



COMUNE DI PAVIA

Provincia di Pavia

RIQUALIFICAZIONE SOCIALE E ARCHITETTONICA DELL'AREA URBANA
DELL'EX MONASTERO DI SAN DALMAZIO IN PAVIA (POP297)

CUI S00296180185202100032 CUP G15F21000090001
CIG 87209324C0

PROGETTO ESECUTIVO

IMPIANTI ELETTRICI
RELAZIONE SPECIALISTICA

IL SINDACO
Mario Fabrizio Fracassi

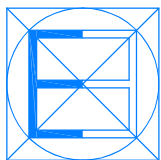
IL RUP
Ing. Adriano Sora

ASS. LAVORI PUBBLICI
Dott. Antonio Bobbio Pallavicini

DIRIGENTE SETTORE 6
Arch. Mara Latini

PROGETTISTI
COORDINAMENTO PROGETTUALE: ING. ROBERTO MONTAGNA

R.T.P.:



Ebner srl

Società Unipersonale Capitale sociale € 50.000 i.v.

Sede operativa: Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV)

Tel/Fax 0385.51584

e-mail: direttivo@ebnersas.it - ebner@pec.it

Sito web: www.ebnersas.it

Progettista: Ing. Roberto Montagna
(capogruppo mandataria)



UNI EN ISO 9001-2015
SGQ Certificato n. C2019-02916



ARCH. PAOLO MARCHESI
(mandante)

DOTT. MAURIZIO VISCONTI
(mandante)

ING. DANIELE GRAMEGNA
(mandante)

Elaborato: RS_IE	Pagine: 87	Disegnatore: W.V.	N. progetto: 1221EBS	Nome file: 1221EBS-E-RS_IE.docx
-------------------------	------------	-------------------	----------------------	---------------------------------

PIANO DI SVILUPPO CONTROLLO E REGISTRAZIONE DELLA PROGETTAZIONE

FASI DELLA PROGETTAZIONE	CONTROLLI E MODIFICHE			
	Rev. 0	Rev. 1	Rev. 2	Rev. 3
Progetto fattibilità tecnica economica	Novembre 2015-Marzo 2021			
Progetto Definitivo	Dicembre 2021			
Progetto Esecutivo	Agosto 2022			
As. Built e Validazione e collaudo				
Perizia di variante				

A norma di legge il presente disegno non potrà essere riprodotto né consegnato a terzi né utilizzato per scopi diversi da quello di destinazione senza l'autorizzazione scritta di questa società che ne detiene la proprietà

Ebner S.r.l. (Capogruppo) Arch. Paolo Marchesi (Mandante) Dott. Maurizio Visconti (Mandante) Ing. Gramegna Daniele (Mandante)	<u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u> <u>IMPIANTI ELETTRICI</u> PROGETTO ESECUTIVO <i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i>	N° PROGETTO 1221EBS
---	--	--------------------------------------

INDICE

1. Premessa	4
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
3. CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI	6
4. DATI DI PROGETTO	6
5. POTENZA ASSORBITA E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI	7
6. PRESCRIZIONI RIGUARDANTI CAVI E CONDUTTORI	9
6.1 Sezioni minime e cadute di tensione ammesse	9
6.2 Isolamento dei cavi	10
6.3 Colori distintivi dei cavi	10
6.4 Sezione minima dei conduttori di neutro	10
6.5 Propagazione del fuoco lungo i cavi	10
6.6 Provvedimenti contro il fumo	11
6.7 Problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi	11
6.8 Distribuzione linee principali e secondarie; suggerimenti di installazione	11
7. IMPIANTO DI PROTEZIONE E DI TERRA	12
8. Protezione delle condutture contro le sovracorrenti	13
9. Misure di protezione contro i contatti diretti	14
10. Misure di protezione contro i contatti indiretti	14
10.1 COORDINAMENTO DELL'IMPIANTO DI TERRA CON DISPOSITIVI DI INTERRUZIONE	15
Coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente	15
11. Prescrizioni relative ad ambienti soggetti a normativa specifica	16
11.1 Collegamento equipotenziale nei locali da bagno	16
11.2 Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi	16
11.3 Sganci di emergenza	16
12. DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER IMPIANTI, PER SERVIZI TECNOLOGICI E PER SERVIZI GENERALI .	17
13. Superamento delle barriere architettoniche	17
14. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE INTERNO	18
14.1 Assegnazione dei valori di illuminamento	18
14.2 Tipo di illuminazione e apparecchi illuminanti	18
15. IMPIANTO DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE	19
16. IMPIANTO TELEFONICO E TRASMISSIONE DATI	20
17. IMPIANTO ANTINTRUSIONE	20

Ebner S.r.l. (Capogruppo) Arch. Paolo Marchesi (Mandante) Dott. Maurizio Visconti (Mandante) Ing. Gramegna Daniele (Mandante)	<u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u> <u>IMPIANTI ELETTRICI</u> PROGETTO ESECUTIVO <i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i>	N° PROGETTO 1221EBS
---	--	--------------------------------------

18. IMPIANTO DIFFUSIONE SONORA.....	20
19. QUALITÀ E CARATTERISTICHE DI MATERIALI E COMPONENTI.....	20
19.1 Generalità.....	20
19.2 Comandi (interruttori, deviatori, pulsanti e simili)	20
19.3 Apparecchi di comando a destinazione sociale.....	21
19.4 Prese di alimentazione di utilizzatori elettrici.....	21
19.5 Apparecchiature modulari con modulo normalizzato	21
19.6 Quadri di comando e distribuzione in lamiera	22
19.7 Quadri di comando e distribuzione in materiale isolante.....	22
19.8 Tubi protettivi, percorso tubazioni, cassette di derivazione.....	23
19.9 Canalette porta cavi	23
20. Prove preliminari	26
21. PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER LA SICUREZZA	27

ALLEGATI:

1. Dimensionamento cavi
2. Calcolo correnti di corto circuito
3. Calcoli illuminotecnici

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>IMPIANTI ELETTRICI</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 1221EBS</p>
--	---	--

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica di progetto ESECUTIVO è relativa agli impianti elettrici a servizio della nuova palestra da realizzarsi in Vicolo San Dalmazio/Via Luigi Porta a Pavia PV.

Le caratteristiche degli impianti stessi e dei loro componenti, dovranno essere realizzati in conformità alle disposizioni legislative e norme vigenti, in particolare saranno conformi:

- alle prescrizioni delle norme CEI;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda locale distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda telefonica;
- alle prescrizioni dei VV. F. e delle autorità locali.

Il progetto dell'impianto elettrico è obbligatorio, ai sensi condizioni del Decreto 22-01-08 n° 37:

- Superficie dell'immobile superiore a 200m²;
- Impianto elettrico alimentato a tensione superiore a 1000 V c.a.

La distribuzione dell'energia dovrà avere origine dal punto di consegna in bassa tensione della compagnia elettrica; l'impianto dovrà pertanto essere classificato come sistema di tipo TT con tensione e frequenza nominali pari, rispettivamente, a 230÷400 V - 50 Hz (categoria I).

Il presente progetto prende in considerazione, gli impianti elettrici di illuminazione ordinaria e di emergenza, di forza motrice e speciali a partire dal punto di consegna dell'energia.

Dal quadro elettrico generale QEGE, posto a valle del contatore di energia elettrica si dovranno derivare le linee per il quadro della palestra QEPA e il quadro impianti meccanici QEME.

Dal QEPA dovranno essere derivate tutte le linee di alimentazione utenze di illuminazione e forza motrice della palestra, mentre dal QEME si dovranno derivare le linee di alimentazione delle pompe di calore, UTA, elettropompe, caldaie e servizi dei locali tecnici.

I quadri elettrici dovranno essere adeguatamente protetti da manomissioni e da rischi di manovre non corrette e chiusi a chiave.

Le linee di distribuzione dovranno essere posate in tubazione sottotraccia e a vista, utilizzando conduttori del tipo FG16OR16.

Tutti i cavi ed i conduttori dovranno essere opportunamente protetti.

L'art. 135-bis del D.P.R. 380/2001 stabilisce che tutti gli edifici di nuova costruzione, per i quali le domande di autorizzazione edilizia sono presentate dopo il 1° luglio 2015, devono essere dotati di un'infrastruttura fisica multiservizio passiva interna all'edificio, costituita da adeguati spazi installativi e da impianti di

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>IMPIANTI ELETTRICI</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 1221EBS</p>
--	---	--

comunicazione ad alta velocità in fibra ottica fino ai punti terminali di rete. Lo stesso obbligo si applica, a decorrere dal 1° luglio 2015, in caso di opere che richiedano il rilascio di un permesso di costruire ai sensi dell'articolo 10, comma 1, lettera c) del DPR 380/2001. Lo stesso articolo stabilisce, inoltre, che tutti gli edifici di nuova costruzione per i quali le domande di autorizzazione edilizia sono presentate dopo il 1° luglio 2015 devono essere equipaggiati di un punto di accesso. Lo stesso obbligo si applica, a decorrere dal 1° luglio 2015, in caso di opere di ristrutturazione profonda che richiedano il rilascio di un permesso di costruire ai sensi dell'articolo 10. Pertanto, in riferimento alla planimetria allegata, saranno realizzate le predisposizioni necessarie a dotare l'edificio di infrastruttura fisica multiservizio passiva interno all'edificio.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si richiamano di seguito le principali norme o leggi che regolamentano la realizzazione di apparecchiature e di impianti elettrici:

- Legge 01.03.1968 n. 186: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici";
- DPR 24.7.1996 n. 503: "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";
- Norma UNI 7543 parte 2a - UNI 7546 parte 5ª "Segnalazioni per l'illuminazione di emergenza";
- Norma UNI 1838:2013 "Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza";
- Norma UNI 11222:2013 "Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza degli edifici - Procedure per la verifica e la manutenzione periodica";
- Norma CEI EN 50172:2006 "Sistemi di illuminazione di emergenza";
- Direttiva 89/336/CEE, recepita con D.Lgs 476/92: "Direttiva del Consiglio d'Europa sulla compatibilità elettromagnetica";
- Norma CEI EN 50522 "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.";
- Norma CEI 11-17: "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo";
- Norma CEI 12-15 "Impianti centralizzati di antenna";
- Norma CEI 61439 Parte 1 e Parte 2 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri BT) Parte 1 e Parte 3;
- Norma CEI 34-22: "Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni particolari per apparecchi di emergenza";
- Norma UNI 12464-1 "Illuminazione dei luoghi di lavoro. Parte 1 – Luoghi di lavoro interni";

Ebner S.r.l. (Capogruppo) Arch. Paolo Marchesi (Mandante) Dott. Maurizio Visconti (Mandante) Ing. Gramegna Daniele (Mandante)	<u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u> <u>IMPIANTI ELETTRICI</u> PROGETTO ESECUTIVO <i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i>	N° PROGETTO 1221EBS
---	--	--------------------------------------

- Norma UNI 12464-2 "Illuminazione dei luoghi di lavoro. Parte 2 – Luoghi di lavoro esterni";
- Decreto 22-01-08 n° 37: " Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici. (GU n. 61 del 12-3-2008);
- D.P.R. 22 ottobre 2001, n° 462 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi";
- D. Lgs 9 aprile 2008 n° 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Gli impianti elettrici di bassa tensione realizzati dovranno essere conformi, in particolare, alle norme:

- CEI 64-8 V "IMPIANTI ELETTRICI UTILIZZATORI A TENSIONE NOMINALE NON SUPERIORE A 1000 V IN CORRENTE ALTERNATA E A 1500 V IN CORRENTE CONTINUA";
- CEI 64-8/7, "IMPIANTI ELETTRICI UTILIZZATORI A TENSIONE NOMINALE NON SUPERIORE A 1000 V IN CORRENTE ALTERNATA E A 1500 V IN CORRENTE CONTINUA. PARTE 7: AMBIENTI E APPLICAZIONI PARTICOLARI. SEZIONE 751: AMBIENTI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO".

3. CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

I locali alimentati dagli impianti elettrici in progetto, possono essere funzionalmente e tipologicamente suddivisi come segue:

Ambiente	Classificazione	Note
Aree interne di transito	Ambiente MARCIO	Si applica la norma CEI 64-8/7
Locali contenenti bagni o docce	Ambiente particolare	Si applica la norma CEI 64-8/7
Barriere architettoniche		E' richiesto il requisito della accessibilità e della visitabilità

4. DATI DI PROGETTO

I dati e i criteri di base assunti per la redazione del progetto sono i seguenti:

⇒ forma e dimensioni dei locali;

Ebner S.r.l. (Capogruppo) Arch. Paolo Marchesi (Mandante) Dott. Maurizio Visconti (Mandante) Ing. Gramegna Daniele (Mandante)	<u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u> <u>IMPIANTI ELETTRICI</u> PROGETTO ESECUTIVO <i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i>	N° PROGETTO 1221EBS
---	--	--------------------------------------

- ⇒ potenza elettrica delle apparecchiature da alimentare;
- ⇒ destinazione ed uso dei diversi locali;
- ⇒ suddivisione delle alimentazioni dei diversi circuiti in funzione delle necessità della struttura e delle norme di sicurezza;
- ⇒ necessità di garantire continuità di servizio, flessibilità sicurezza all'impianto.

La distribuzione è di tipo radiale semplice, ed è facilmente deducibile dallo schema generale e dagli schemi elettrici unifilari allegati.

5. POTENZA ASSORBITA E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

Il dimensionamento dell'impianto elettrico in oggetto è stato eseguito applicando i criteri della buona tecnica nel rispetto delle Norme CEI, avendo come base di partenza la potenza assorbita dai vari utilizzatori presenti nell'edificio. In particolare, per quanto riguarda il dimensionamento delle condutture e degli interruttori, si è tenuto conto della potenza di progetto calcolata nel seguente modo:

- determinazione della potenza media P_m assorbita dal singolo utilizzatore nelle condizioni di normale esercizio in funzione della potenza nominale di targa:

$$P_m = P_n \times K_u$$

dove:

- P_m = potenza media
- P_n = potenza nominale
- K_u = coefficiente di utilizzazione

Il coefficiente di utilizzazione è il rapporto tra la potenza mediamente assorbita e la sua potenza nominale. I valori più usati nelle applicazioni pratiche sono riportati, in modo esemplificativo, nella tabella seguente.

Tipo di utilizzatore	K_u
Lampade	1,00
Motori da 0,5 a 2 kW	0,70
Motori da 2 a 10 kW	0,75
Motori oltre i 10 kW	0,80
Forni a resistenza	1,00

Ebner S.r.l. (Capogruppo) Arch. Paolo Marchesi (Mandante) Dott. Maurizio Visconti (Mandante) Ing. Gramegna Daniele (Mandante)	RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI PROGETTO ESECUTIVO <i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i>	N° PROGETTO 1221EBS
---	--	--------------------------------------

Tipo di utilizzatore	Ku
Pompe	1,00
Ventilatori	1,00
Macchine utensili, trasportatori	tra 0,6 e 0,8

- Determinazione della potenza di calcolo Pd assorbita dal singolo utilizzatore in funzione delle condizioni di normale esercizio e della contemporaneità di funzionamento con gli altri utilizzatori installati:

$$Pd = Pm \times Kc$$

dove:

Pd = potenza di calcolo

Pm = potenza media

Kc = coefficiente di contemporaneità

Il coefficiente di contemporaneità è stato valutato in considerazione delle caratteristiche dell'impianto, applicando criteri stabiliti in base ai dati ricavati dall'esperienza. Si è fatto inoltre riferimento a tabelle che forniscono valori indicativi. I dati più significativi e utilizzati sono riportati nella tabella seguente:

Tipo di utilizzazione	Numero	Kc
Illuminazione	Qualsiasi	1,00 – 0,8
Forni	Fino a 2	1,00
Motori da 0,5 a 2 kW	Fino a 10	0,60
	Fino a 20	0,50
	Fino a 50	0,40
Motori da 2,5 a 10 kW	Fino a 10	0,70
	Fino a 50	0,45
Raddrizzatori	Fino a 10	0,80
Resistenze elettriche	Fino a 10	0,40

- Determinazione della potenza totale di calcolo Pt assorbita dall'insieme degli utilizzatori installati:

$$Pt = \sum Pd_x$$

dove:

Ebner S.r.l. (Capogruppo) Arch. Paolo Marchesi (Mandante) Dott. Maurizio Visconti (Mandante) Ing. Gramegna Daniele (Mandante)	<u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u> <u>IMPIANTI ELETTRICI</u> PROGETTO ESECUTIVO <i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i>	N° PROGETTO 1221EBS
---	--	--------------------------------------

Pt = potenza totale di calcolo
 Pd_x = potenza di calcolo del singolo utilizzatore

Dopo aver calcolato la potenza totale Pt si è determinata la sezione dei conduttori più idonea, in relazione alla potenza da trasportare e tenendo conto del fattore di potenza, della distanza da coprire e della caduta di tensione massima ammissibile.

Particolare attenzione è stata posta nella scelta dei dispositivi di manovra e protezione in funzione del tipo di impianto; il potere di interruzione degli interruttori automatici è stato scelto con un valore non inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

6. PRESCRIZIONI RIGUARDANTI CAVI E CONDUTTORI

6.1 SEZIONI MINIME E CADUTE DI TENSIONE AMMESSE

Le sezioni dei conduttori sono state calcolate in funzione dei seguenti parametri:

- temperatura di riferimento per posa in aria di 35 °C
- temperatura di riferimento per posa interrata di 25 °C
- portata della linea
- lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto),
- condizioni di posa, con applicazione dei coefficienti correttivi Kc previsti dalle norme IEC 364-5-523
- tipo di cavo

Le sezioni sono state scelte tra quelle unificate. In ogni caso non vengono mai superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione **CEI-UNEL 35024-1 / 97** e **35024-2 / 97**.

Indipendentemente dai valori di calcolo ricavati con le suddette prescrizioni, le sezioni minime dei conduttori di rame da utilizzarsi sono:

- 0,75 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base terminale, derivazione per prese a spina di altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore a 1 kW;
- 2,5 mm² per derivazione terminale, con o senza prese a spina, per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 1 kW e inferiore a 2,5 kW.

Ebner S.r.l. (Capogruppo) Arch. Paolo Marchesi (Mandante) Dott. Maurizio Visconti (Mandante) Ing. Gramegna Daniele (Mandante)	<u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u> <u>IMPIANTI ELETTRICI</u> PROGETTO ESECUTIVO <i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i>	N° PROGETTO 1221EBS
---	--	--------------------------------------

6.2 ISOLAMENTO DEI CAVI

I cavi da utilizzarsi per i collegamenti di BT dovranno essere adatti ai valori di tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750V (simbolo di designazione 07). Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V (simbolo di designazione 05). Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale, con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore.

6.3 COLORI DISTINTIVI DEI CAVI

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione **CEI-UNEL 00722-74 e 00712**. In particolare, i conduttori di neutro e di protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed in modo esclusivo, con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. I conduttori di fase dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

CARATTERISTICHE DEI CONDUTTORI	
Collegamenti al quadro generale	FG16OR16 0,6 / 1 kV
Collegamento dai quadri derivati ai circuiti terminali	FG16OR16 0,6 / 1 kV

6.4 SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI DI NEUTRO

Nei circuiti monofase la sezione dei conduttori di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase qualunque sia la sezione dei conduttori.

Nei circuiti polifase, quando la sezione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16 mm², la sezione del conduttore di neutro dovrà essere della stessa sezione del conduttore di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori di neutro potrà essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni delle norme **CEI 64-8**.

6.5 PROPAGAZIONE DEL FUOCO LUNGO I CAVI

I cavi in aria, installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione del fuoco di cui alle norme del comitato tecnico **CEI 20**.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di conformità alle norme del comitato tecnico **CEI 20**.

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>IMPIANTI ELETTRICI</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 1221EBS</p>
--	---	--

6.6 PROVVEDIMENTI CONTRO IL FUMO

Allorché i cavi siano installati, in notevole quantità, in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione, si devono adottare sistemi di posa atti ad impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o, in alternativa, si deve ricorrere all'impiego di cavi a bassa emissione di fumo, secondo le norme del comitato tecnico **CEI 20**.

6.7 PROBLEMI CONNESSI ALLO SVILUPPO DI GAS TOSSICI E CORROSIVI

Qualora i cavi, in quantità rilevanti, siano installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili ad agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi, bruciando, sviluppino gas tossici o corrosivi.

Ove tale pericolo sussista, occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici o corrosivi ad alte temperature, secondo le norme del comitato tecnico **CEI 20**.

6.8 DISTRIBUZIONE LINEE PRINCIPALI E SECONDARIE; SUGGERIMENTI DI INSTALLAZIONE

Il sistema di distribuzione avrà origine dal quadro generale fino ai sotto quadri e si svilupperà verticalmente e/o orizzontalmente in apposite canalizzazioni porta cavi o in tubazioni esterne, incassate nelle pareti, o sotto al pavimento.

Particolare cura dovrà essere posta nell'attraversamento di strutture delimitanti i compartimenti antincendio mediante separazione fisica dei circuiti, ove possibile, ed in ogni altro caso mediante appositi setti a tenuta di fuoco e di fumi.

Per la distribuzione principale saranno utilizzati in genere i seguenti materiali:

- Tubo in PVC rigido di tipo pesante per la posa incassata o interrata;
- Canale metallico;

Per la distribuzione secondaria saranno utilizzati, oltre al sistema già previsto, i seguenti materiali:

- Tubo in PVC rigido di tipo pesante per la posa in vista;
- Tubo in PVC corrugato di tipo pesante per la posa sottotraccia od in intercapedini di pareti attrezzate o cartone gesso opportunamente fissato;
- Guaine flessibili in PVC corrugato autoestinguento o armato, con relativi accessori, bocchettoni, raccordi giunti ecc.;

I conduttori appartenenti a sistemi di categoria diversa, come i conduttori di segnalazione e comando previsti con posa a segregazione separata, i cavi per gli impianti speciali, dovranno essere quelli armonizzati dalla normativa e confacenti alle diverse tipologie impiantistiche utilizzate.

