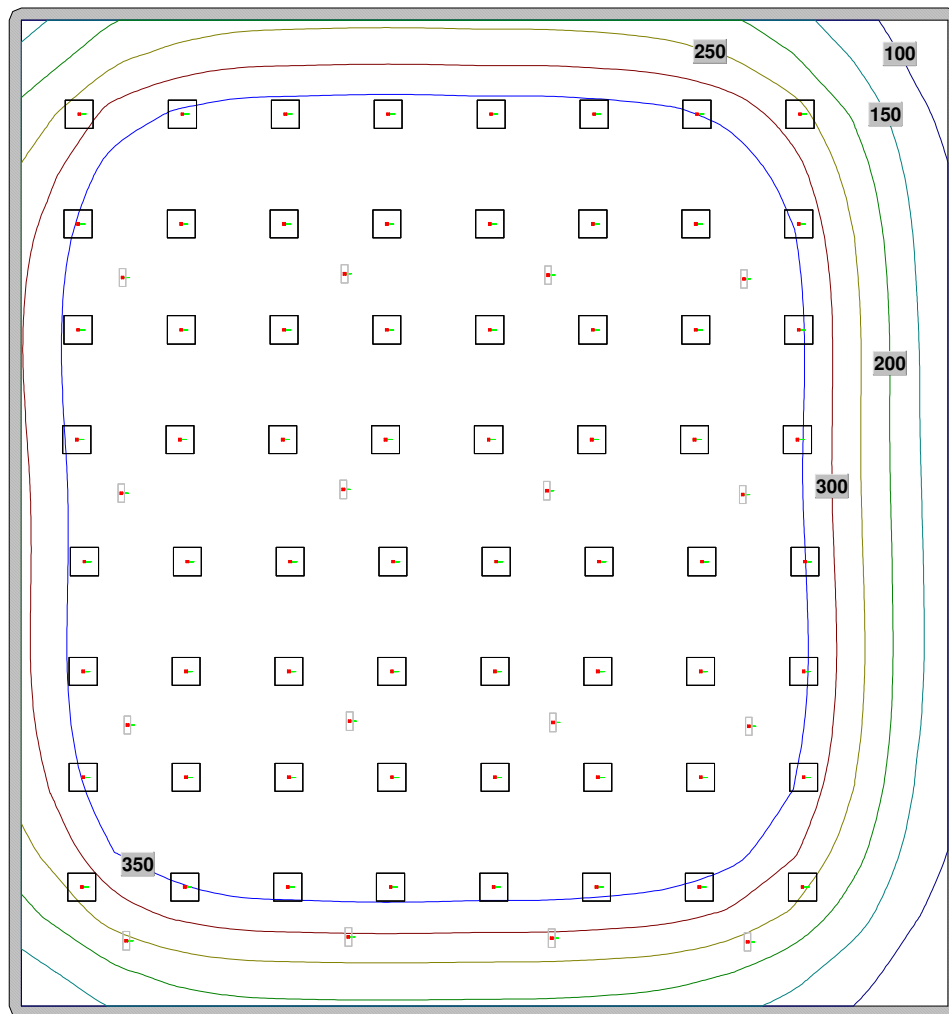
Cliente: Comune di Scandicci

Ambiente: Palestra

Scena: <Tutto Acceso>

Isolux Piano di Lavoro

Altezza piano di lavoro: 0.85m



EMed: 378.48 lx

EMin: 73.63 lx

EMax: 514.68 lx

EMin/EMed: 0.19

EMin/EMax: 0.14

EMax/EMin: 6.99

W/mq.: 10.20 W/mq./100 lx: 2.70

Superficie (mq.): 451.55

Potenza totale (W): 4608

Flusso totale (lm): 345600

Flusso diretto (lm): 41644.1

Flusso rifl. non process.: 10.0%

UGR Paralelo: 15

UGR Perpendicolare: 12

File: Progem1-Sala ginnica 20-12.p2k

10/15

Codice Progetto:

Data:

Oggetto: Palestra di Casellina

Cliente: Comune di Scandicci

Ambiente: Palestra

Scena: <Tutto Acceso>

1/2

Tabella Risultati (Illuminamento) Piano di Lavoro

Altezza piano di lavoro: 0.85m

B/A	0.69	2.06	3.43	4.81	6.18	7.55	8.93	10.30	11.67	13.05
21.24	177.89	232.02	259.59	274.30	276.37	278.41	278.21	276.03	276.68	271.83
19.86	245.29	319.39	355.68	375.38	376.99	380.19	380.05	376.61	378.22	371.34
18.50	293.16	380.04	422.20	445.92	448.41	451.75	451.58	447.13	449.49	441.98
17.13	322.72	415.99	462.73	486.84	489.96	493.11	493.04	489.34	490.61	483.16
15.76	334.42	431.02	479.30	504.89	508.14	510.80	511.17	507.27	508.88	501.08
14.39	336.73	433.50	482.42	508.21	511.69	514.40	514.68	510.95	512.44	504.71
13.02	332.03	427.70	477.01	501.87	506.08	508.58	508.84	505.61	506.14	499.23
11.65	326.32	421.01	470.60	496.71	500.68	503.53	503.51	500.28	501.53	493.91
10.27	325.24	421.15	472.30	498.22	502.17	506.26	505.68	502.72	503.26	495.71
8.90	326.53	423.93	475.99	503.11	506.19	511.19	510.05	506.96	508.40	499.75
7.53	327.45	425.81	478.53	506.17	508.83	513.57	512.57	509.42	511.41	502.70
6.16	321.13	417.98	469.19	496.20	499.27	503.80	503.01	499.54	501.36	493.08
4.80	304.14	396.18	444.46	469.35	472.41	476.64	476.00	472.78	474.10	466.64
3.42	267.29	350.18	392.22	415.08	417.22	420.88	420.55	417.29	419.28	411.75
2.06	211.76	277.04	311.34	328.92	331.45	334.12	333.85	331.53	331.79	326.47
0.69	144.34	186.86	213.21	225.66	227.88	229.22	228.88	227.87	227.63	223.65

EMed: 378.48 lx

EMin: 73.63 lx

EMax: 514.68 lx

EMin/EMed: 0.19

EMin/EMax: 0.14

EMax/EMin: 6.99

Superficie (mq.): 451.55

Flusso totale (lm): 345600

Potenza totale (W): 4608

W/mq.: 10.20 W/mq./100 lx: 2.70

Flusso rifl. non process.: 10.0%

UGR Parallelo: 15

UGR Perpendicolare: 12

**Codice Progetto:**

**Data:**

**Oggetto:** Palestra di Casellina

**Cliente:** Comune di Scandicci

**Ambiente:** Palestra

**Scena:** <Tutto Acceso>

2/2

Tabella Risultati (Illuminamento) Piano di Lavoro

Altezza piano di lavoro: 0.85m

B/A	14.42	15.79	17.17	18.54	19.91					
21.24	263.54	241.54	197.39	139.92	83.54					
19.86	361.23	332.47	272.83	191.73	111.27					
18.50	429.72	395.44	324.26	227.63	131.65					
17.13	469.64	432.67	354.99	248.51	143.95					
15.76	486.41	448.03	367.69	258.09	150.11					
14.39	489.64	451.13	370.57	260.68	152.75					
13.02	484.41	446.49	367.67	259.00	152.67					
11.65	479.45	441.97	365.21	259.24	154.09					
10.27	482.69	445.53	369.59	262.62	156.26					
8.90	488.14	450.16	374.53	266.42	157.43					
7.53	490.74	453.48	376.76	267.82	157.85					
6.16	481.53	444.68	369.42	262.01	153.83					
4.80	455.57	421.19	349.32	247.19	144.84					
3.42	401.64	371.06	307.86	218.04	127.42					
2.06	317.68	292.88	243.17	172.87	103.22					
0.69	216.08	197.22	163.97	118.48	73.63					