Ebner S.r.l. (Capogruppo) Arch. Paolo Marchesi (Mandante) Dott. Maurizio Visconti (Mandante) Ing. Gramegna Daniele (Mandante)	RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI PROGETTO ESECUTIVO <i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i>	N° PROGETTO 1221EBS
---	--	--------------------------------------

7. IMPIANTO DI PROTEZIONE E DI TERRA

L'impianto generale di terra verrà realizzato mediante l'infissione di dispersori verticali in acciaio zincato, posti in pozzetti ispezionabili, allocati in scavo appositamente predisposto secondo le indicazioni dello schema di progetto allegato. Gli stessi dovranno essere interconnessi tra loro attraverso un anello in corda nuda di rame, avente sezione pari a 35 mmq. E' inoltre prevista la realizzazione di collettori o nodi equipotenziali e di ispezione, costituiti da barretta di sezionamento in rame fissata su appositi supporti, comprensiva di numerazione dei conduttori verso i quadri elettrici e/o verso le masse metalliche.

All'impianto di terra generale si aggiungono i cosiddetti dispersori di fatto, costituiti da tubazioni, fondazioni e strutture metalliche interrato. Al suddetto impianto fanno capo tutti i collegamenti di protezione ed equipotenziali.

La rete di collegamento tra i conduttori di protezione e l'anello generale di terra verrà realizzata con conduttori in rame di sezione deducibile dalla seguente tabella.

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI TERRA	
La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione, con i minimi di seguito indicati:	
protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16 mm ²
non protetto contro la corrosione	25 mm ²
protetto meccanicamente	Secondo norme CEI 64-8/5 art. 543.1

La sezione dei conduttori di protezione non sarà inferiore al valore ottenuto con la formula:

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

con:

Sp sezione del conduttore di protezione (mm²).

I valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A).

t tempo di intervento del dispositivo di protezione (s).

K coefficiente, il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dall'isolamento e dalle temperature iniziali e finali.

I valori di K possono essere desunti dalle Tabelle della norma CEI 64-8/5.

Ebner S.r.l. (Capogruppo) Arch. Paolo Marchesi (Mandante) Dott. Maurizio Visconti (Mandante) Ing. Gramegna Daniele (Mandante)	RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI PROGETTO ESECUTIVO <i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i>	N° PROGETTO 1221EBS
---	--	--------------------------------------

Saranno protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione, ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili di acqua, gas e altre tubazioni entranti nell'edificio, nonché tutte le masse metalliche accessibili, di notevole estensione, esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Al termine della realizzazione dell'impianto è necessario eseguire le misure di terra.

8. PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACORRENTI

I conduttori che costituiscono gli impianti saranno protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi dovrà essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8.

In particolare, i conduttori dovranno essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici, da installare a loro protezione, devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi saranno soddisfatte le seguenti relazioni:

$I_b < I_n < I_z$	$I_f < 1,45 I_z$
-------------------	------------------

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme del comitato tecnico CEI 23 e CEI 17.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto, in modo tale da garantire che, nel conduttore protetto, non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione (norme CEI 64-8):

$(I^2 t) \leq K^2 s^2$

dove:

($I^2 t$) è l'energia specifica (per l'unità di resistenza) lasciata passare dall'interruttore;

K è una costante caratteristica dei cavi che dipende sia dal materiale conduttore che dal tipo di isolante;

s è la sezione del cavo in mm².

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>IMPIANTI ELETTRICI</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 1221EBS</p>
--	---	--

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

È tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore, a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione.

In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi dovranno essere coordinate in modo che l'energia specifica I^2t , lasciata passare dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella che può essere sopportata, senza danno, dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

9. MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Le misure di protezione da utilizzare sono misure di protezione totali, destinate cioè alla protezione di persone profane di elettricità e devono essere costituite dall'isolamento e dagli involucri o barriere in ottemperanza a quanto previsto dalla Norma CEI 64/8.

Nell'impianto elettrico le condizioni riguardanti la protezione contro i contatti diretti vanno rispettate utilizzando barriere od involucri che presentano generalmente un grado di protezione non inferiore a IPXXB (nell'edizione precedente della Norma il grado di protezione doveva essere almeno IP20) e non inferiore a IPXXD nel caso di superfici piane (nell'edizione precedente della Norma il grado di protezione doveva essere almeno IP40). Una ulteriore misura di protezione addizionale contro i contatti diretti deve essere rappresentata dalla presenza, ove possibile, di interruttori differenziali con corrente di intervento $I_{\Delta n}=30$ mA.

I componenti elettrici per i quali è prescritto un grado di protezione (IP...) devono riportare l'apposito contrassegno sulla parte anteriore della costruzione in modo leggibile.

Interruttori, relè, quadri, prese a spina, morsettiere ed ogni altro tipo di giunzione, apparecchi illuminanti, ed ogni altro componente suscettibile di sviluppare durante il funzionamento temperature pericolose, devono essere contenuti entro involucri aventi un grado di protezione minimo IP44.

10. MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione totale dai contatti diretti dovrà essere effettuata come specificato dalla Norma CEI 64-8.

La protezione contro i contatti indiretti dovrà essere realizzata installando componenti di classe II ovvero mediante interruzione automatica dell'alimentazione dei circuiti utilizzando dispositivi differenziali coordinati con l'impianto di terra; il suddetto coordinamento dovrà essere ottenuto verificando la seguente relazione:

Ebner S.r.l. (Capogruppo) Arch. Paolo Marchesi (Mandante) Dott. Maurizio Visconti (Mandante) Ing. Gramegna Daniele (Mandante)	<u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u> <u>IMPIANTI ELETTRICI</u> PROGETTO ESECUTIVO <i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i>	N° PROGETTO 1221EBS
---	--	--------------------------------------

$$Ra * Id \leq 50 V$$

dove:

Ra è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse in ohm;

Id è la corrente differenziale nominale dell'interruttore utilizzando in ampere.

Tutte le masse accessibili dell'impianto dovranno essere collegate al collettore di terra mediante conduttore di protezione.

10.1 COORDINAMENTO DELL'IMPIANTO DI TERRA CON DISPOSITIVI DI INTERRUZIONE

Una volta attuato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata con uno dei seguenti sistemi:

Coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente.

Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione:

$$Rt < 50/Is \text{ (sistemi TT)}$$

dove Rt è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra, nelle condizioni più sfavorevoli, ed Is è il valore, in Ampère, della corrente di intervento del dispositivo di protezione; se l'impianto comprende più derivazioni protette da dispositivi con correnti di intervento diverse, sarà considerata la corrente di intervento più elevata.

Coordinamento fra impianto di messa a terra ed interruttori differenziali.

Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore munito di relè differenziale, che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo.

Affinché detto coordinamento sia efficiente, sarà osservata la seguente relazione:

$$Rt < 50/Id$$

dove Id è il valore della corrente nominale di intervento differenziale del dispositivo di protezione.

Ebner S.r.l. (Capogruppo) Arch. Paolo Marchesi (Mandante) Dott. Maurizio Visconti (Mandante) Ing. Gramegna Daniele (Mandante)	<u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u> <u>IMPIANTI ELETTRICI</u> PROGETTO ESECUTIVO <i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i>	N° PROGETTO 1221EBS
---	--	--------------------------------------

11. PRESCRIZIONI RELATIVE AD AMBIENTI SOGGETTI A NORMATIVA SPECIFICA

11.1 COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE NEI LOCALI DA BAGNO

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno (ad esempio, una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale), è richiesto un conduttore equipotenziale, che colleghi fra loro tutte le masse estranee alle zone 1-2-3 con il conduttore di protezione; in particolare, per le tubazioni metalliche, è sufficiente che le stesse siano collegate con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.

Le giunzioni dovranno essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8; in particolare, saranno protette contro eventuali allentamenti o corrosioni. Dovranno essere impiegate fascette che stringano il metallo vivo. Il collegamento non va eseguito su tubazioni di scarico in PVC. Il collegamento equipotenziale deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione, ad esempio, nella scatola dove è installata la presa a spina protetta dell'interruttore differenziale.

È vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.

Per i conduttori equipotenziali, si devono rispettare le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mm² (in rame) per collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
- 4 mm² (in rame) per collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

11.2 PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI DIRETTI IN AMBIENTI PERICOLOSI

Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione è maggiore, sia per condizioni ambientali (umidità), sia per particolari utilizzatori elettrici usati (apparecchi portatili, tagliaerba, ecc.), le prese a spina saranno alimentate come prescritto per la zona 3 dei bagni.

11.3 SGANCI DI EMERGENZA

Nell'edificio in oggetto dovranno essere posizionati opportuni dispositivi di sgancio di emergenza; i suddetti dispositivi si suddividono comunemente in:

- Arresti di emergenza
- Comandi di emergenza

Arresti di emergenza

Questi dispositivi, normalmente prescritti dalle misure di sicurezza antinfortunistica, sono previsti per disalimentare prese o particolari utilizzatori in quei locali ove sussista pericolo derivante da particolari apparecchiature od organi meccanici o in movimento.

Comandi di emergenza

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>IMPIANTI ELETTRICI</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 1221EBS</p>
--	---	--

Questi dispositivi, normalmente prescritti dalle misure di sicurezza antincendio, sono installati per togliere tensione all'intero edificio o a parti di esso in cui sussistano rischi specifici (locale). Se installati (preferibile) gli stessi dovranno essere ubicati all'esterno dell'edificio in luogo facilmente raggiungibile.

12.DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER IMPIANTI, PER SERVIZI TECNOLOGICI E PER SERVIZI GENERALI

Tutti gli impianti che alimentano utenze dislocate nei locali per servizi tecnologici comuni dovranno essere derivati da un quadro, sul quale saranno installate le apparecchiature di sezionamento, comando e protezione.

Per l'alimentazione delle apparecchiature elettriche degli altri impianti relativi a servizi tecnologici, saranno previste singole linee indipendenti, ognuna protetta, in partenza, dal quadro dei servizi generali e dal proprio interruttore automatico magnetotermico differenziale.

Tali linee faranno capo ai quadri di distribuzione relativi all'alimentazione delle apparecchiature elettriche dei singoli impianti tecnologici.

13.SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Le apparecchiature di comando dei punti luce dovranno essere installate ad un'altezza di 0,90 / 1 m dal pavimento; dovranno inoltre essere facilmente individuabili e visibili anche in caso di illuminazione nulla.

Nei servizi igienici comuni è prevista l'installazione di un dispositivo supplementare di allarme posizionato in vicinanza del wc, al fine di consentire chiamate di emergenza.

Il suddetto dispositivo è costituito da un sistema di suoneria di chiamata composto da un pulsante a tirante per servizio che attiva una segnalazione nel posto presidiato. All'interno del locale dovrà essere posizionato il pulsante di annullo della chiamata di emergenza.

Al riguardo si farà riferimento al D.P.R. 27 aprile 1978, n. 384 e successive modificazioni.

Ulteriori prescrizioni sono deducibili dagli elaborati grafici di progetto.

Ebner S.r.l. (Capogruppo) Arch. Paolo Marchesi (Mandante) Dott. Maurizio Visconti (Mandante) Ing. Gramegna Daniele (Mandante)	<u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u> <u>IMPIANTI ELETTRICI</u> PROGETTO ESECUTIVO <i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i>	N° PROGETTO 1221EBS
---	--	--------------------------------------

14.IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE INTERNO

14.1 ASSEGNAZIONE DEI VALORI DI ILLUMINAMENTO

L'impianto di illuminazione interna ai singoli locali ed alle zone comuni dovrà garantire il massimo comfort visivo in rapporto all'attività lavorativa svolta nell'ambiente, nonché buona qualità di illuminazione, con riferimento ai seguenti parametri:

- uniformità di illuminamento
- fattore d'ombra
- abbagliamento
- elevato rendimento energetico realizzato attraverso l'adozione di lampade ad alta efficienza
- reattori a basse perdite e rifasati
- elevate caratteristiche prestazionali degli apparecchi illuminanti, sia in relazione alla vita media delle lampade, sia in relazione alla manutenzione;
- scelta delle lampade in relazione alla efficienza cromatica richiesta secondo le attività previste
- standardizzazione spinta degli apparecchi illuminanti, dei componenti e delle lampade sia per agevolare la manutenzione successiva sia per garantire il mantenimento nel tempo delle caratteristiche richieste locale per locale e/o funzione per funzione.

I valori medi di illuminazione, da conseguire e da misurare su un piano orizzontale posto a 0,85 m dal pavimento, in condizioni di alimentazione normali, sono desunti dai prospetti delle norme **UNI 12464-1**.

14.2 TIPO DI ILLUMINAZIONE E APPARECCHI ILLUMINANTI

L'impianto di illuminazione a servizio della struttura dovrà essere costituito da due parti:

- 1) illuminazione normale alimentata dalla rete 230 V;
- 2) illuminazione di sicurezza costituita da apparecchi illuminanti autoalimentati da batterie incorporate e con 1 ora di autonomia.

Illuminazione normale

L'illuminazione normale è presente in tutte le zone della struttura e dovrà consentire l'operatività normale della stessa.

L'illuminazione dei vari ambienti dovrà essere realizzata mediante punti luce in posizione e numero tale da assicurare i livelli d'illuminamento indicati nella tabella allegata.

Il tipo di illuminazione, a seconda degli ambienti, è stato scelto fra i sistemi più idonei.

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>IMPIANTI ELETTRICI</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 1221EBS</p>
--	---	--

Il comando di accensione dovrà essere normalmente realizzato tramite l'uso di interruttori, pulsanti, deviatori, invertitori, del tipo civile da incasso, o da esterno, serie componibile, con componenti in materiale isolante.

Nei locali saranno impiegati apparecchi illuminanti con resa cromatica conforme a quanto indicato nella presente relazione.

In ogni caso, i circuiti relativi ad ogni accensione o gruppo di accensioni simultanee, non dovranno avere un fattore di potenza a regime inferiore a 0,9 ottenibile, eventualmente, mediante rifasamento.

Illuminazione di sicurezza

L'illuminazione di sicurezza garantirà in continuità assoluta l'illuminazione delle zone e delle vie di fuga.

Tutte le zone per le quali si rende necessario un impianto d'illuminazione di sicurezza, così come previsto dalla Normativa vigente, dovranno essere dotati di un impianto a ciò dedicato, in particolare, dovranno essere illuminate le vie di fuga, le zone di passaggio e permanenza del pubblico, gli atri, i luoghi sicuri. In corrispondenza delle vie di esodo dovranno essere installate apposite plafoniere a led con pittogrammi normalizzati indicanti le vie di fuga.

Tutti gli apparecchi illuminanti per l'emergenza, conformi alle norme CEI 34-22 e del tipo con batterie al Ni-Cd (od inverter incorporato), avranno autonomia di una ora e saranno posizionate come da disegni di progetto.

Il livello di illuminamento minimo garantito sarà pari a 2 lux medi negli ambienti, elevato a 5 lux in corrispondenza delle vie di fuga e delle uscite di sicurezza.

15.IMPIANTO DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

Gli impianti di terra e di protezione dalle scariche atmosferiche (con relativa relazione tecnica del rischio da fulmine in base alla normativa vigente) verranno realizzati secondo quanto prescritto dalle norme vigenti ed assicureranno la continuità elettrica di tutte le strutture e di tutte le altre masse. Gli impianti saranno collaudati e certificati all'atto della consegna come previsto dalla legge.

Sarà predisposta la documentazione per la denuncia, agli enti preposti, dell'impianto di terra.

Nel caso la tipologia di costruzione e la localizzazione lo rendesse necessario, occorrerà realizzare opportuna gabbia di Faraday oltre agli opportuni scaricatori di terra.

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>IMPIANTI ELETTRICI</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 1221EBS</p>
--	---	--

16.IMPIANTO TELEFONICO E TRASMISSIONE DATI

Nell'edificio in oggetto è prevista l'installazione di prese telefoniche/trasmissione dati, vedere il capitolato tecnico per maggiori dettagli.

17.IMPIANTO ANTINTRUSIONE

Nell'edificio in oggetto è prevista l'installazione di un impianto antintrusione, vedere il capitolato tecnico per maggiori dettagli.

18.IMPIANTO DIFFUSIONE SONORA

Nell'edificio in oggetto è prevista l'installazione di un impianto di diffusione sonora, vedere il capitolato tecnico per maggiori dettagli.

19.QUALITÀ E CARATTERISTICHE DI MATERIALI E COMPONENTI

19.1 GENERALITÀ

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati e avranno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle norme **CEI** ed alle Tabelle di unificazione **CEI-UNEL**, ove queste esistano.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del **CEI** e la lingua italiana.

19.2 COMANDI (INTERRUTTORI, DEVIATORI, PULSANTI E SIMILI)

Sono da impiegarsi apparecchi da incasso modulari e componibili.

Gli interruttori avranno portata 16 A; è ammesso negli edifici residenziali, l'uso di interruttori con portata 10 A; le prese dovranno essere di sicurezza, con alveoli schermati. La serie deve consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi nella scatola rettangolare normalizzata.

Ebner S.r.l. (Capogruppo) Arch. Paolo Marchesi (Mandante) Dott. Maurizio Visconti (Mandante) Ing. Gramegna Daniele (Mandante)	<u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u> <u>IMPIANTI ELETTRICI</u> PROGETTO ESECUTIVO <i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i>	N° PROGETTO 1221EBS
---	--	--------------------------------------

19.3 APPARECCHI DI COMANDO A DESTINAZIONE SOCIALE

Le apparecchiature di comando dovranno essere installate ad un'altezza massima di 0,90 – 1 m dal pavimento.

Dovranno essere inoltre facilmente individuabili e visibili anche in caso di illuminazione nulla. Al riguardo si farà riferimento al **D.P.R. 27 aprile 1978, n. 384** e successive modificazioni.

19.4 PRESE DI ALIMENTAZIONE DI UTILIZZATORI ELETTRICI

Per le prese a spina 230V~ 2P+T 10A è stato previsto mediamente un circuito ogni 5 prese installate.

Per le prese a spina 230V~ 2P+T 10/16A (tipo bipasso o UNEL) è stata prevista la distribuzione come per le prese a spina 230V~ 2P+T 10A.

La sezione dei conduttori dei circuiti sopra citati (dorsali e derivazioni secondarie) è coordinata, nel rispetto della protezione contro le sovracorrenti, con la corrente nominale dei relativi dispositivi di protezione. La sezione minima della linea di alimentazione delle prese a spina dovrà essere pari a 2,5 mmq anche nei tratti terminali

Le prese a spina devono essere dotate di alveoli schermati.

Si ricorda che il DPR 27-04-55 n. 547 richiede la protezione ed il sezionamento locale per tutte le prese a spina alimentanti apparecchi utilizzatori di potenza > 1 kW.

Negli schemi di progetto i punti presa sono indicativi o in alcuni casi volutamente non indicati, la posizione definitiva sarà scelta in fase esecutiva compatibilmente con le esigenze architettoniche e funzionali.

19.5 APPARECCHIATURE MODULARI CON MODULO NORMALIZZATO

Le apparecchiature installate nei quadri di comando saranno del tipo modulare e componibile, con fissaggio a scatto sul profilato, preferibilmente normalizzato EN 50022 (norme **CEI 17-18**).

In particolare:

- gli interruttori automatici magnetotermici fino a 100 A dovranno essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 10.000 A, salvo casi particolari o diversamente specificato negli elaborati di progetto. Quando sono prescritti interruttori modulari a protezione delle linee che presentano correnti di corto circuito elevate, gli interruttori automatici magnetotermici dovranno avere un adeguato potere di interruzione in categoria di impiego P2 (norme **CEI 15-5**).
- tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE, ecc.) dovranno essere modulari e accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto precedente

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>IMPIANTI ELETTRICI</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 1221EBS</p>
--	---	--

- gli interruttori con relè differenziali fino a 63 A saranno modulari ed apparterranno alla stessa serie di cui ai punti precedenti; dovranno essere del tipo ad azione diretta;
- gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari, con 3 poli protetti fino a 63 A dovranno essere modulari dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta, preferibilmente, di distinguere se detto intervento è provocato dalla protezione differenziale.

19.6 QUADRI DI COMANDO E DISTRIBUZIONE IN LAMIERA

I quadri di comando dovranno essere muniti di profilati per il fissaggio a scatto delle varie apparecchiature elettriche

Detti profilati saranno rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Gli apparecchi installati dovranno essere protetti da pannelli di chiusura, preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature, e sarà prevista la possibilità di individuare le funzioni svolte dalle apparecchiature.

I quadri della serie dovranno essere costruiti in modo da dare la possibilità di essere installati a parete o ad incasso, con sportello trasparente o in lamiera, con serratura a chiave. Il grado di protezione minimo sarà IP 40 e comunque adeguato all'ambiente.

I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione dovranno appartenere ad una serie di elementi componibili di larghezza e di profondità adeguate.

In particolare, questi elementi dovranno possedere componibilità orizzontale, per realizzare armadi a più sezioni, garantendo una perfetta comunicabilità tra le varie sezioni, senza il taglio di pareti laterali.

Gli apparecchi installati saranno protetti da pannelli di chiusura, preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e dovrà essere prevista la possibilità di individuare le funzioni svolte dalle apparecchiature.

Sugli armadi dovrà essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave. La struttura e le porte dovranno essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra.

I quadri dovranno essere conformi alle norme **CEI 17-13** e dovranno essere corredati della prescritta documentazione e certificazione.

19.7 QUADRI DI COMANDO E DISTRIBUZIONE IN MATERIALE ISOLANTE

In questo caso, i quadri dovranno avere attitudine a non innescare l'incendio per riscaldamento eccessivo; comunque, i quadri non incassati dovranno avere una resistenza alla prova del filo incandescente non inferiore a 650° C.

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>IMPIANTI ELETTRICI</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 1221EBS</p>
--	---	--

I quadri dovranno essere composti da cassette isolanti con piastra porta apparecchi estraibile, per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina e dovranno essere disponibili con grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione; in questo caso il portello avrà apertura a 180 gradi.

Questi quadri devono consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento ed essere conformi alle norme **CEI 17-13**, inoltre dovranno essere corredati della prescritta documentazione e certificazione.

19.8 TUBI PROTETTIVI, PERCORSO TUBAZIONI, CASSETTE DI DERIVAZIONE

Nell'impianto previsto per la realizzazione sottotraccia, i tubi protettivi dovranno essere in materiale termoplastico - serie leggera - per i percorsi sotto intonaco, in materiale termoplastico - serie pesante - per gli attraversamenti a pavimento. Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti; il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque, il diametro interno non dovrà essere inferiore a 16 mm.

Le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione con impiego di opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette dovranno essere costruite in modo che, nelle condizioni di installazione, non sia possibile introdurre corpi estranei; inoltre, deve risultare agevole la dispersione del calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire ottima resistenza agli urti, buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

Qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi dovranno essere protetti da tubi diversi e faranno capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, inamovibili, se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

19.9 CANALETTE PORTA CAVI

Per i sistemi di canali battiscopa e canali ausiliari si applicano le norme del comitato tecnico **CEI 23**.

Per gli altri sistemi di canalizzazione si applicano le norme del comitato tecnico **CEI 23**.

La sezione occupata dai cavi non deve superare la metà di quella disponibile e dovrà essere tale da consentire un'occupazione della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8/5.

Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme **CEI 64-8**, utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni, ecc.); opportune barriere devono separare cavi a tensioni nominali differenti.

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>IMPIANTI ELETTRICI</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 1221EBS</p>
--	---	--

Per i canali metallici dovranno essere previsti i necessari collegamenti di terra ed equipotenziali, secondo quanto previsto dalle norme **CEI 64-8**.

Nei passaggi di parete dovranno essere previste opportune barriere tagliafiamma, che non degradino i livelli di segregazione assicurati dalle pareti.

I materiali utilizzati devono avere caratteristiche di resistenza al calore anormale ed al fuoco che soddisfino quanto richiesto dalle norme **CEI 64-8**.

I tubi di protezione dei cavi dovranno essere scelti in base a criteri di resistenza meccanica ed alle sollecitazioni che si potrebbero verificare sia durante la posa o l'esercizio. I tubi in PVC da installare sottopavimento o in vista in ambienti ordinari, ad altezza inferiore a 2,5 m dal piano di calpestio dovranno essere del tipo pesante (rigido o flessibile). Negli ambienti ordinari il diametro interno dei tubi dovrà essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 16 mm. Negli ambienti speciali tale diametro interno dovrà essere almeno 1,4 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 16 mm.

I raggi di curvatura non dovranno essere minori di sei volte il diametro esterno del tubo. Indipendentemente dai calcoli di cui sopra, è opportuno che il diametro interno sia maggiorato per consentire utilizzi futuri.

Il tracciato dei tubi protettivi deve essere tale da consentire un andamento rettilineo orizzontale o verticale; le curve devono essere effettuate con raccordi speciali o curvature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

E' vietato installare tubi protettivi nelle pareti ed intercapedini delle canne fumarie, ad intimo contatto con tubazioni idriche o con condotte ad elevata temperatura.

La tubazione deve essere interrotta con cassette e sportelli di ispezione ad ogni brusca deviazione della struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e sempre in ogni locale servito.

Le tubazioni protettive devono giungere a filo interno delle scatole o cassette di derivazione.

In particolare, si devono usare cassette di derivazione di dimensioni adeguate al numero ed alla sezione dei conduttori ed alla relativa morsettiera.

Non sono ammessi coperchi (per cassette) a semplice pressione in quanto detto coperchio deve essere apribile solo con attrezzo.

Nell'impianto elettrico in oggetto tutti i conduttori con pari tensione nominale devono essere racchiusi entro condutture all'interno delle quali non vi sono altri conduttori con tensioni nominali inferiori o superiori al valore suddetto, non vi deve essere il rischio di conduttori sottoposti a tensioni più elevate della loro tensione nominale. In alternativa nelle stesse tubazioni possono coesistere condutture a tensioni nominali diverse a condizione che tutti i cavi siano isolati per la tensione più elevata presente nella stessa tubazione.

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>IMPIANTI ELETTRICI</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 1221EBS</p>
--	---	--

I cavi appartenenti a sistemi diversi tra loro incompatibili (energia e telefono, antenna TV e telefono), avranno tubi e scatole totalmente indipendenti oppure, se inseriti nella stessa canaletta o scatola, dovranno essere separati da diaframma.

Nell'impianto elettrico in oggetto non sussistono particolari condizioni di pericolo dovute alla presenza, nelle condutture, di acqua o di corpi solidi. Le condutture in tubo devono comunque avere un grado di protezione adeguato al tipo di utilizzo. Non è prevista la presenza di ulteriori fattori che possono alterare le caratteristiche delle condutture, quali sostanze corrosive, inquinanti, urti meccanici, vibrazioni, muffe, irraggiamento solare eccessivo.

Nell'impianto elettrico in oggetto la scelta e la verifica delle sezioni dei cavi esistenti è basata sulla Tabella CEI-UNEL 35024. Negli schemi elettrici in allegato sono riportate le sezioni dei cavi ed i relativi dispositivi di protezione.

Le condutture elettriche dovranno essere installate secondo le prescrizioni generali della Norma CEI 64-8 e dovranno inoltre essere rispettati i criteri esecutivi previsti dalla stessa Norma CEI 64-8.

La sezione dei conduttori impiegati sarà non inferiore a 1,5 mm². Il grado di isolamento delle linee dovrà essere, a seconda dei casi, U₀/U 457/750 volt. 0,6/1 kV.

Si prevede inoltre che il rapporto tra l'area delle sezioni delle canalette e l'area della sezione del fascio di cavi contenuti, dovrà essere almeno pari a 2.

Dovranno essere rispettati i gradi di protezione richiesti per gli impianti e gli ambienti di posa.

Per le cassette e le scatole di derivazione valgono i seguenti criteri generali di posa:

- non potranno transitare nella stessa cassetta conduttori appartenenti ad impianti o servizi diversi se non perfettamente separati;
- le tubazioni dovranno essere posate a filo delle cassette con la cura di lisciare gli spigoli, onde evitare il danneggiamento delle guaine ed isolanti dei conduttori nelle operazioni di infilaggio o sfilaggio,
- nel caso di impianto realizzato a vista i raccordi con le tubazioni dovranno essere esclusivamente eseguiti tramite accessori pressatubo filettati in materiale metallico o plastico certificati per il grado di protezione richiesto;
- nel caso di impianto realizzato a vista le cassette dovranno essere fissate esclusivamente alle strutture murarie tramite tasselli ad espansione;
- tutte le cassette dovranno essere contrassegnate sul coperchio in modo che possa essere individuato il tipo di servizio di appartenenza, mediante cartelli od etichette adesive.

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>IMPIANTI ELETTRICI</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 1221EBS</p>
--	---	--

20. PROVE PRELIMINARI

L'impianto dovrà essere sottoposto a prove preliminari di funzionamento e prestazione.

In particolare, dovranno essere condotte le seguenti prove:

1. Prova di sfilabilità dei conduttori dal tubo, eseguita di preferenza tra due scatole successive che comprendano anche tratti di tubi non rettilinei, non deve dar luogo a difficoltà nell'operazione, la quale non deve provocare danneggiamento dei conduttori;
2. Prova di resistenza di isolamento per qualunque parte di impianto, sia essa compresa tra due protezioni successive oppure sia a valle dell'ultimo dispositivo di protezione. La resistenza di isolamento tra conduttori di fasi diverse oppure verso terra non deve essere inferiore a 500.000 Ohm, come indicato dalla Norma 64/8;
3. Prova della corretta esecuzione dei circuiti di protezione contro i contatti indiretti ottenuta mediante messa a terra. Deve essere verificata la continuità elettrica del conduttore di protezione a partire dai contatti di terra delle prese fisse e dei morsetti di terra degli apparecchi fissi fino al nodo equipotenziale.
4. I dispositivi di protezione presenti nell'impianto devono essere coordinati con l'impianto di terra, in modo tale da soddisfare la relazione

$$R_t \leq 50/I$$
 dove:
 - R_t = resistenza in ohm dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli;
 - I = valore in Ampere della corrente di intervento in 5 secondi del dispositivo di protezione; se l'impianto comprende più derivazioni protette da dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata
5. Prova del regolare funzionamento degli interruttori, deviatori, commutatori; prova del regolare funzionamento delle apparecchiature del quadro di servizi comuni con le occorrenti tarature.
6. Prima della chiusura delle tracce verificare l'assenza di tubazioni schiacciate nei tratti rettilinei, nelle curve, nelle giunzioni e nei terminali.
7. Prova dei collegamenti equipotenziali nei locali da bagno. Verifica della continuità elettrica del collegamento equipotenziale tra le tubazioni metalliche di adduzione acqua e quelle di scarico se metalliche e tra il collegamento equipotenziale ed il conduttore di protezione secondo Norme CEI 64/8.
8. Verifica che nei locali da bagno nessun elemento dell'impianto elettrico (lampade, apparecchi, organi di protezione e manovra, conduttori) sia installato in posizione tale da poter essere toccato da chi sta usando gli apparecchi sanitari secondo Norma CEI 64/8.

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>IMPIANTI ELETTRICI</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 1221EBS</p>
--	---	--

9. Verifica della individuazione dei conduttori tramite colori, per i quali devono essere seguite le regole esposte in precedenza, secondo le Norme CEI 64/8 e 16/4

21.PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER LA SICUREZZA

Per garantire un efficiente grado di sicurezza nel tempo degli impianti in oggetto, dovranno essere eseguite le seguenti operazioni:

- Manutenzione ordinaria periodica;
- Manutenzione programmata;
- Verifica con frequenza biennale dell'efficienza dell'impianto di terra;
- Prova mensile, almeno con il tasto di prova, degli interruttori differenziali;
- Verifica della funzionalità ed efficienza degli apparecchi autonomi di illuminazione di sicurezza.

Broni, Agosto 2022

Il Progettista



ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PAVIA
 DOTTORE INGEGNERE
ROBERTO MONTAGNA
 LAUREA SPECIALISTICA - SEZIONE A
 SETTORE: AMBIENTE ED AMBIENTALE
 ANNO DI ISCRIZIONE: 1998
 N° 1871

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>IMPIANTI ELETTRICI</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 1221EBS</p>
--	---	--

ALLEGATI

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>IMPIANTI ELETTRICI</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 1221EBS</p>
--	---	--

1. DIMENSIONAMENTO CAVI

**DIMENSIONAMENTO CAVIE
CALCOLO CADUTA DI TENSIONE**

Descrizione	Sigla	Potenza Inst. kW	Coefficiente di Utilizzo	Potenza assorbita kW	Numero poli	Tipo di circuito	Tensione nominale (V)	Fattore di potenza	Ib (A)	Tipo di posa (da 1 a 10)	In Int. (A)	Tar. (A)	Tipo di cavo	Lungh. cavo (m)	Sezione cavo (mm ²)	Numero cav per fase (num)	Coef. rid. K	Portata cavo (A)	Verifica portata cavo	C.d.t. % linea	C.d.t. % totale
QUADRO QEQE																					
QUADRO ELETTRICO QEPA	PP1	20	0.64	12.8	4	trifase	400	0.95	19.47	6 Cavi multipolari in EPR posati in tubo 6 in canale	63	1	63 FG16OR16	80	25	1	0.8	84	OK	0.67%	0.67%
FORZA MOTTRICE QEIME	PP2	133	0.64	85.12	4	trifase	400	0.9	213.55	5 Cavi unipolari senza guaina in EPR posati in tubo o in canale	250	0.9	225 FG16R16	20	120	1	0.8	250	OK	0.39%	1.05%
QUADRO QEIME																					
FORZA MOTTRICE POMPA DI CALORE	PP1	105	0.8	84	4	trifase	400	0.95	127.78	5 Cavi unipolari senza guaina in EPR posati in tubo o in canale	250	0.7	175 FG16OR16	10	120	1	0.8	250	OK	0.12%	0.12%

I circuiti che alimentano solitamente apparecchi di illuminazione possono non essere protetti contro il sovraccarico
La caduta di tensione è calcolata ipotizzando una corrente di carico alla corrente regolata dell'interruttore

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>IMPIANTI ELETTRICI</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 1221EBS</p>
--	---	--

2. CALCOLO CORRENTI DI CORTO CIRCUITO

CALCOLO CORRENTI
DI CORTO CIRCUITO

CONTATORE								
Icc	Valore iniziale della corrente simmetrica trifase di cortocircuito						15,00	kA
Un	Tensione nominale						400	V
c max	Fattore di tensione						1	
Zk	Impedenza di cortocircuito						15,40	W
ZT	Impedenza trasformatore						0,00	mohm
RT	Resistenza trasformatore						0,00	ohm
XT	Reattanza trasformatore						0,00	mohm

TRATTA 1		da QEGE a QEPA						
L1	Lunghezza						80	m
S1	Sezione						25	mm2
N1	Numero cavi in parallelo						1	
C1	Tipologia cavo (digitare unipolare o multipolare)						multipolare	-
RC	Resistenza del cavo al metro						0,9070	mohm
XC	Reattanza del cavo al metro						0,0813	mohm
RL	Resistenza della tratta						72,5600	mohm
XL	Reattanza della tratta						6,5040	mohm
Iccl	Corrente di corto circuito a fondo tratta						2,62	kA

TRATTA 2		da QEGE a QEME						
L1	Lunghezza						20	m
S1	Sezione						120	mm2
N1	Numero cavi in parallelo						1	
C1	Tipologia cavo (digitare unipolare o multipolare)						unipolare	-
RC	Resistenza del cavo al metro						0,1880	mohm
XC	Reattanza del cavo al metro						0,0939	mohm
RL	Resistenza della tratta						3,7600	mohm
XL	Reattanza della tratta						1,8780	mohm
Iccl	Corrente di corto circuito a fondo tratta						11,78	kA

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>IMPIANTI ELETTRICI</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 1221EBS</p>
--	---	--

3. CALCOLI ILLUMINOTECNICI

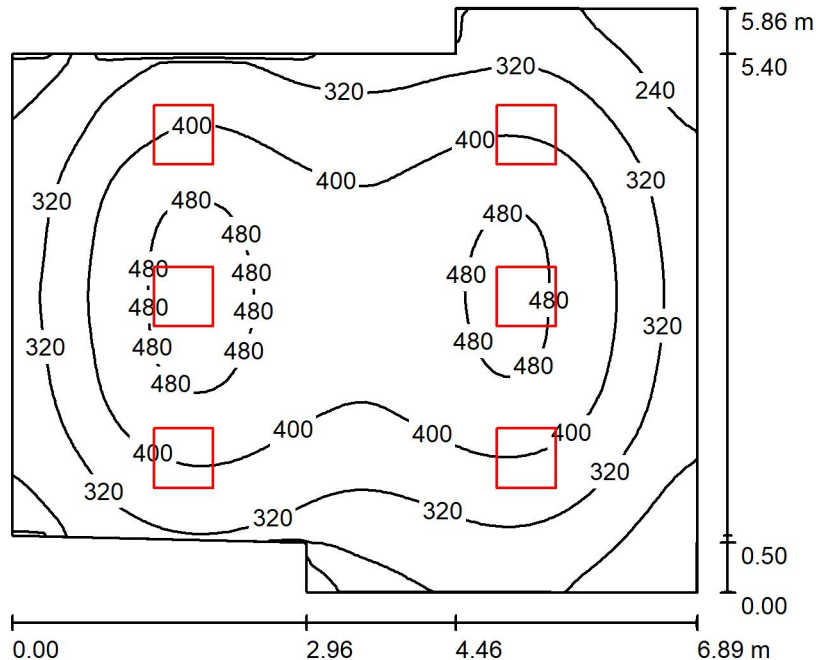
Indice

Palestra S. Dalmazio	
Indice	1
Reception - Ordinaria	
Riepilogo	3
Rendering 3D	4
Rendering colori sfalsati	5
Superfici locale	
Superficie utile	
Isolinee (E)	6
Sala fitness - Ordinaria	
Riepilogo	7
Rendering 3D	8
Rendering colori sfalsati	9
Superfici locale	
Superficie utile	
Isolinee (E)	10
Infermeria - Ordinaria	
Riepilogo	11
Rendering 3D	12
Rendering colori sfalsati	13
Superfici locale	
Superficie utile	
Isolinee (E)	14
Spogliatoio femminile - Ordinaria	
Riepilogo	15
Rendering 3D	16
Rendering colori sfalsati	17
Superfici locale	
Superficie utile	
Isolinee (E)	18
Spogliatoio istruttori - Ordinaria	
Riepilogo	19
Rendering 3D	20
Rendering colori sfalsati	21
Superfici locale	
Superficie utile	
Isolinee (E)	22
Palestra - Ordinaria	
Riepilogo	23
Rendering 3D	24
Rendering colori sfalsati	25
Superfici locale	
Superficie utile	
Isolinee (E)	26
Reception - Emergenza	
Riepilogo	27
Rendering 3D	28
Rendering colori sfalsati	29
Superfici locale	
Superficie utile	
Isolinee (E)	30
Sala fitness - Emergenza	
Riepilogo	31
Rendering 3D	32

Indice

Rendering colori sfalsati	33
Superfici locale	
Superficie utile	
Isolinee (E)	34
Infermeria - Emergenza	
Riepilogo	35
Rendering 3D	36
Rendering colori sfalsati	37
Superfici locale	
Superficie utile	
Isolinee (E)	38
Spogliatoio femminile - Emergenza	
Riepilogo	39
Rendering 3D	40
Rendering colori sfalsati	41
Superfici locale	
Superficie utile	
Isolinee (E)	42
Spogliatoio istruttori - Emergenza	
Riepilogo	43
Rendering 3D	44
Rendering colori sfalsati	45
Superfici locale	
Superficie utile	
Isolinee (E)	46
Palestra - Emergenza	
Riepilogo	47
Rendering 3D	48
Rendering colori sfalsati	49
Superfici locale	
Superficie utile	
Isolinee (E)	50
Esterno	
Dati di pianificazione	51
Rendering 3D	52
Rendering colori sfalsati	53
Superfici esterne	
Pavimento	
Superficie 1	
Isolinee (E)	54

Reception - Ordinaria / Riepilogo



Altezza locale: 3.600 m, Altezza di montaggio: 3.600 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:76

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	367	136	503	0.372
Pavimento	20	319	167	415	0.524
Soffitto	70	72	49	106	0.690
Pareti (8)	50	156	57	427	/

Superficie utile:

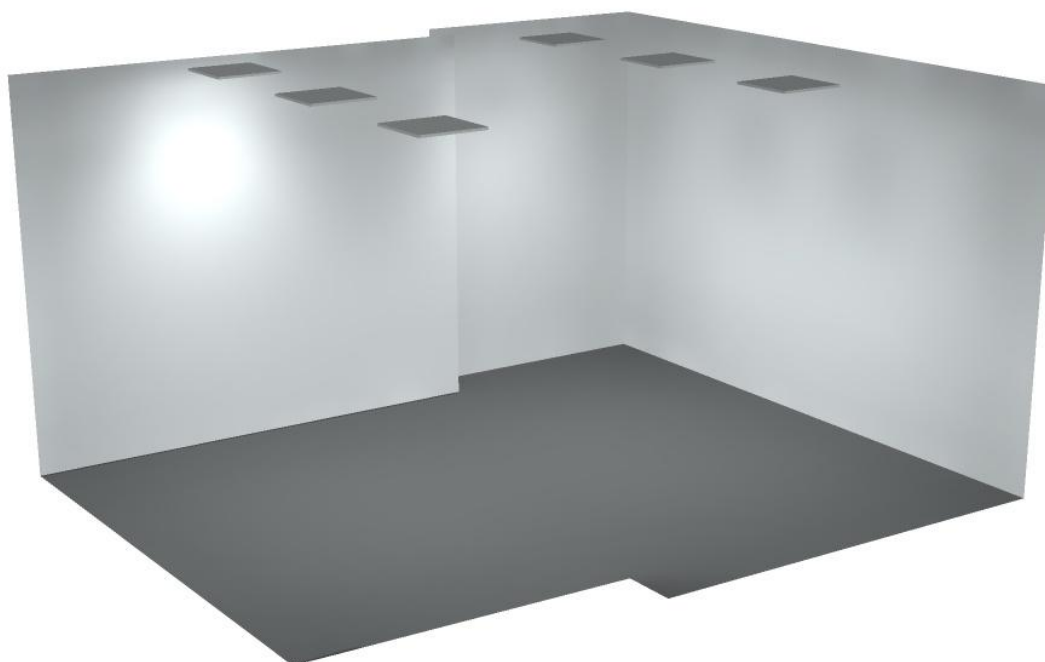
Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 64 x 64 Punti
 Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	6	Disano 842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80 Disano 842 LED 4K CLD BIANCO (1.000)	3600	3600	33.0
Totale:			21598	21600	198.0

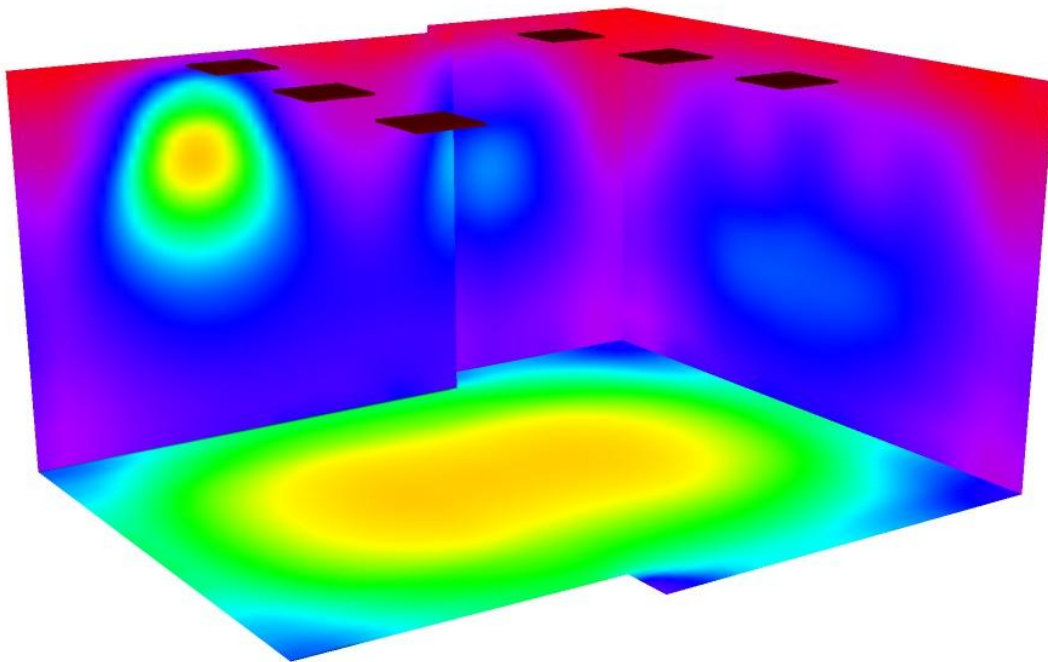
Potenza allacciata specifica: $5.40 \text{ W/m}^2 = 1.47 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 36.69 m^2)