**EMed:** 378.48 lx

**EMin:** 73.63 lx

**EMax:** 514.68 lx

**EMin/EMed:** 0.19

**EMin/EMax:** 0.14

**EMax/EMin:** 6.99

**Superficie (mq.):** 451.55

**Flusso totale (lm):** 345600

**Potenza totale (W):** 4608

**W/mq.:** 10.20 **W/mq./100 lx:** 2.70

**Flusso rifl. non process.:** 10.0%

**UGR Parallelo:** 15

**UGR Perpendicolare:** 12

Codice Progetto:

Oggetto: Palestra di Casellina

Data:

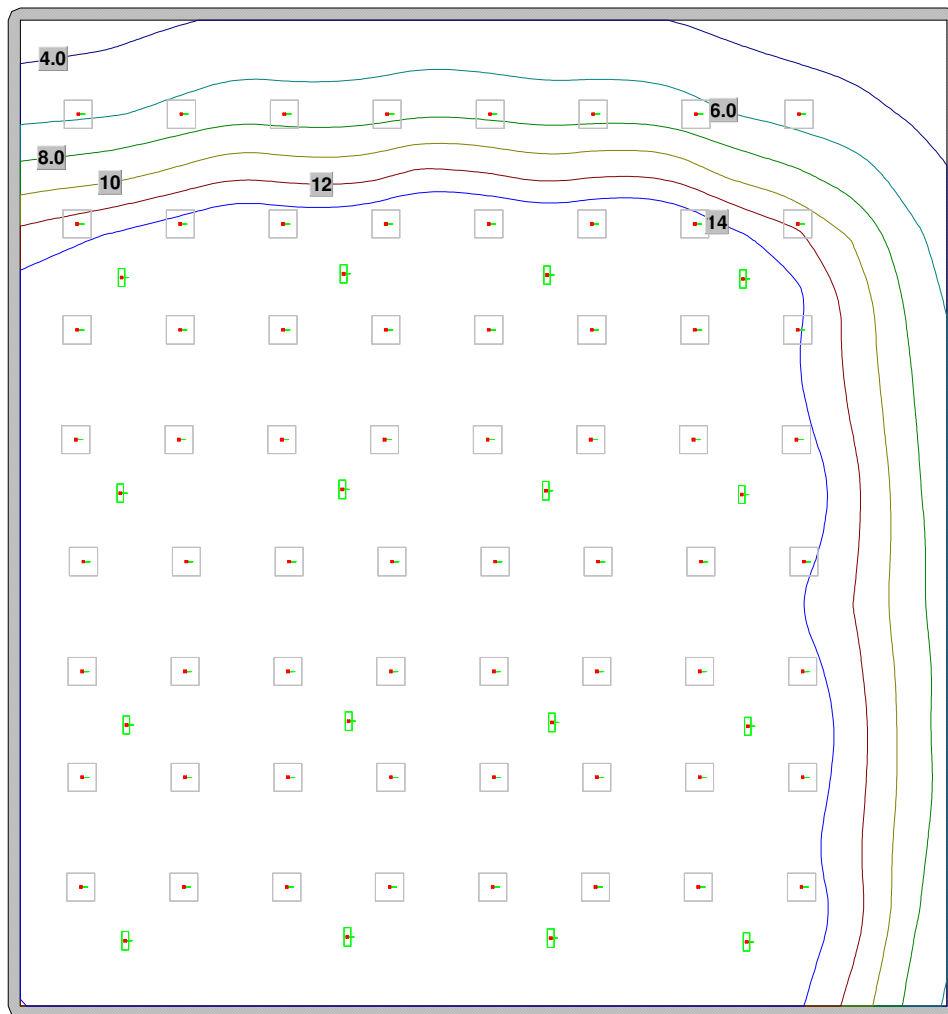
Cliente: Comune di Scandicci

Ambiente: Palestra

Scena: <Emergenza>

Isolux Piano di Lavoro

Altezza piano di lavoro: 1.00m



EMed: 15.78 lx

EMin: 2.91 lx

EMax: 23.09 lx

EMin/EMed: 0.18

EMin/EMax: 0.13

EMax/EMin: 7.93

W/mq.: 0.85 W/mq./100 lx: 5.39

Superficie (mq.): 451.55

Potenza totale (W): 384

Flusso totale (lm): 28800

Flusso diretto (lm): 2358.7

Flusso rifl. non process.: 10.0%

UGR Parallelo: 18

UGR Perpendicolare: 18

File: Progem1-Sala ginnica 20-12.p2k

13/15



**Codice Progetto:**

**Data:**

**Oggetto:** Palestra di Casellina

**Ciente:** Comune di Scandicci

**Ambiente: Palestra**

**Scena: <Emergenza>**

**1/2**

### Tabella Risultati (Illuminamento) Piano di Lavoro

Altezza piano di lavoro: 1.00m

[illegible]

**EMed: 15.78 lx**

**EMin: 2.91 lx**

**EMax: 23.09 lx**

**EMin/EMed: 0.18****EMin/EMax: 0.13**

**EMax/EMin: 7.93**

**Superficie (mq.): 451.55**

**Flusso totale (lm): 28800**

**Potenza totale (W): 384**

**W/mq.: 0.85    W/mq./100 lx: 5.39**

**Flusso rifl. non process.: 10.0%**

**UGR Paralelo: 18**

**UGR Perpendicolare: 18**

**File: Progem1-Sala ginnica 20-12.p2k**

14/15