Reception - Ordinaria / Rendering 3D





Reception - Ordinaria / Rendering colori sfalsati

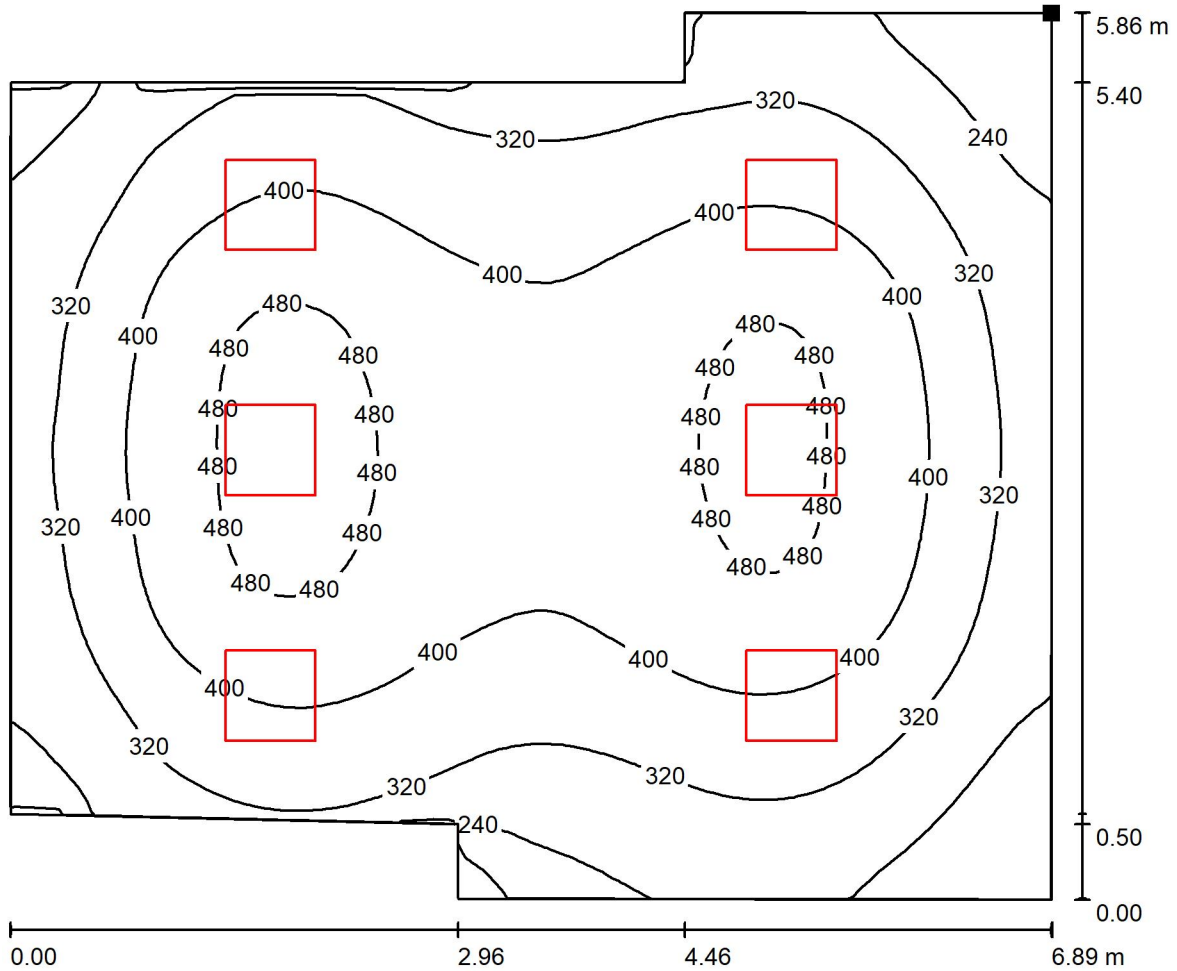


0 62.50 125 187.50 250 312.50 375 437.50 500

lx

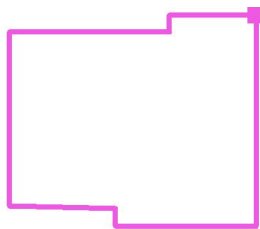


Reception - Ordinaria / Superficie utile / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 50

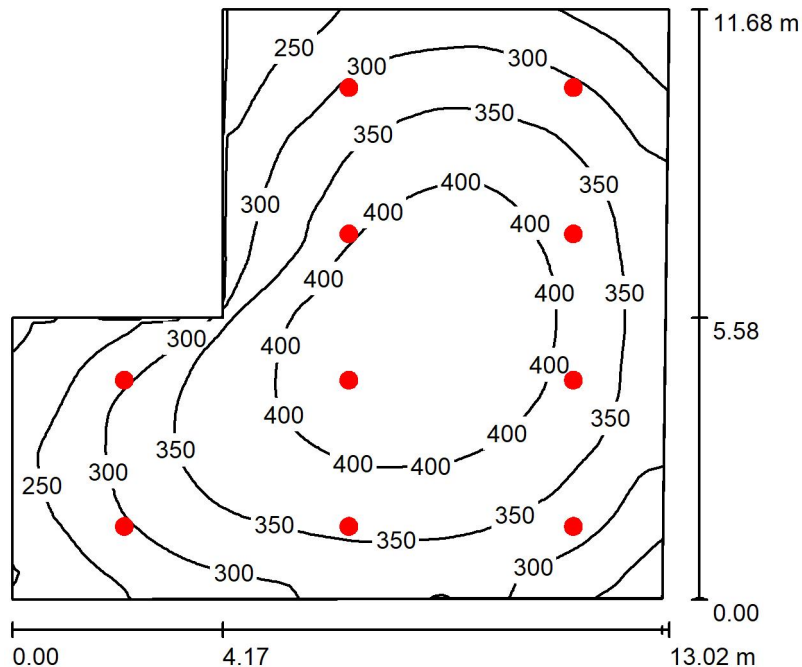
Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (28.462 m, 1.718 m, 0.850 m)



Reticolo: 64 x 64 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
367	136	503	0.372	0.271

Sala fitness - Ordinaria / Riepilogo



Altezza locale: 8.500 m, Altezza di montaggio: 7.500 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:150

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	338	192	437	0.568
Pavimento	20	313	187	402	0.598
Soffitto	70	69	48	81	0.694
Pareti (6)	50	158	49	456	/

Superficie utile:

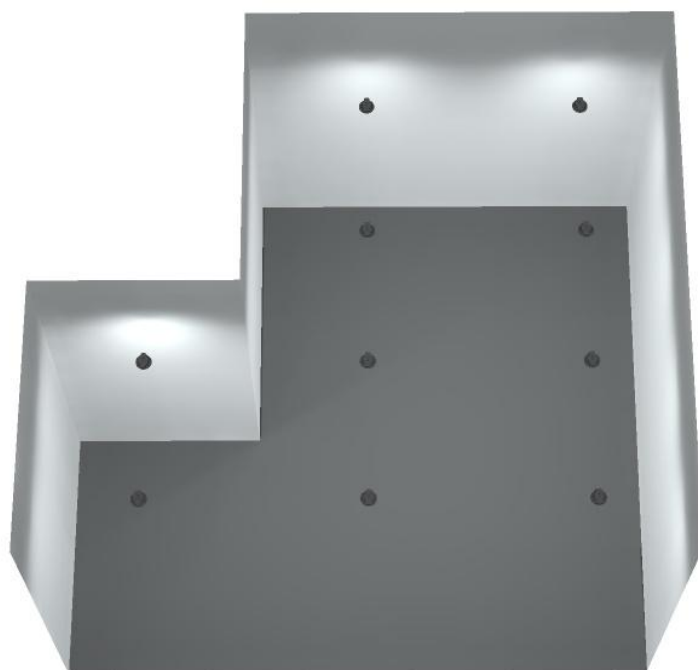
Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 64 x 64 Punti
 Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	10	Disano 2883 Saturno \varnothing 320 - diffondente Disano 2883 72 LED CLD GRAFITE (1.000)	8434	8435	64.0
Totale:			84342	84350	640.0

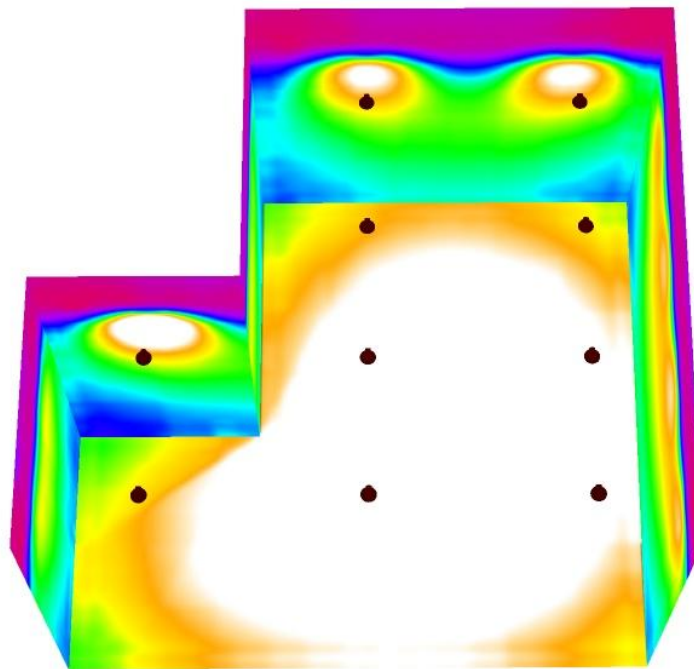
Potenza allacciata specifica: $5.09 \text{ W/m}^2 = 1.51 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 125.65 m^2)

Sala fitness - Ordinaria / Rendering 3D





Sala fitness - Ordinaria / Rendering colori sfalsati

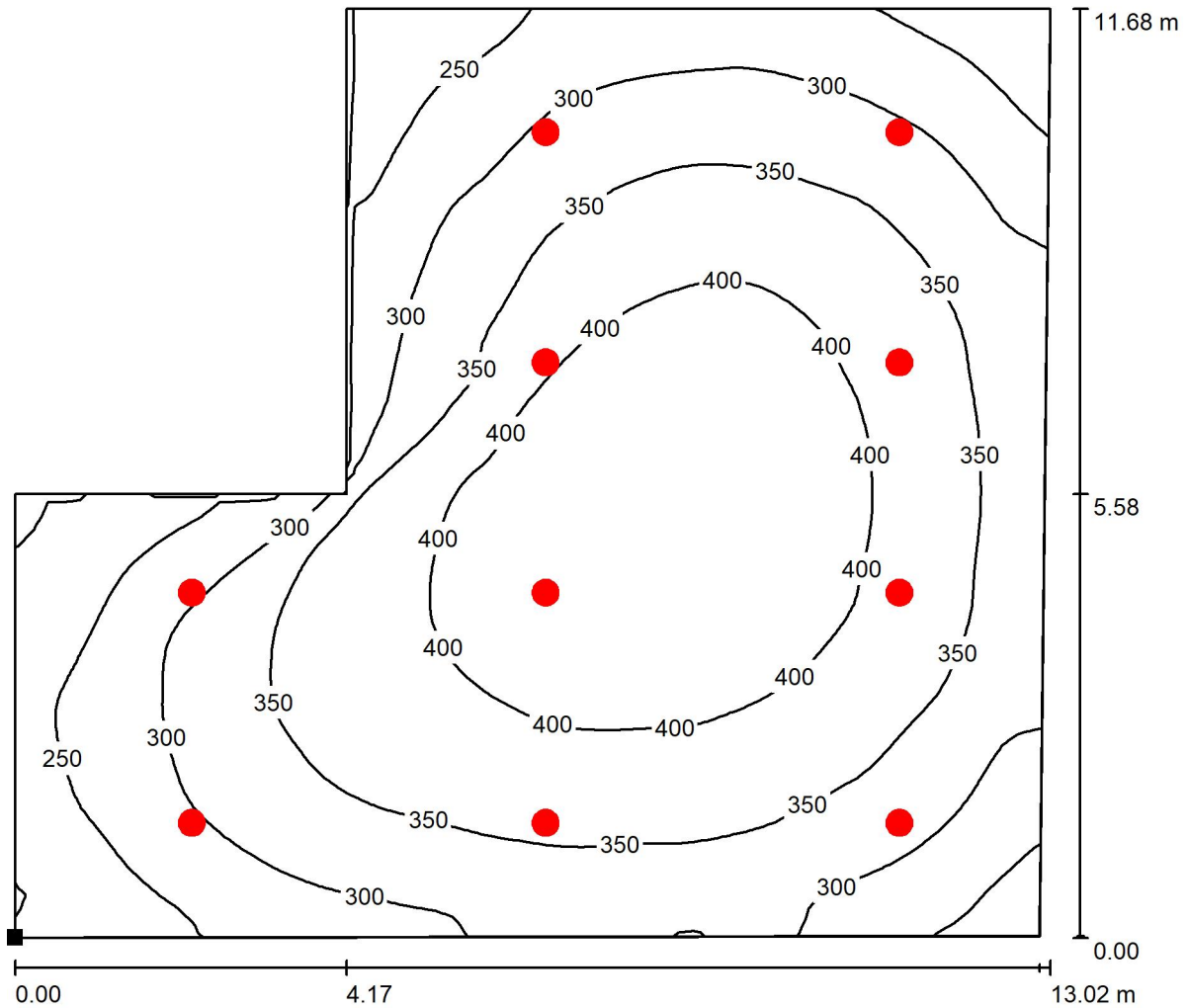


0 37.50 75 112.50 150 187.50 225 262.50 300

lx

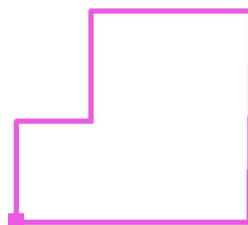


Sala fitness - Ordinaria / Superficie utile / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 94

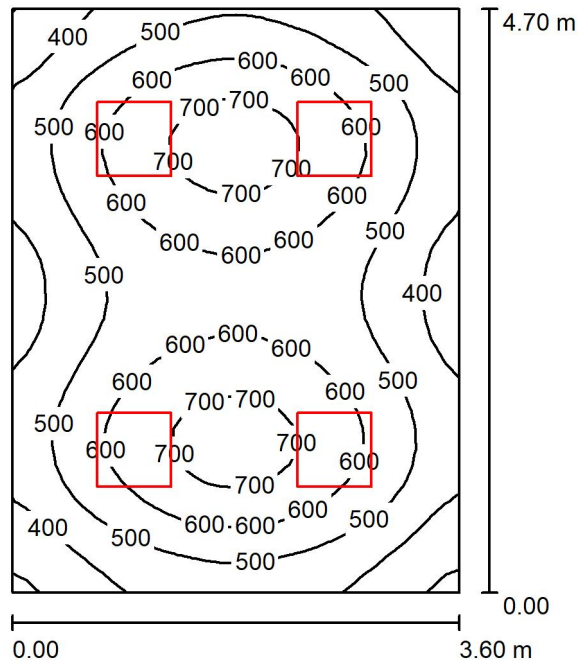
Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (24.528 m, -9.980 m, 0.850 m)



Reticolo: 64 x 64 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
338	192	437	0.568	0.440

Infermeria - Ordinaria / Riepilogo



Altezza locale: 2.700 m, Altezza di montaggio: 2.712 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:61

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	539	286	756	0.531
Pavimento	20	435	271	551	0.621
Soffitto	70	101	74	114	0.730
Pareti (4)	50	226	82	348	/

Superficie utile:

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

UGR

	Longitudinale-	Trasversale	verso l'asse lampade
Parete sinistra	15	15	
Parete inferiore	15	15	

(CIE, SHR = 0.25.)

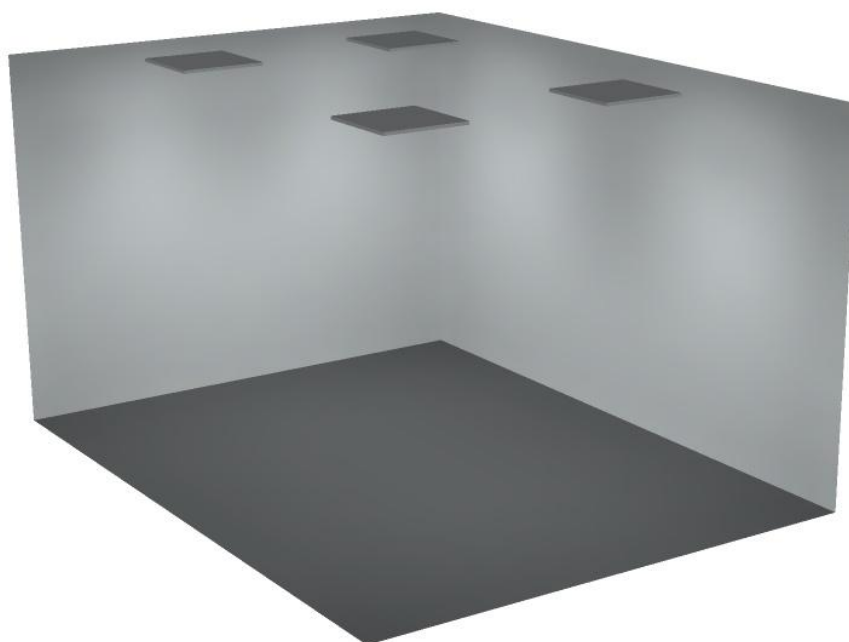
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	Disano 842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80 Disano 842 LED 4K CLD BIANCO (1.000)	3600	3600	33.0
Totale:			14399	Totale: 14400	132.0

Potenza allacciata specifica: 7.80 W/m² = 1.45 W/m²/100 lx (Base: 16.92 m²)

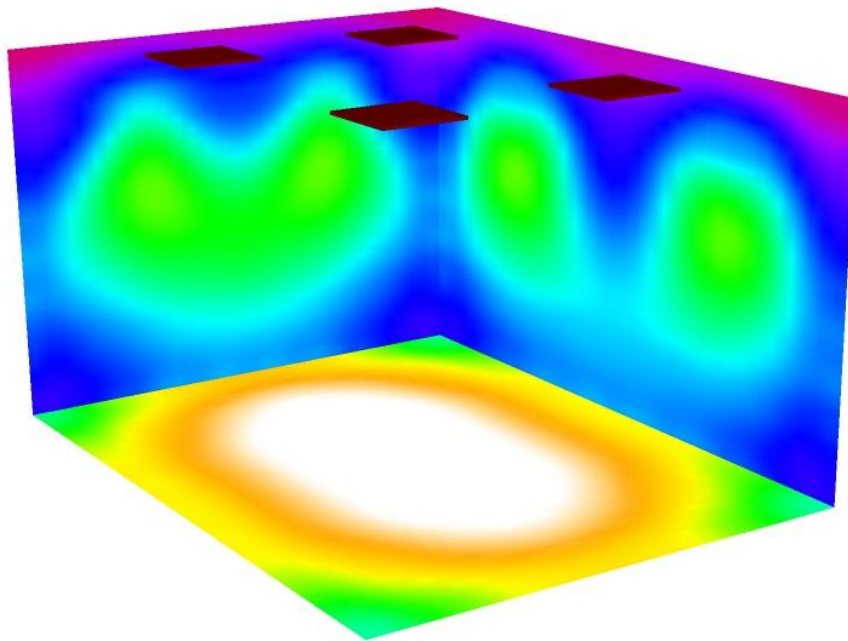


Infermeria - Ordinaria / Rendering 3D





Infermeria - Ordinaria / Rendering colori sfalsati

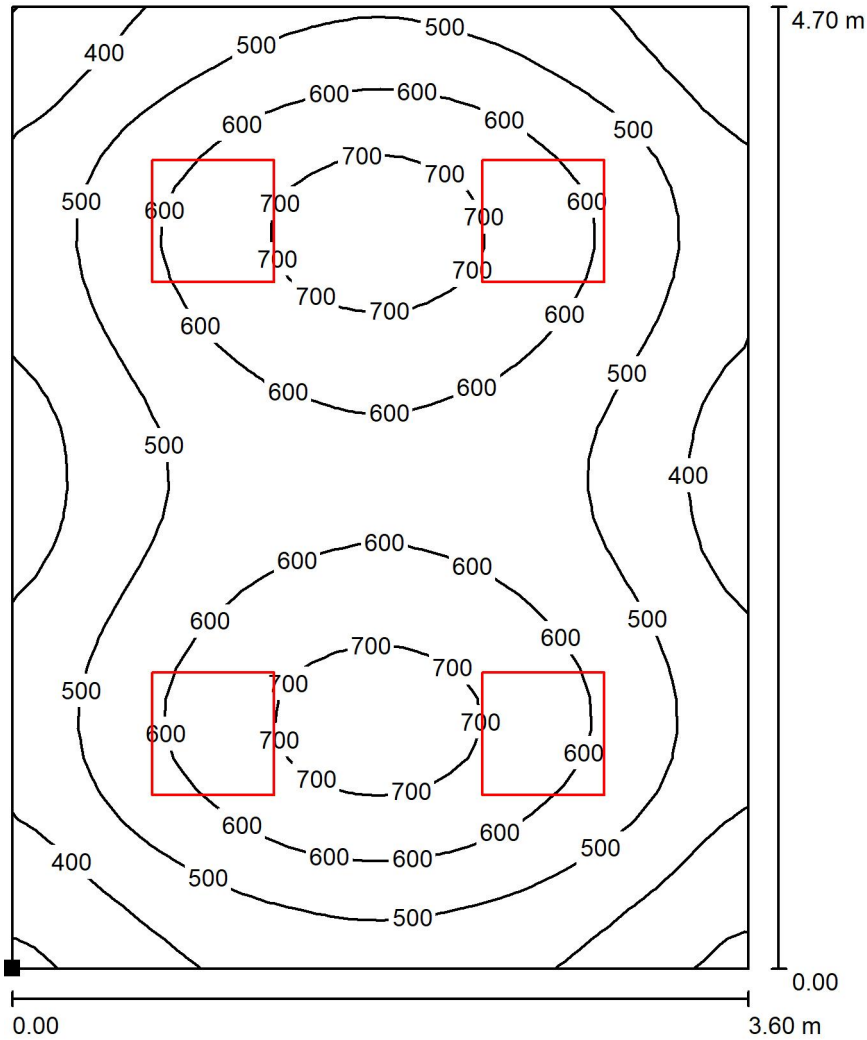


0 62.50 125 187.50 250 312.50 375 437.50 500

lx

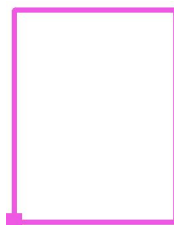


Infermeria - Ordinaria / Superficie utile / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 37

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (27.000 m, 2.500 m, 0.850 m)

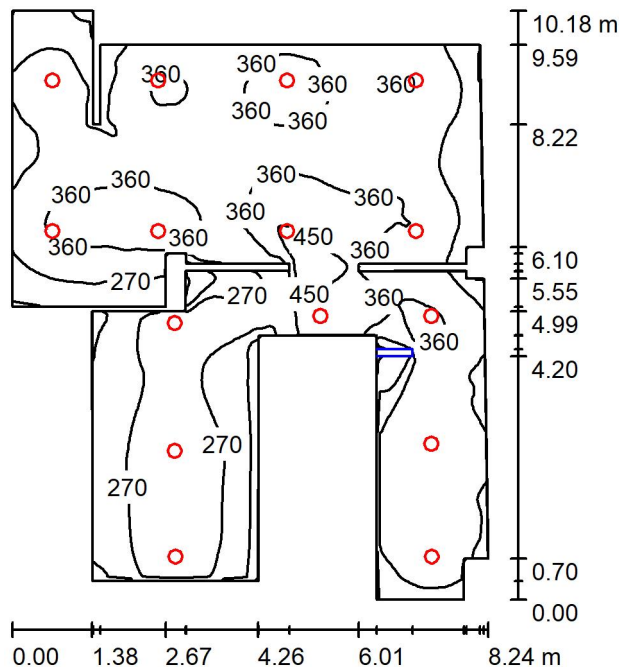


Reticolo: 32 x 32 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
539	286	756	0.531	0.379



Spogliatoio femminile - Ordinaria / Riepilogo



Altezza locale: 2.700 m, Altezza di montaggio: 2.758 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:131

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	310	80	496	0.257
Pavimento	20	248	45	394	0.182
Soffitto	70	74	35	523	0.471
Pareti (32)	50	168	52	4424	/

Superficie utile:

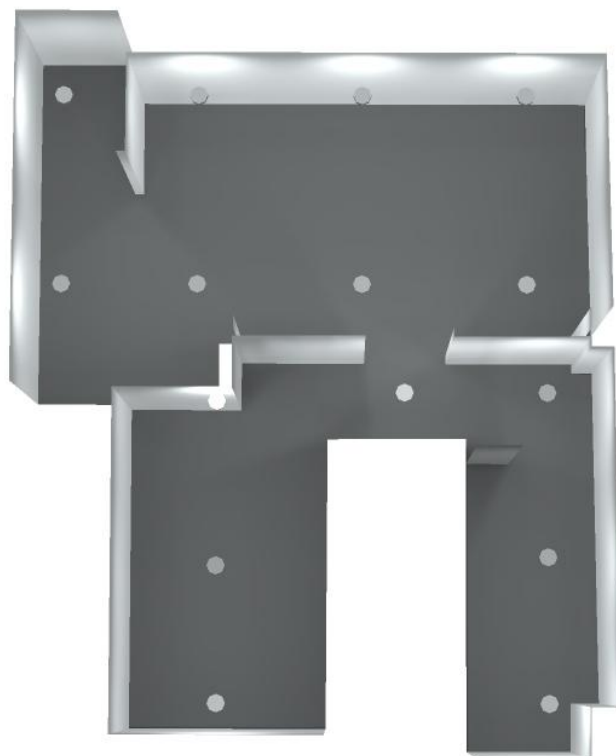
Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	15	Disano 884 Compact CRI95 - 245mm Disano 884 LED 18W 4K CLD BIANCO (1.000)	2316	2316	19.0
Totale:			34738	34740	285.0

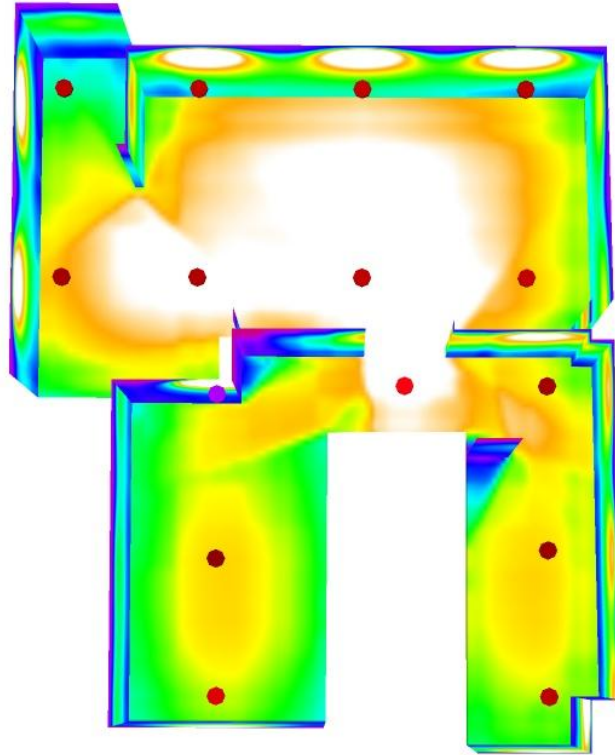
Potenza allacciata specifica: 4.71 W/m² = 1.52 W/m²/100 lx (Base: 60.47 m²)

Spogliatoio femminile - Ordinaria / Rendering 3D





Spogliatoio femminile - Ordinaria / Rendering colori sfalsati

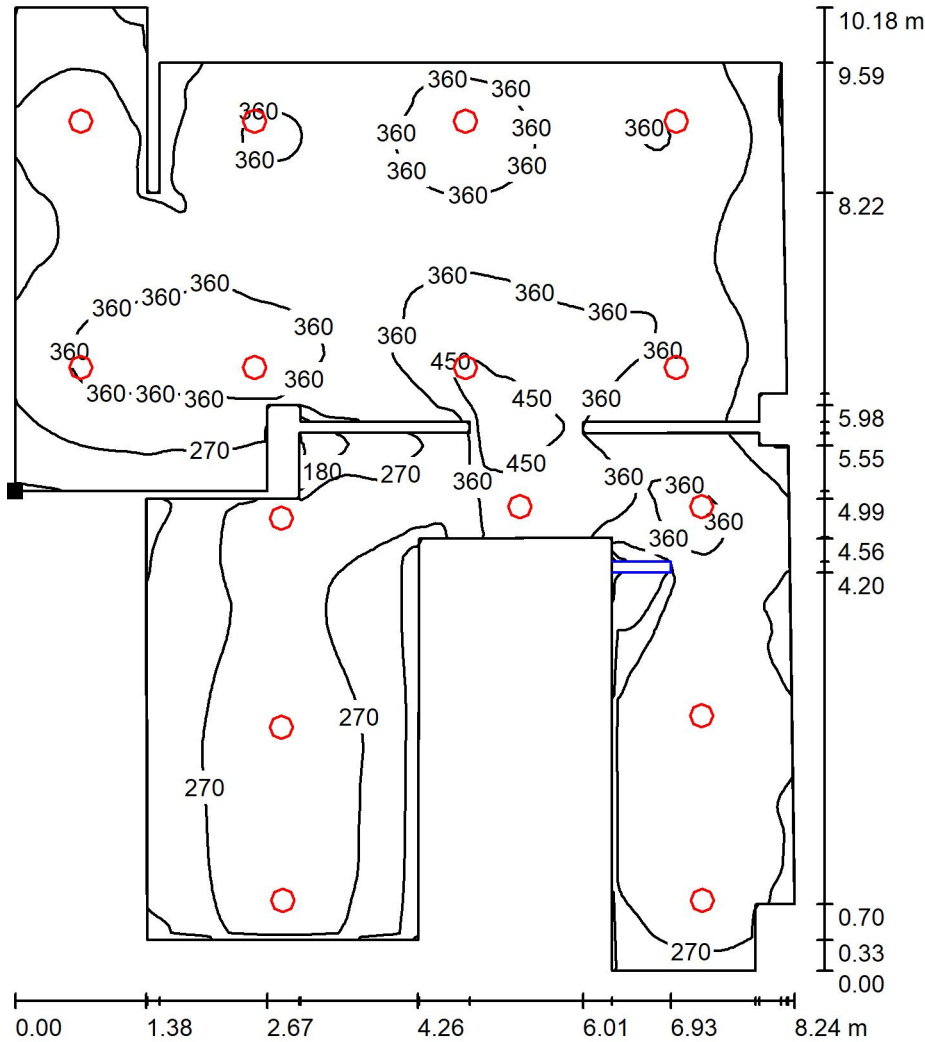


0 37.50 75 112.50 150 187.50 225 262.50 300

lx

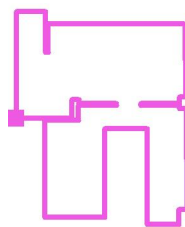


Spogliatoio femminile - Ordinaria / Superficie utile / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 80

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (29.319 m, 7.288 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
310

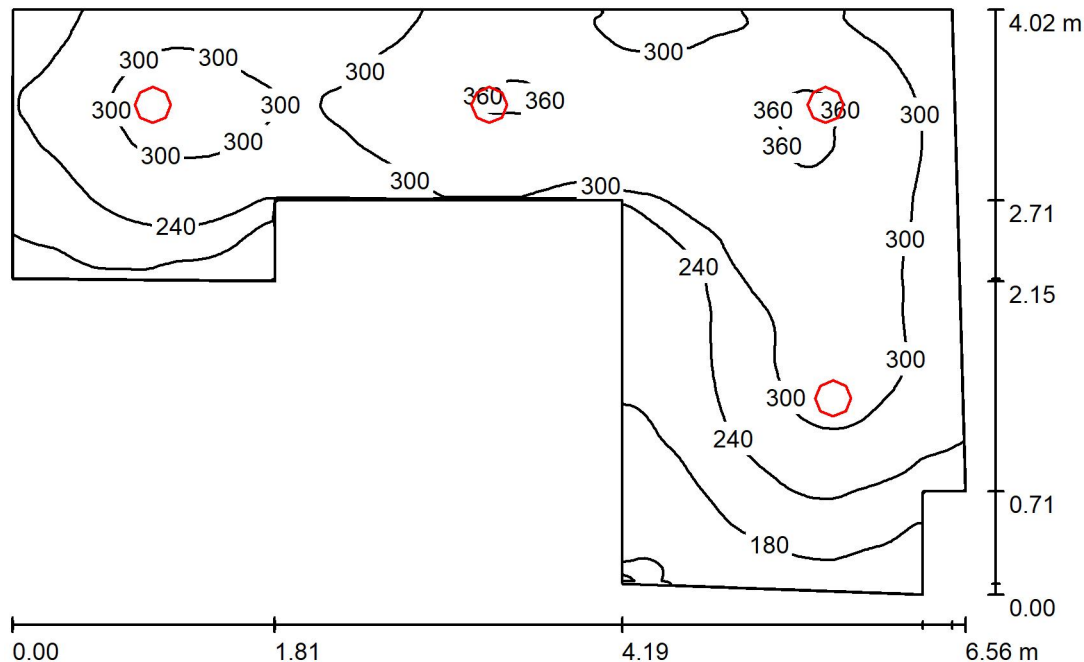
E_{min} [lx]
80

E_{max} [lx]
496

E_{min} / E_m
0.257

E_{min} / E_{max}
0.160

Spogliatoio istruttori - Ordinaria / Riepilogo



Altezza locale: 2.700 m, Altezza di montaggio: 2.758 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:52

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	277	111	370	0.400
Pavimento	20	203	115	260	0.570
Soffitto	70	71	43	137	0.610
Pareti (10)	50	153	47	514	/

Superficie utile:

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

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	Disano 884 Compact CRI95 - 245mm Disano 884 LED 18W 4K CLD BIANCO (1.000)	2316	2316	19.0
Totale:			9263	9264	76.0

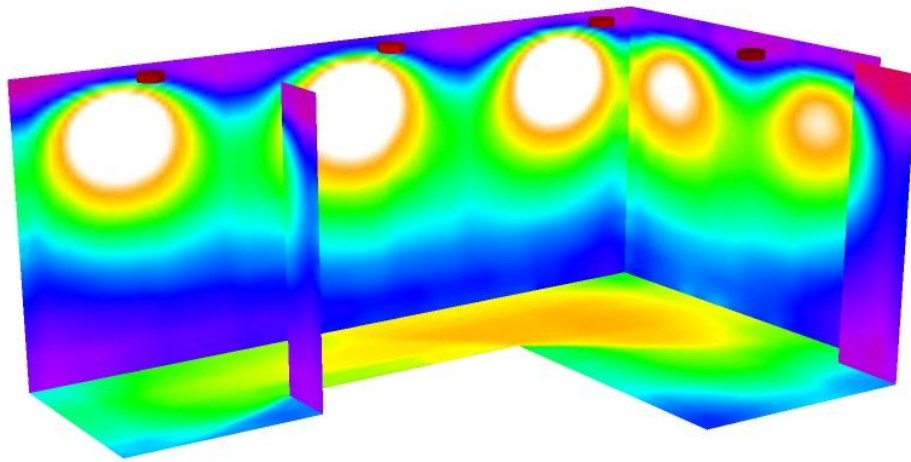
Potenza allacciata specifica: $4.90 \text{ W/m}^2 = 1.77 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.52 m^2)



Spogliatoio istruttori - Ordinaria / Rendering 3D



Spogliatoio istruttori - Ordinaria / Rendering colori sfalsati

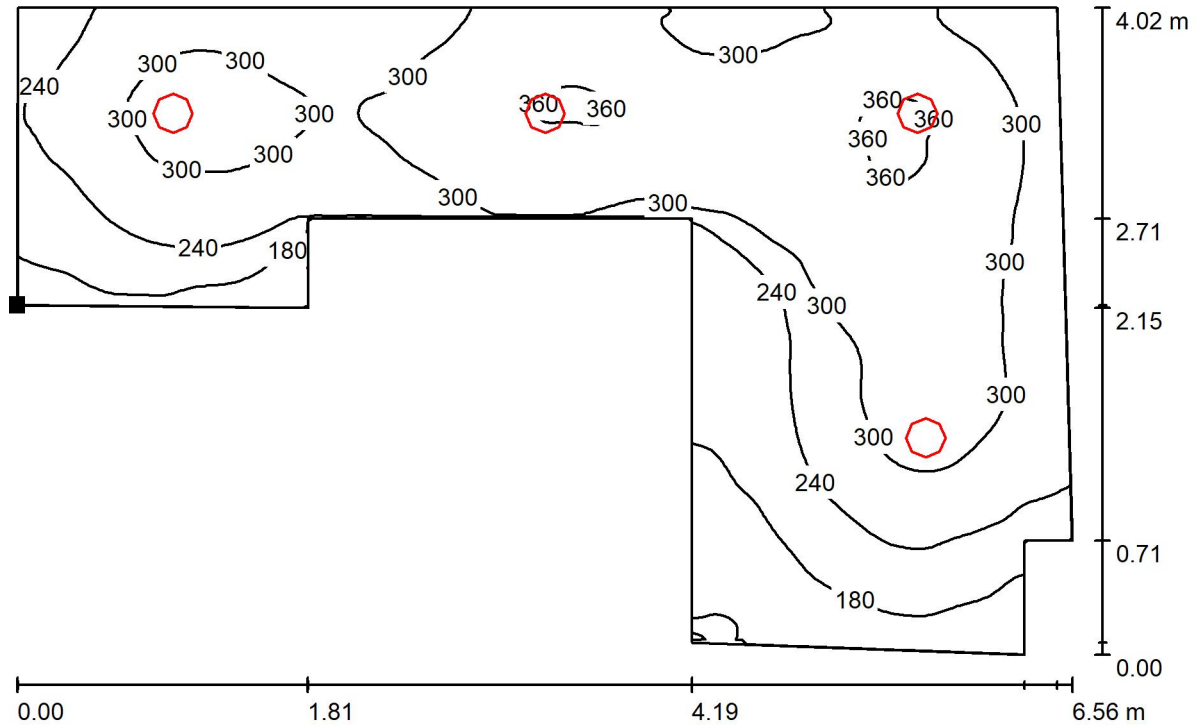


0 37.50 75 112.50 150 187.50 225 262.50 300

lx

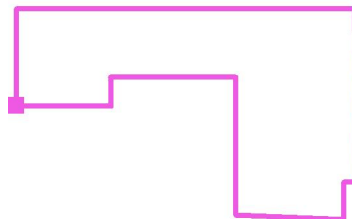


Spogliatoio istruttori - Ordinaria / Superficie utile / Isoleee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 47

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (30.839 m, 14.108 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
277

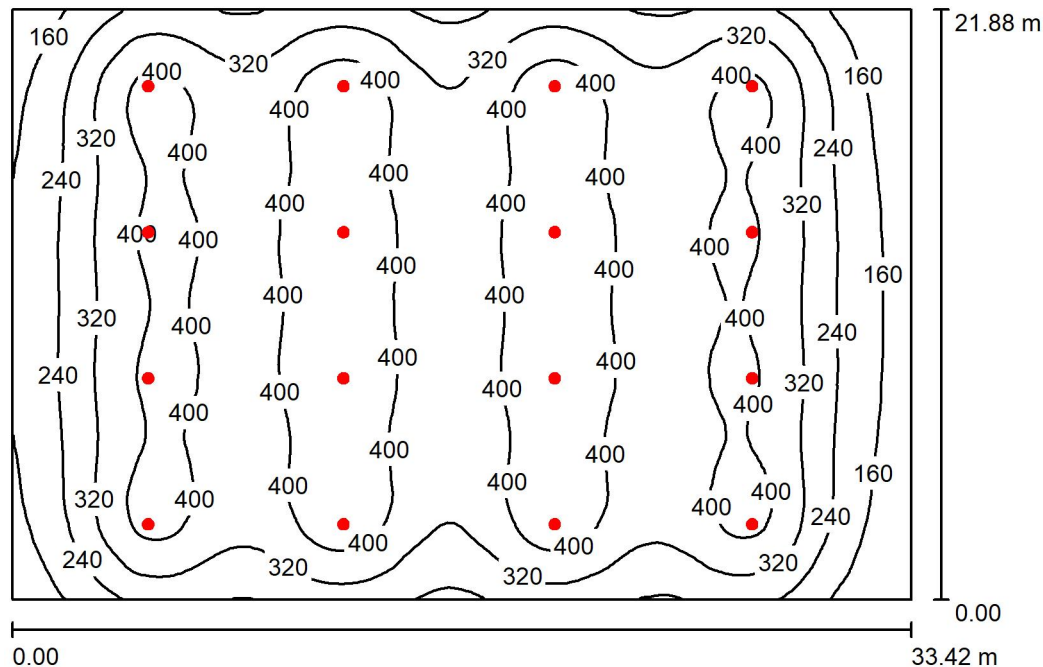
E_{min} [lx]
111

E_{max} [lx]
370

E_{min} / E_m
0.400

E_{min} / E_{max}
0.300

Palestra - Ordinaria / Riepilogo



Altezza locale: 8.500 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:281

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	339	86	458	0.254
Pavimento	20	329	101	422	0.306
Soffitto	70	58	35	70	0.606
Pareti (4)	50	101	38	247	/

Superficie utile:

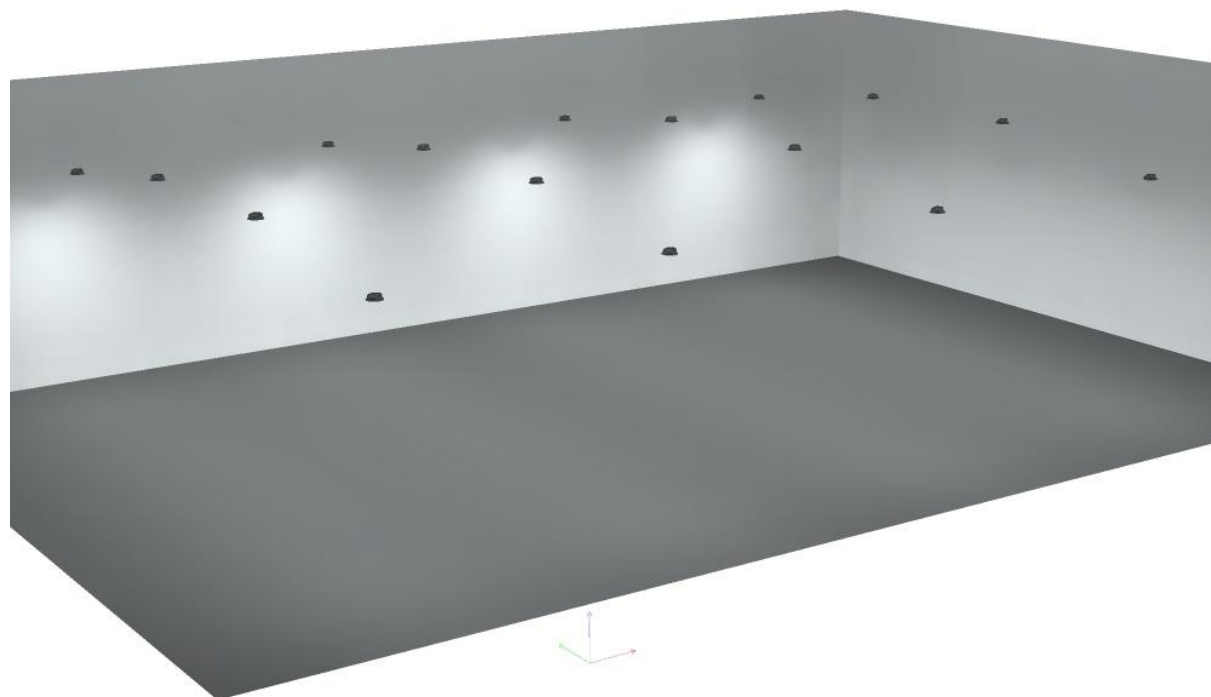
Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	16	Disano 2883 Saturno \varnothing 370 - diffondente Disano 2883 LED 151W CLD GRAFITE (1.000)	19836	19838	151.0
Totale:			317379	317408	2416.0