## Progem 2006 for Windows

**Copia concessa in licenza a: Beghelli s.p.a.**

**Codice Progetto:**

**Data:**

**Oggetto:** Palestra di Casellina

**Cliente:** Comune di Scandicci

**Ambiente:** Palestra

**Scena:** <Emergenza>

2/2

Tabella Risultati (Illuminamento) Piano di Lavoro

Altezza piano di lavoro: 1.00m

B/A	14.42	15.79	17.17	18.54	19.91					
21.24	4.81	4.19	3.75	3.40	2.91					
19.86	7.07	5.96	5.21	4.62	3.69					
18.50	11.67	9.58	8.43	6.97	4.92					
17.13	17.40	14.61	12.66	9.73	6.33					
15.76	20.50	17.38	14.80	11.29	7.13					
14.39	19.88	16.28	14.23	11.39	7.67					
13.02	20.61	16.97	14.81	11.77	8.01					
11.65	22.08	19.15	16.42	12.46	8.22					
10.27	21.25	17.90	15.58	12.32	8.43					
8.90	19.89	16.22	14.20	11.93	8.35					
7.53	21.30	17.80	15.55	12.51	8.70					
6.16	22.31	19.37	16.47	12.98	8.67					
4.80	21.75	18.11	15.83	12.75	8.77					
3.42	21.12	17.35	15.09	12.42	8.45					
2.06	22.34	19.02	16.12	12.84	8.16					
0.69	20.58	17.65	15.10	11.75	7.42					

**EMed:** 15.78 lx

**EMin:** 2.91 lx

**EMax:** 23.09 lx

**EMin/EMed:** 0.18

**EMin/EMax:** 0.13

**EMax/EMin:** 7.93

**Superficie (mq.):** 451.55

**Flusso totale (lm):** 28800

**Potenza totale (W):** 384

**W/mq.:** 0.85 **W/mq./100 lx:** 5.39

**Flusso rifl. non process.:** 10.0%

**UGR Parallelo:** 18

**UGR Perpendicolare:** 18