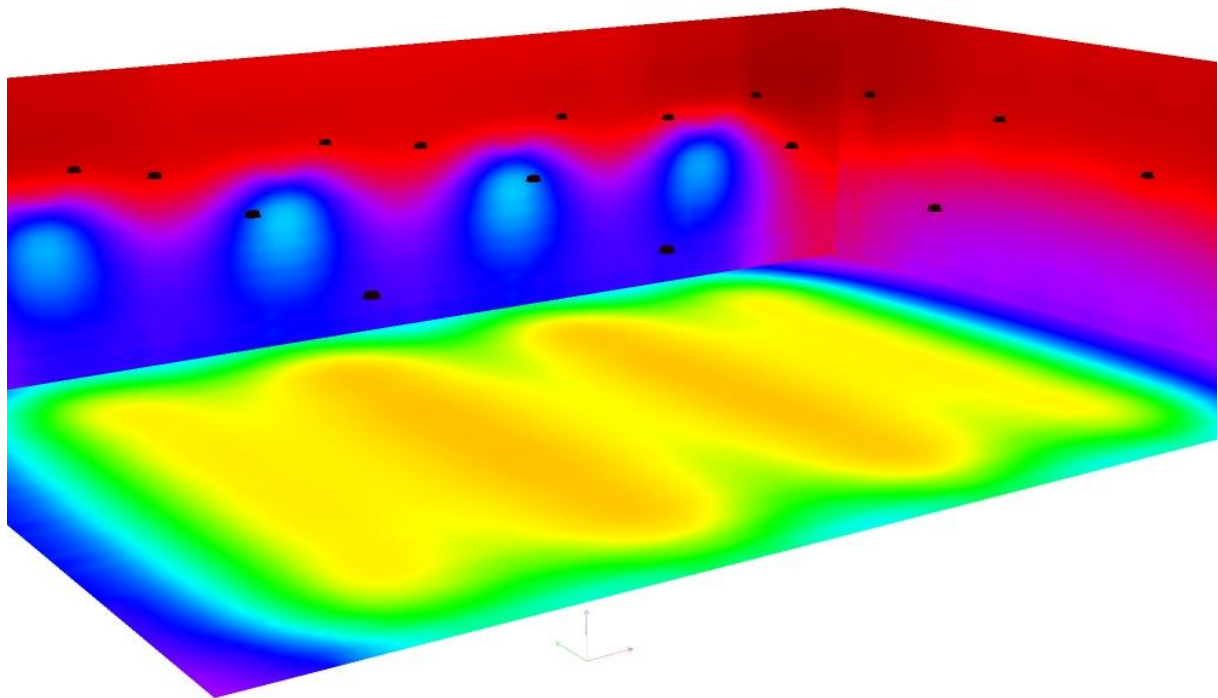
Potenza allacciata specifica: $3.30 \text{ W/m}^2 = 0.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 731.20 m^2)

Palestra - Ordinaria / Rendering 3D





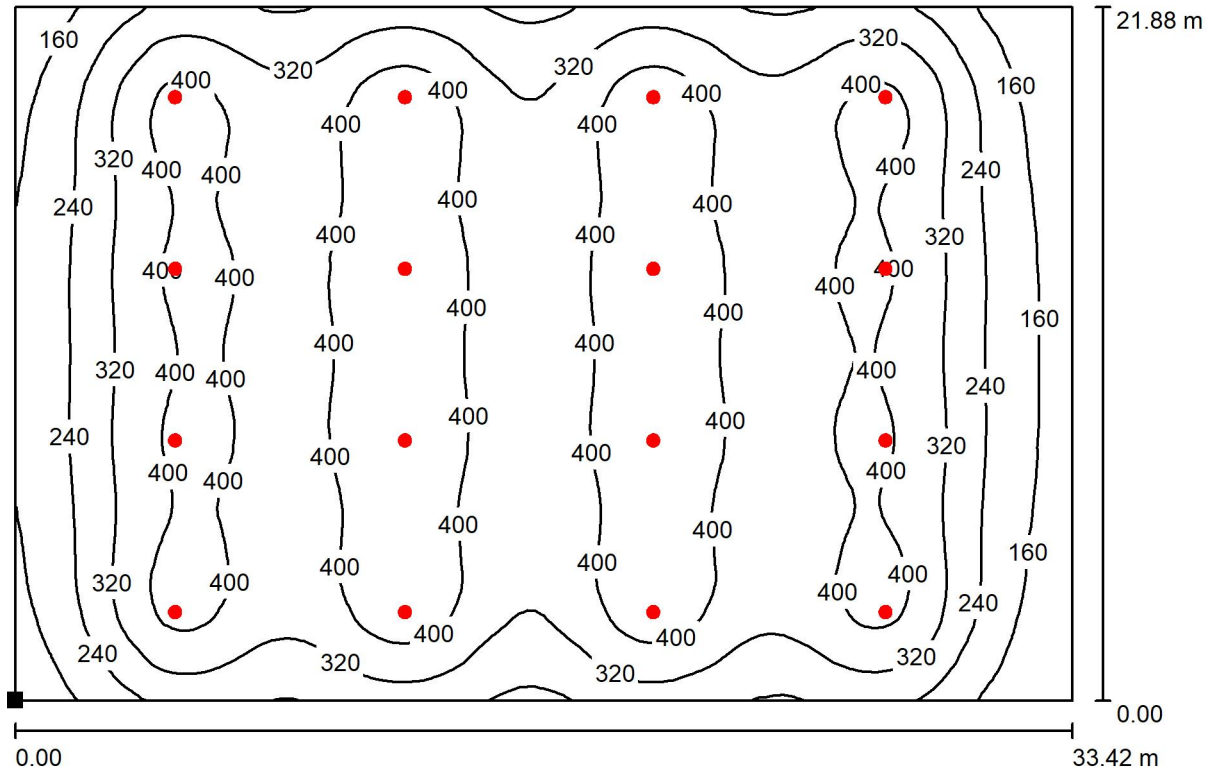
Palestra - Ordinaria / Rendering colori sfalsati



0 62.50 125 187.50 250 312.50 375 437.50 500 lx



Palestra - Ordinaria / Superficie utile / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 239

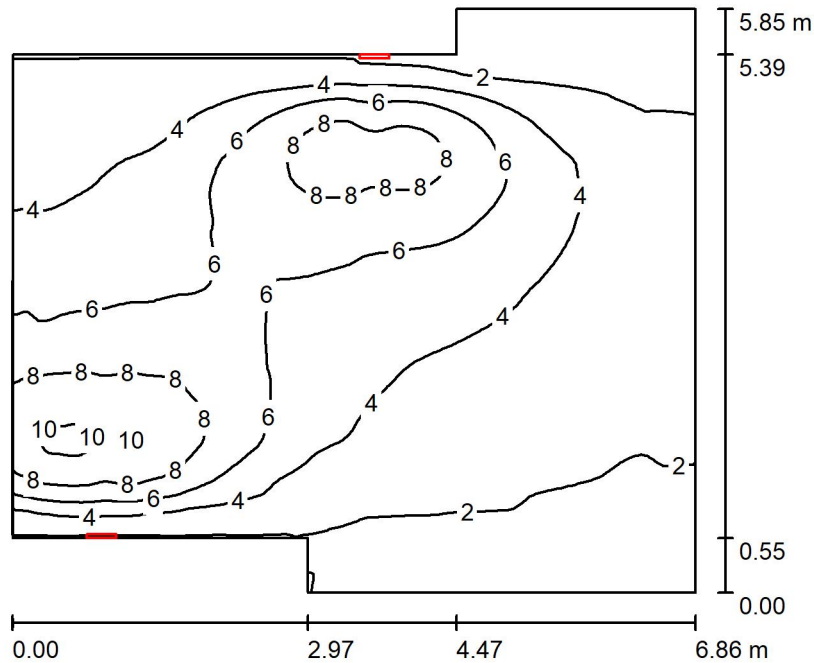
Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-6.659 m, 2.509 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
339	86	458	0.254	0.188

Reception - Emergenza / Riepilogo



Altezza locale: 6.000 m, Altezza di montaggio: 2.300 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:76

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	4.33	1.27	10	0.294
Pavimento	20	3.48	1.24	5.83	0.356
Soffitto	70	2.37	1.11	3.50	0.468
Pareti (8)	50	3.04	0.81	43	/

Superficie utile:

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

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	2	Beghelli SpA 4108 COMPLETA LED 24W SE 1H IP40 (1.000)	225	225	1.0
			Totale: 450	Totale: 450	2.0

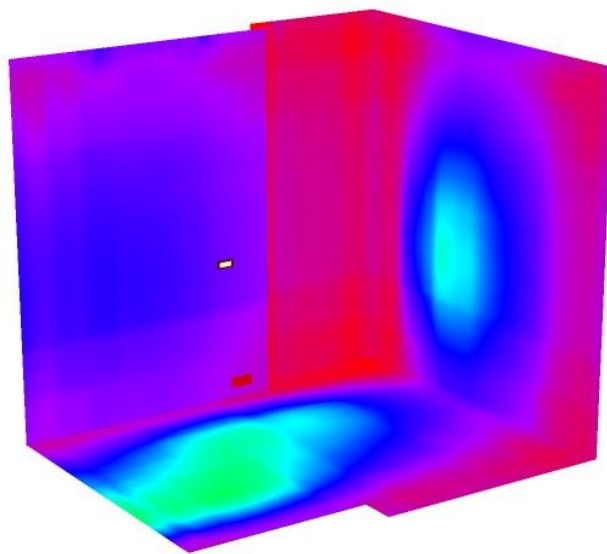
Potenza allacciata specifica: $0.05 \text{ W/m}^2 = 1.27 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 36.46 m^2)

Reception - Emergenza / Rendering 3D





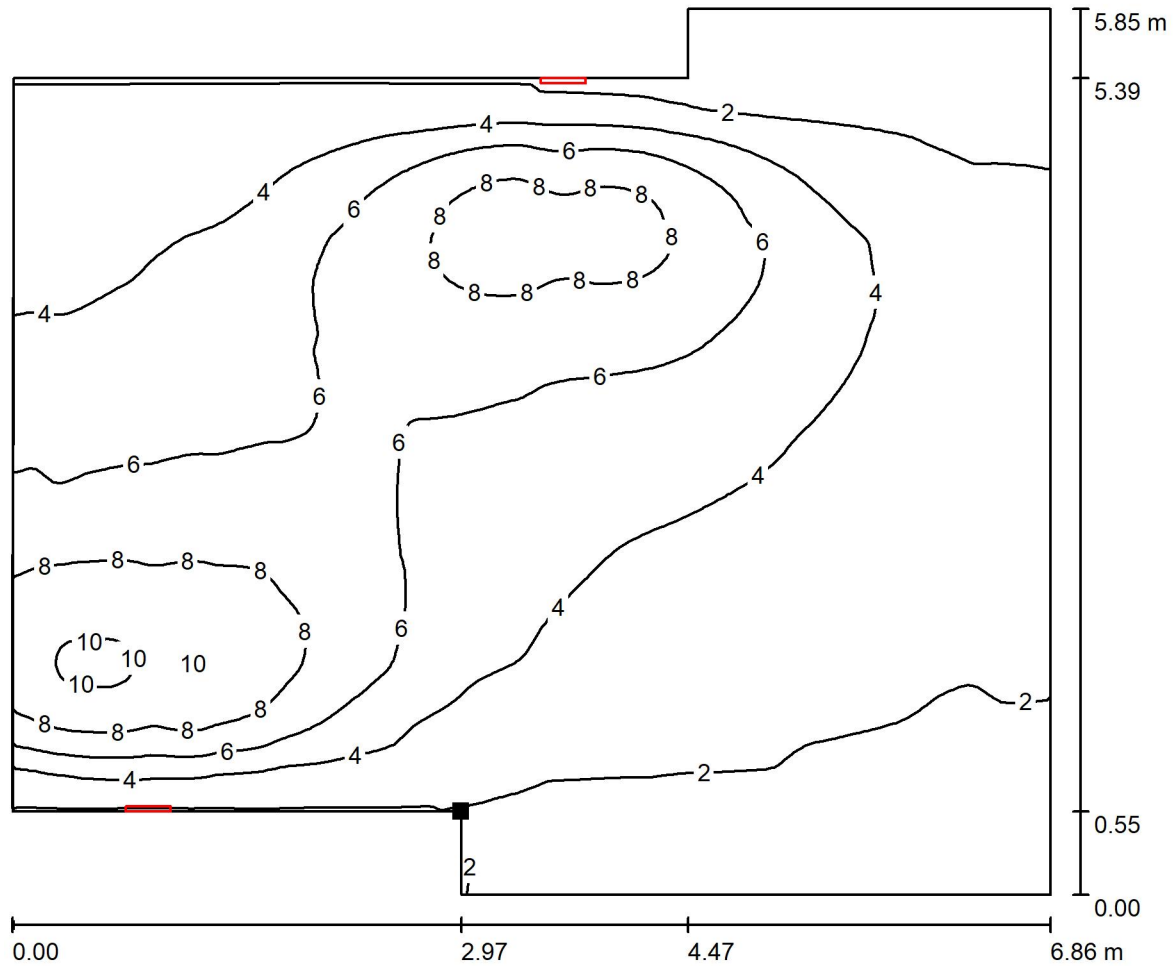
Reception - Emergenza / Rendering colori sfalsati



0 1.25 2.50 3.75 5 6.25 7.50 8.75 10 lx



Reception - Emergenza / Superficie utile / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 50

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (24.536 m, -3.581 m, 0.850 m)

Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
4.33

E_{min} [lx]
1.27

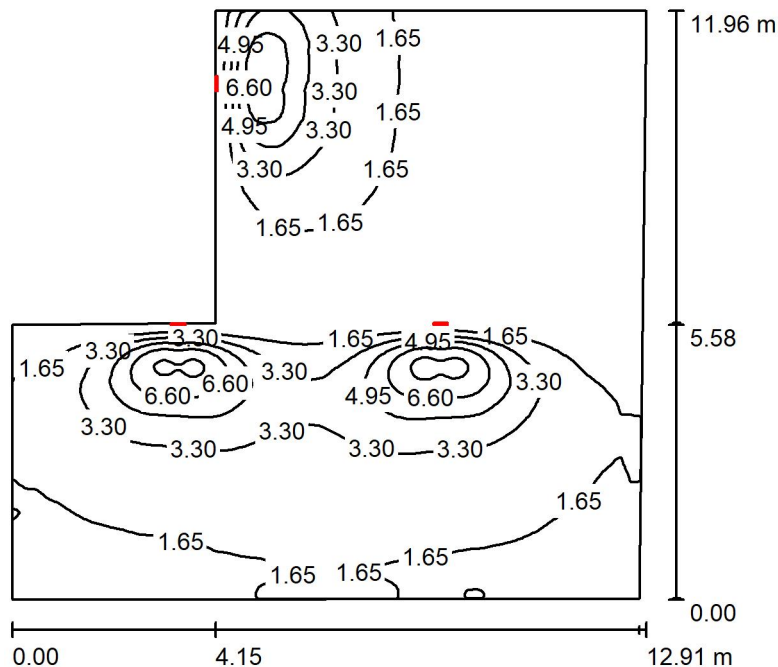
E_{max} [lx]
10

E_{min} / E_m
0.294

E_{min} / E_{max}
0.124



Sala fitness - Emergenza / Riepilogo



Altezza locale: 8.500 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:154

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	2.19	0.56	8.82	0.254
Pavimento	20	1.89	0.60	4.22	0.320
Soffitto	70	0.95	0.41	1.58	0.434
Pareti (6)	50	1.48	0.41	15	/

Superficie utile:

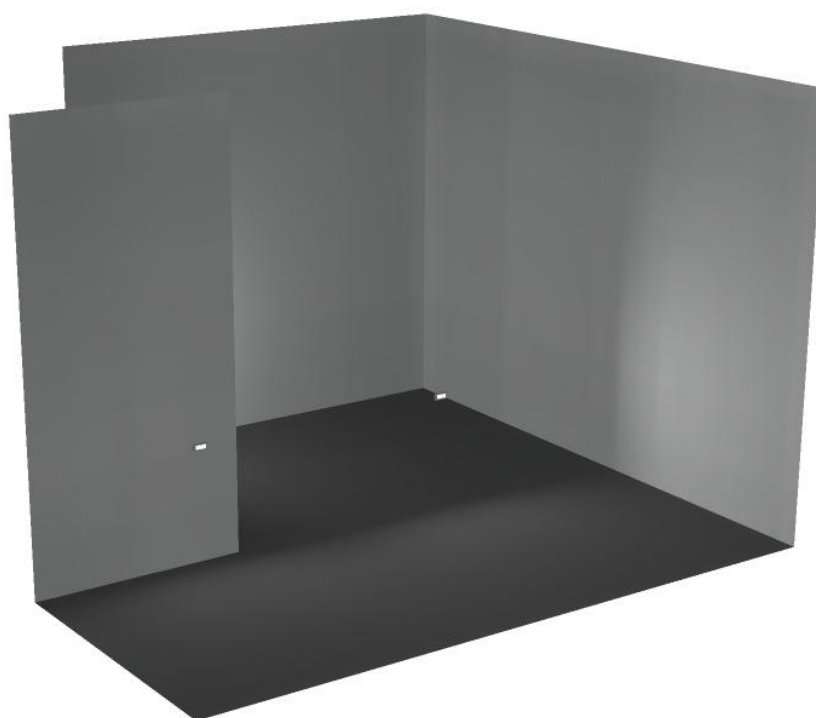
Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	3	Beghelli SpA 4108 COMPLETA LED 24W SE 1H IP40 (1.000)	225	225	1.0
			Totale: 675	Totale: 675	3.0

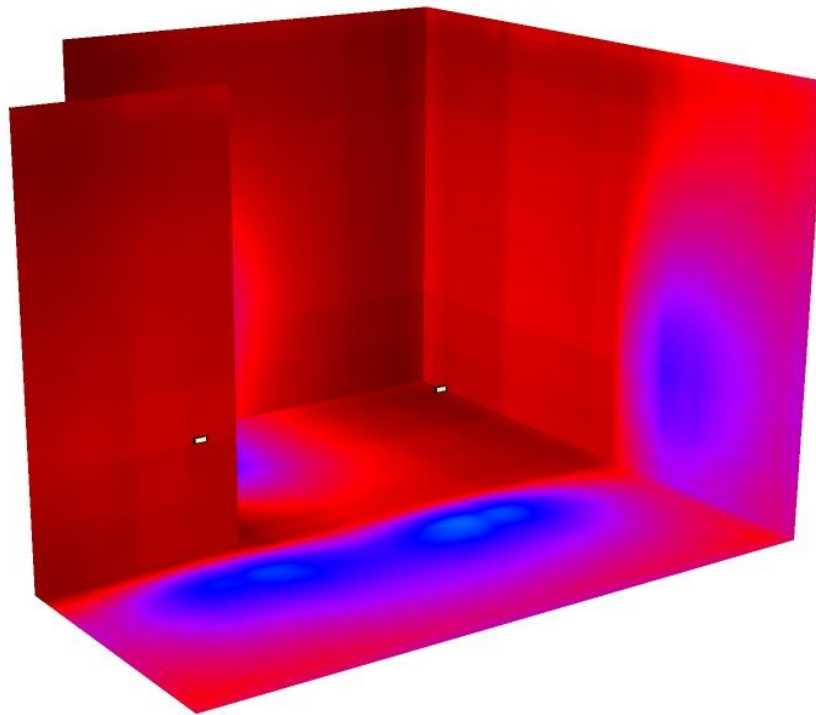
Potenza allacciata specifica: 0.02 W/m² = 1.08 W/m²/100 lx (Base: 127.05 m²)

Sala fitness - Emergenza / Rendering 3D



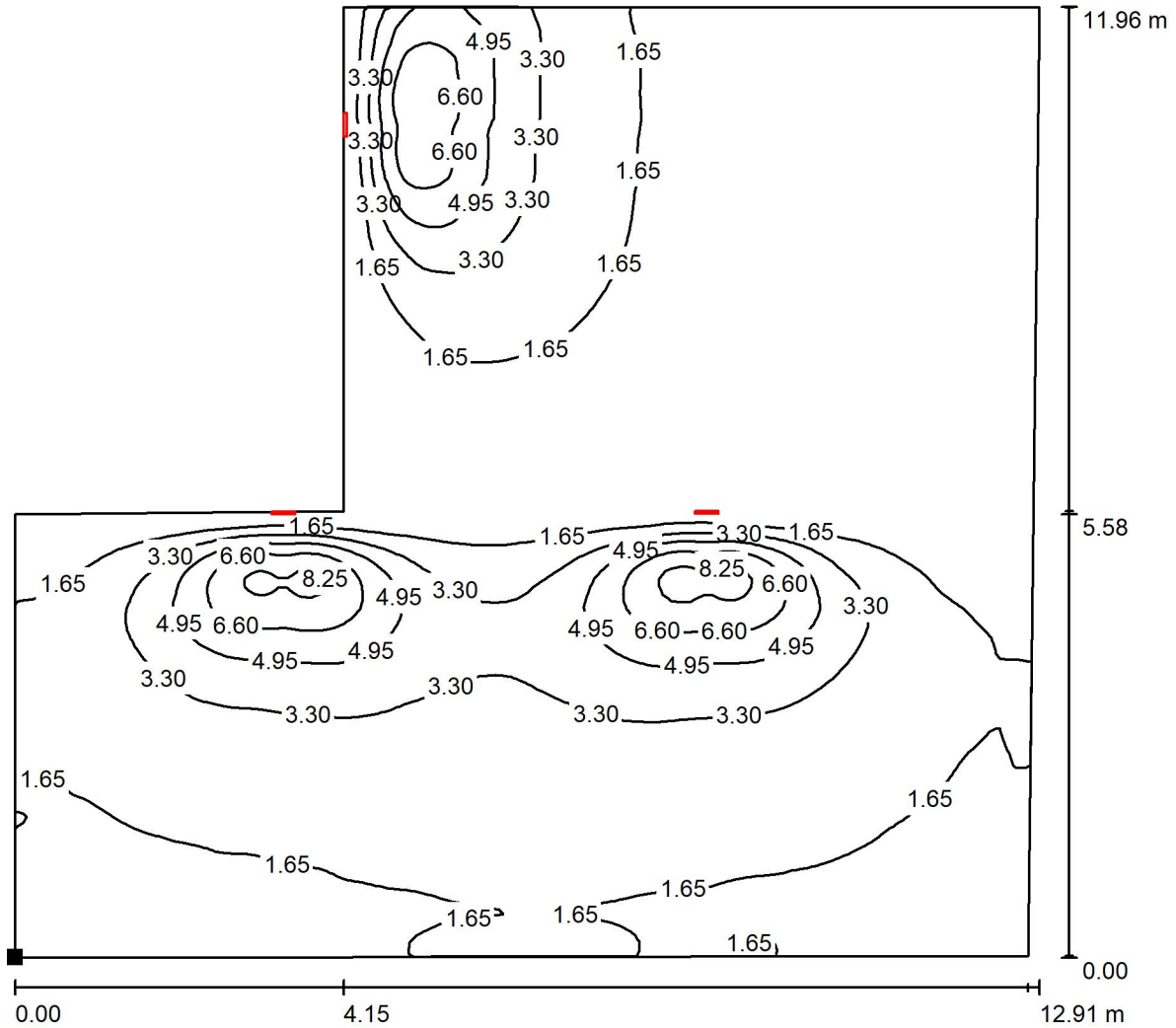


Sala fitness - Emergenza / Rendering colori sfalsati



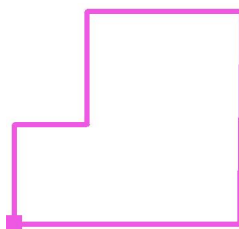
0 1.25 2.50 3.75 5 6.25 7.50 8.75 10 lx

Sala fitness - Emergenza / Superficie utile / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 94

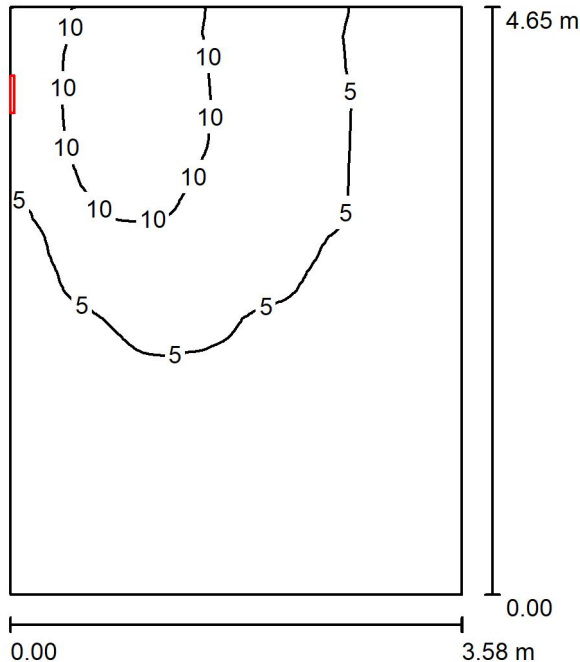
Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (24.528 m, -9.980 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
2.19	0.56	8.82	0.254	0.063

Infermeria - Emergenza / Riepilogo



Altezza locale: 2.700 m, Altezza di montaggio: 2.300 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:60

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	5.05	1.29	13	0.256
Pavimento	20	3.78	1.35	6.48	0.358
Soffitto	70	5.90	0.84	92	0.143
Pareti (4)	50	4.47	0.99	77	/

Superficie utile:

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

UGR

Parete sinistra 23
 Parete inferiore 24
 (CIE, SHR = 0.25.)

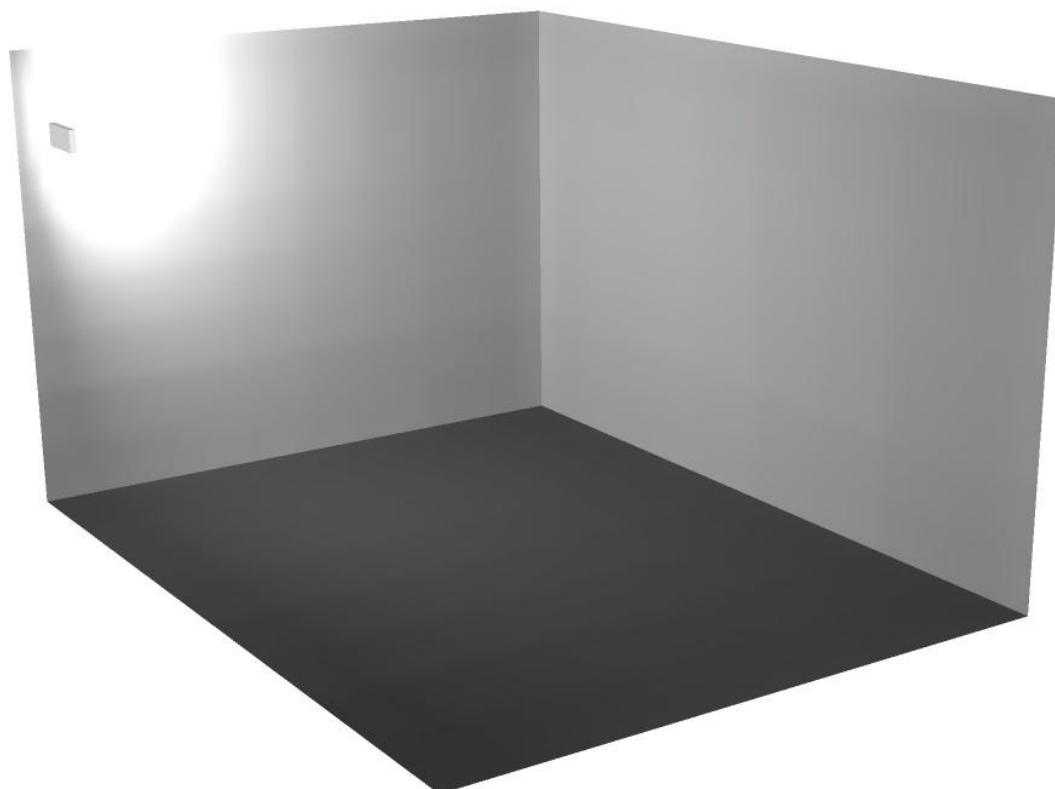
Longitudinale- Trasversale verso l'asse lampade

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	Beghelli SpA 4108 COMPLETA LED 24W SE 1H IP40 (1.000)	225	225	1.0
Totale:			225	Totale: 225	1.0

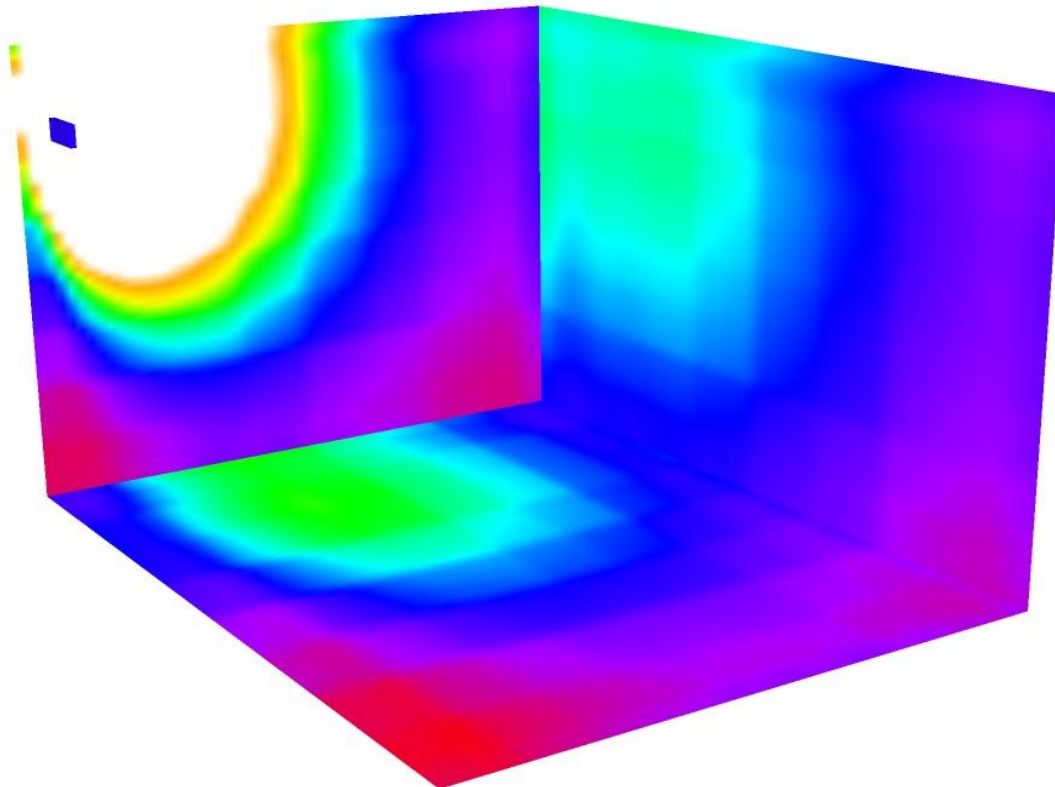
Potenza allacciata specifica: 0.06 W/m² = 1.19 W/m²/100 lx (Base: 16.64 m²)

Infermeria - Emergenza / Rendering 3D





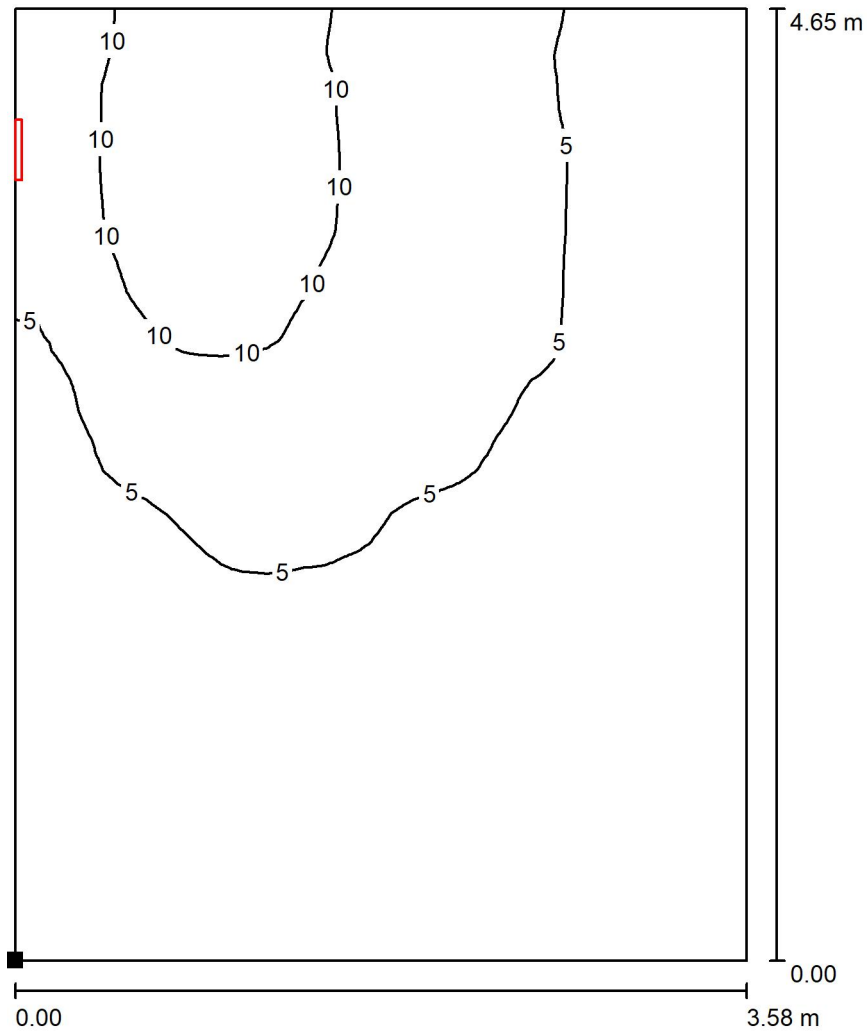
Infermeria - Emergenza / Rendering colori sfalsati



0 1.25 2.50 3.75 5 6.25 7.50 8.75 10 lx

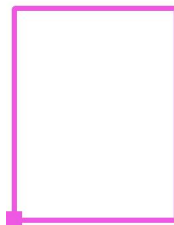


Infermeria - Emergenza / Superficie utile / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 37

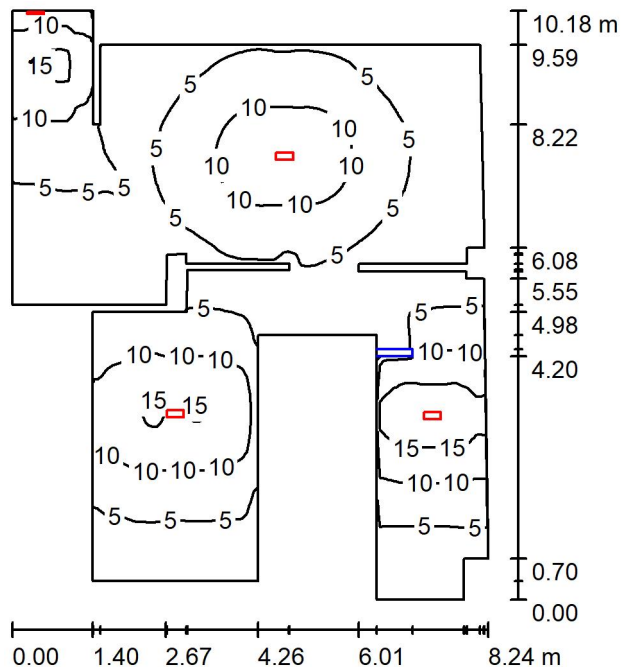
Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (27.012 m, 2.549 m, 0.850 m)



Reticolo: 64 x 64 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
5.05	1.29	13	0.256	0.096

Spogliatoio femminile - Emergenza / Riepilogo



Altezza locale: 2.700 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:131

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	6.90	0.81	17	0.117
Pavimento	20	5.19	0.92	9.08	0.178
Soffitto	70	2.82	0.84	101	0.298
Pareti (32)	50	4.88	0.86	204	/

Superficie utile:

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

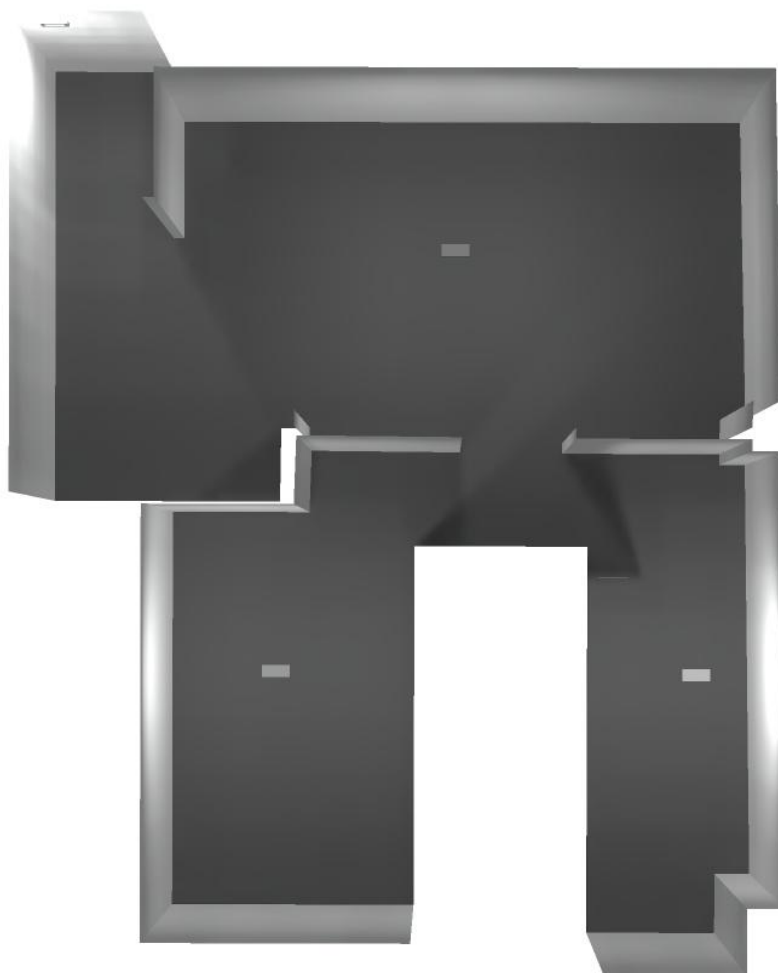
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	Beghelli SpA 4108 COMPLETA LED 24W SE 1H IP40 (1.000)	225	225	1.0
			Totale: 900	Totale: 900	4.0

Potenza allacciata specifica: $0.07 \text{ W/m}^2 = 0.96 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 60.32 m^2)

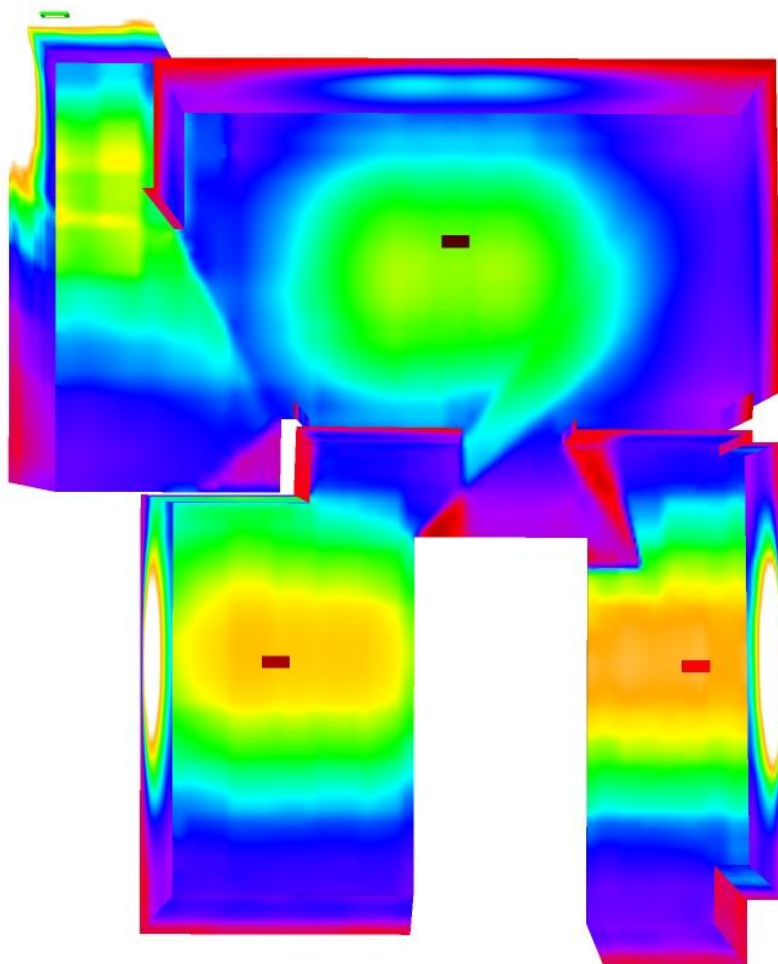


Spogliatoio femminile - Emergenza / Rendering 3D





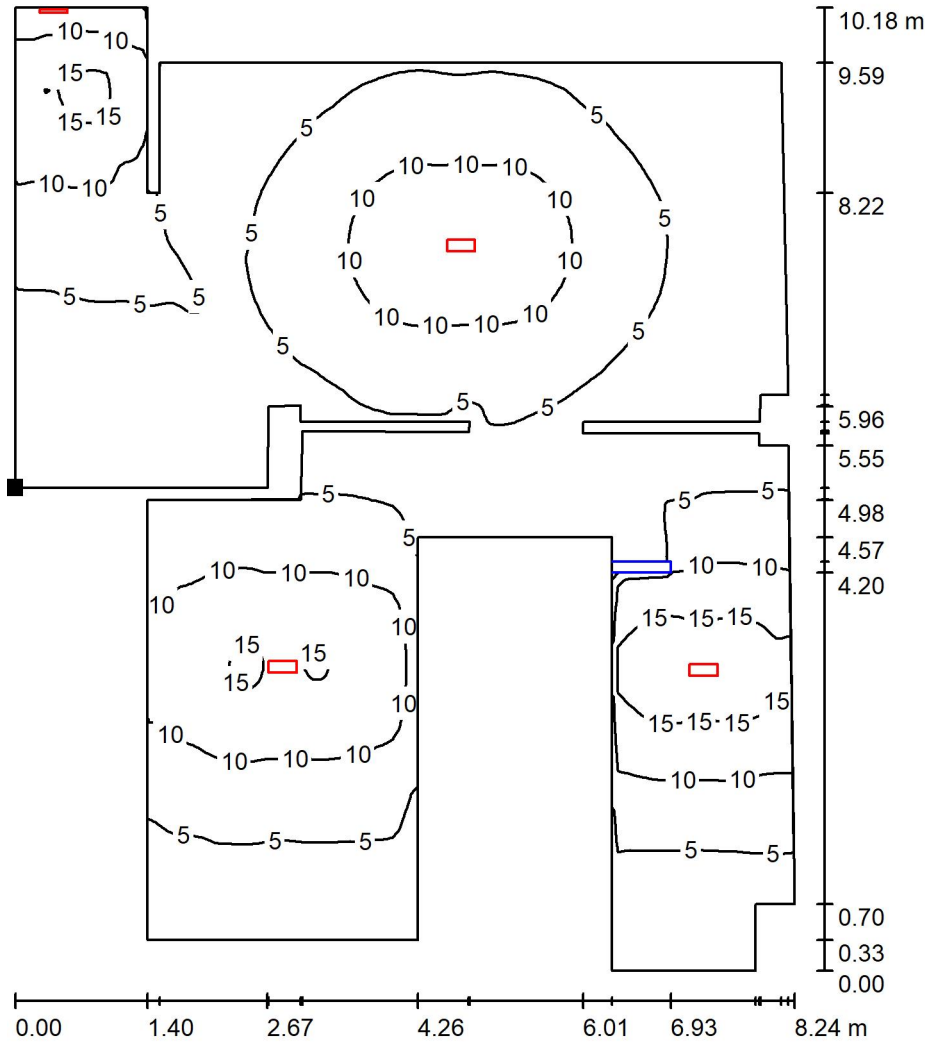
Spogliatoio femminile - Emergenza / Rendering colori sfalsati



0 1.25 2.50 3.75 5 6.25 7.50 8.75 10 lx

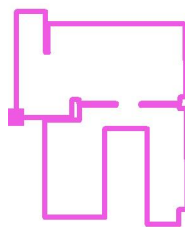


Spogliatoio femminile - Emergenza / Superficie utile / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 80

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (29.319 m, 7.324 m, 0.850 m)

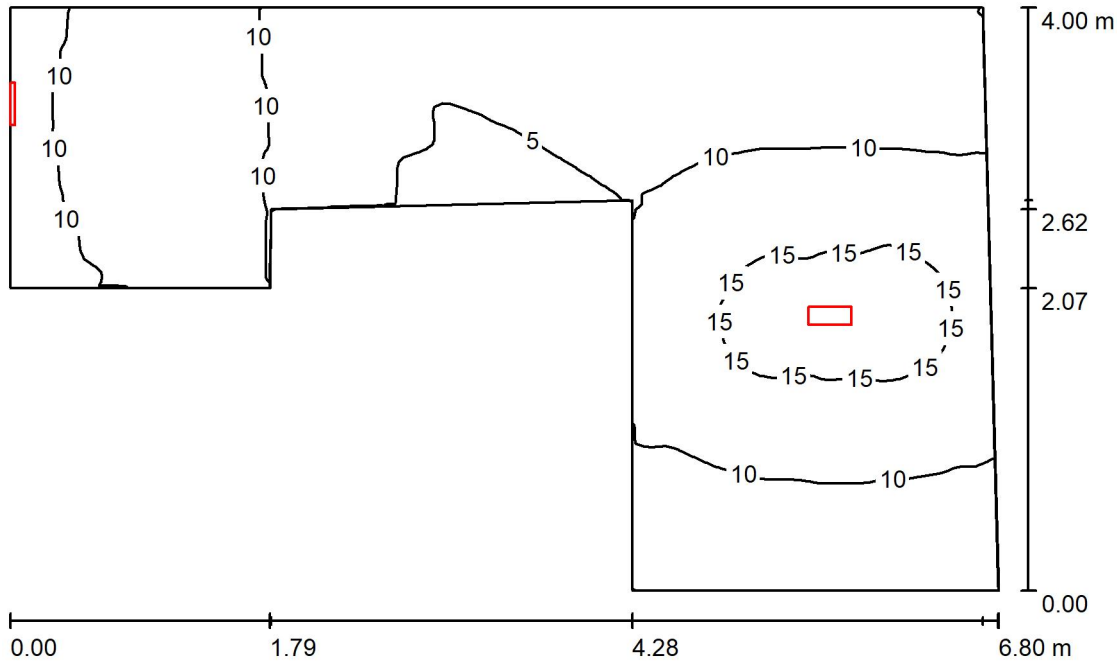


Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
6.90	0.81	17	0.117	0.047



Spogliatoio istruttori - Emergenza / Riepilogo



Altezza locale: 2.700 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:52

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	10	3.05	16	0.305
Pavimento	20	6.96	3.22	9.14	0.463
Soffitto	70	7.09	1.89	95	0.266
Pareti (8)	50	7.55	2.15	86	/

Superficie utile:

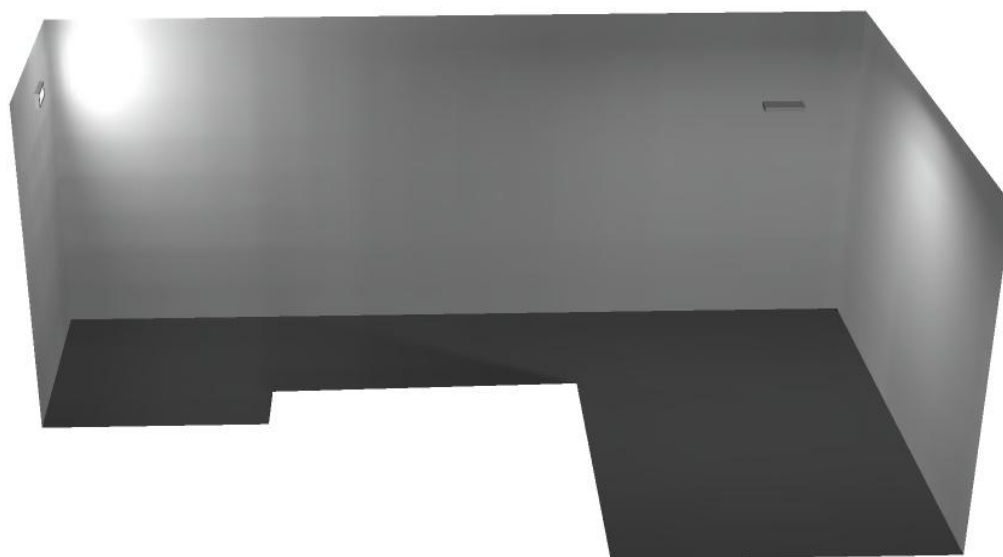
Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	2	Beghelli SpA 4108 COMPLETA LED 24W SE 1H IP40 (1.000)	225	225	1.0
			Totale: 450	Totale: 450	2.0

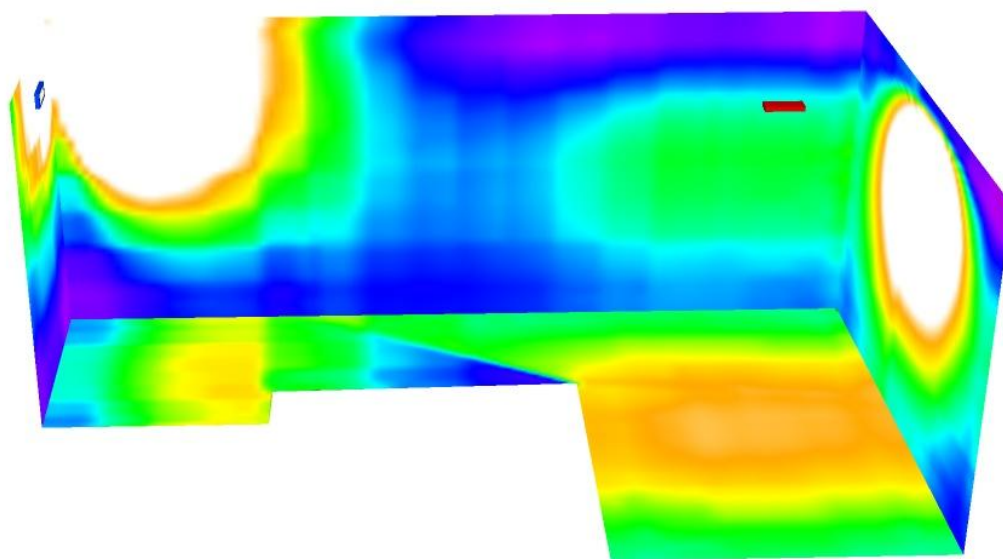
Potenza allacciata specifica: $0.12 \text{ W/m}^2 = 1.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 16.66 m^2)

Spogliatoio istruttori - Emergenza / Rendering 3D





Spogliatoio istruttori - Emergenza / Rendering colori sfalsati

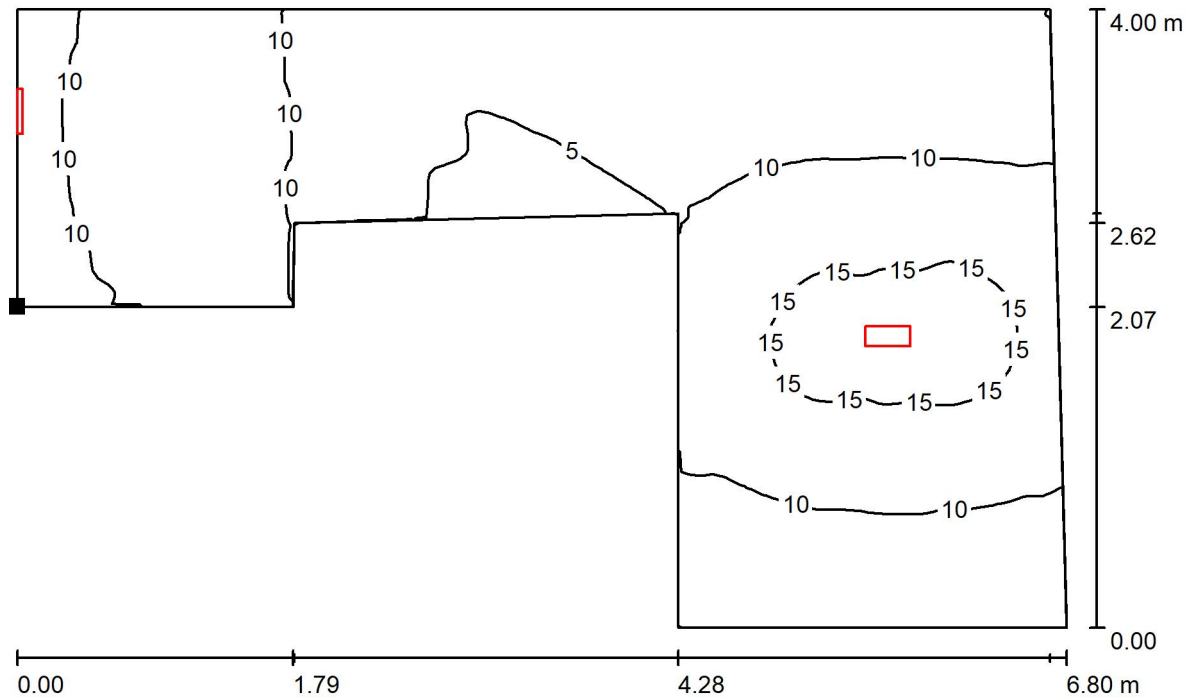


0 1.25 2.50 3.75 5 6.25 7.50 8.75 10

lx



Spogliatoio istruttori - Emergenza / Superficie utile / Isolinee (E)



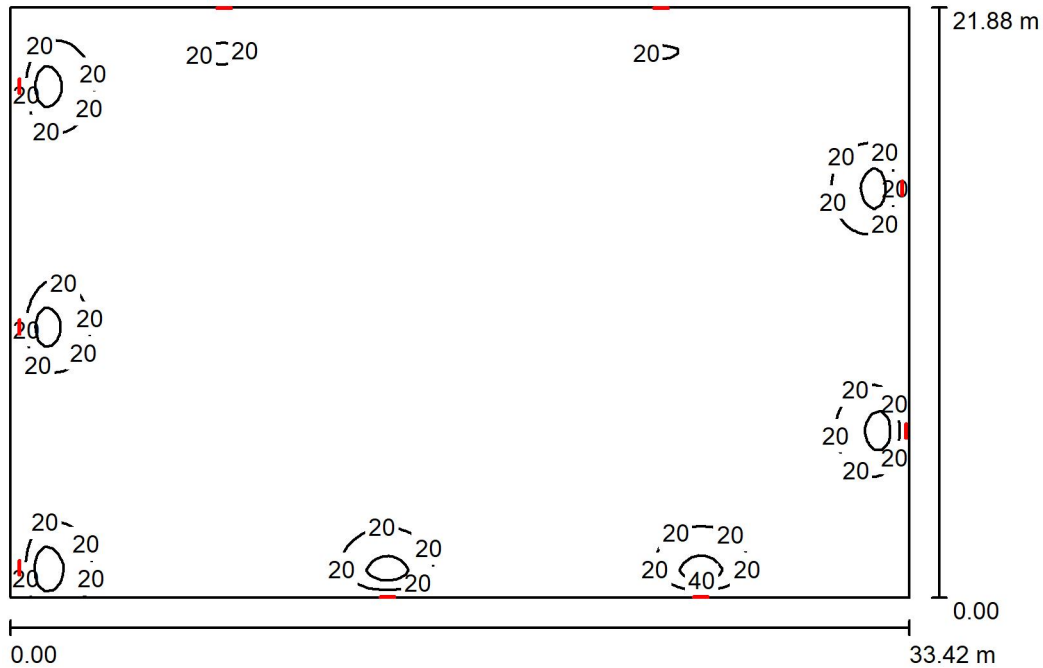
Valori in Lux, Scala 1 : 49

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (30.860 m, 14.090 m, 0.850 m)

Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
10	3.05	16	0.305	0.186

Palestra - Emergenza / Riepilogo



Altezza locale: 8.500 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:281

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	9.06	2.82	57	0.312
Pavimento	20	8.71	3.13	29	0.359
Soffitto	70	6.38	2.52	14	0.394
Pareti (4)	50	5.28	2.91	69	/

Superficie utile:

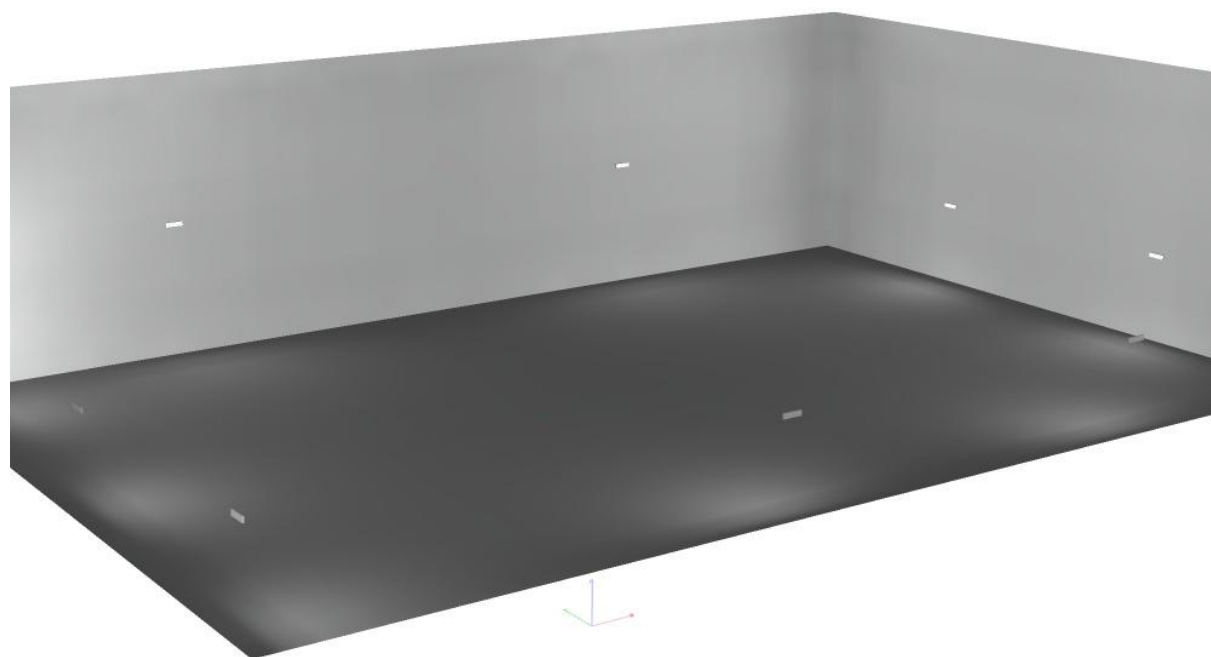
Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	9	Beghelli SpA 8592 GRANLUCE T5 LED AT IP65 SE123H (1.000)	1250	1250	5.0
Totale:			11249	11250	45.0

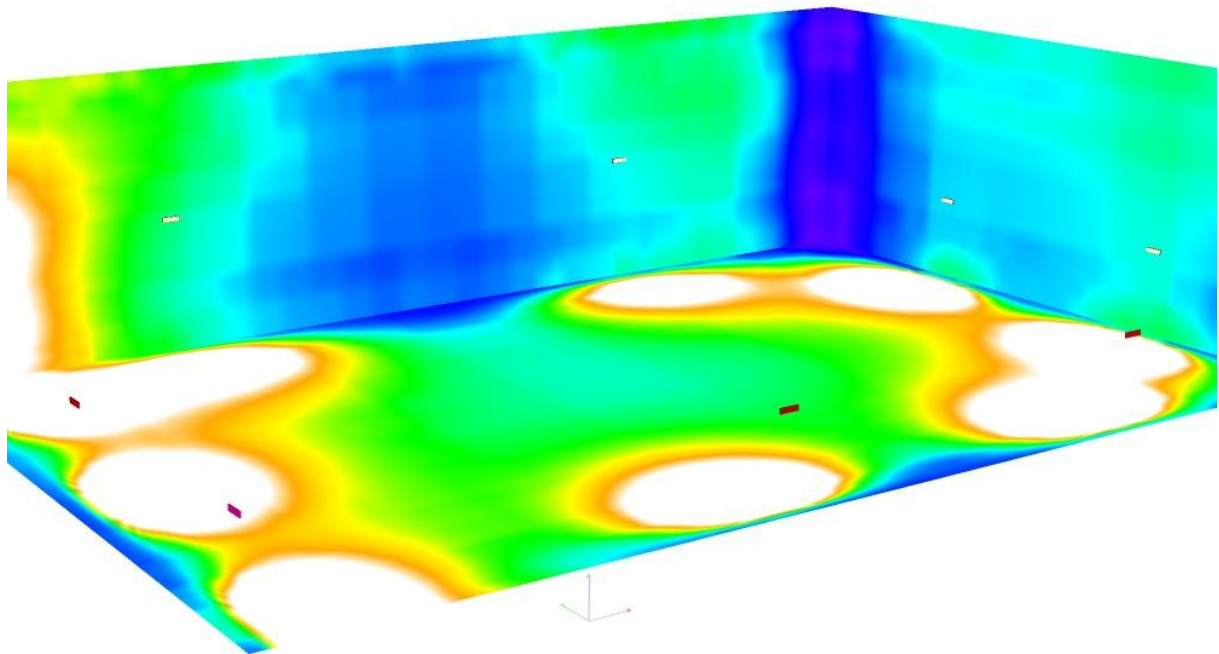
Potenza allacciata specifica: 0.06 W/m² = 0.68 W/m²/100 lx (Base: 731.20 m²)

Palestra - Emergenza / Rendering 3D





Palestra - Emergenza / Rendering colori sfalsati



0 1.25 2.50 3.75 5 6.25 7.50 8.75 10 lx



Palestra - Emergenza / Superficie utile / Isoleee (E)

Posizione della superficie nel locale:
Punto contrassegnato:
(-6.659 m, 2.509 m, 0.850 m)



Valori in Lux, Scala 1 : 239

Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
9.06

E_{min} [lx]
2.82

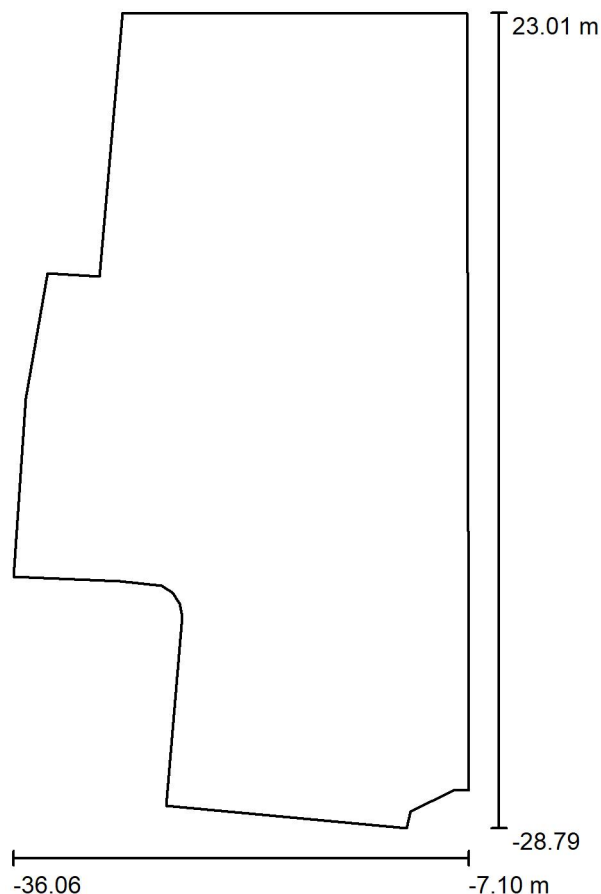
E_{max} [lx]
57

E_{min} / E_m
0.312

E_{min} / E_{max}
0.050



Esterno / Dati di pianificazione



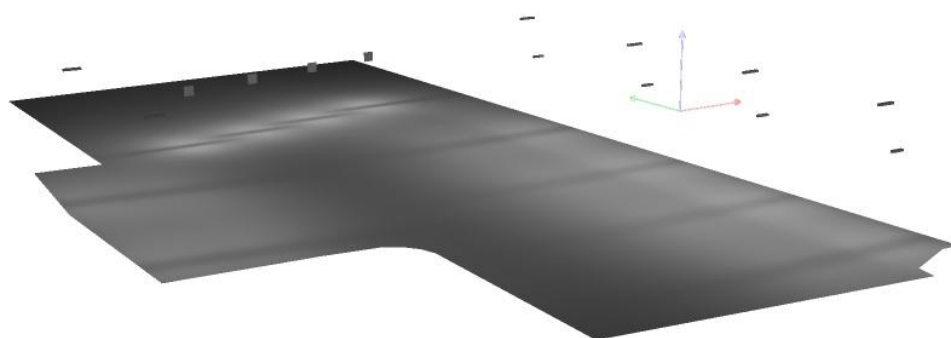
Fattore di manutenzione: 0.57, ULR (Upward Light Ratio): 0.5%

Scala 1:481

Distinta lampade

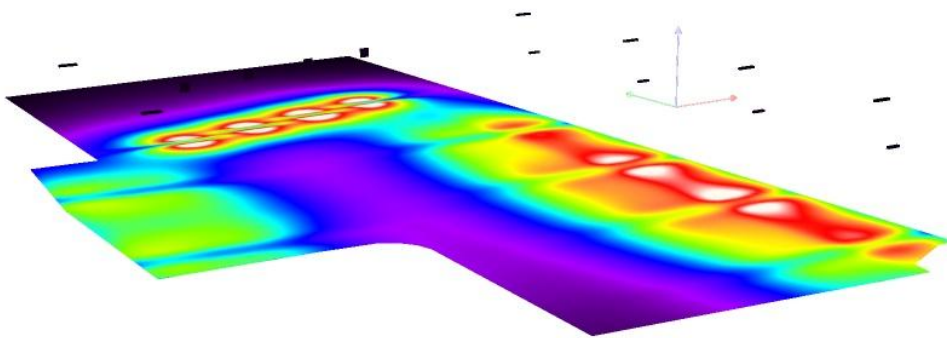
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	6	Simes S.p.A. Eulumdat S3091N.14 Avenue 24 LED Cree XPG2 850mA Neutral White 4000K (1.000)	6363	6363	73.1
2	4	Simes S.p.A. Eulumdat S3095N.14 Avenue 12 LED Cree XPG2 350mA Neutral White 4000K (1.000)	1506	1506	14.7
3	4	Simes S.p.A. S7045N.14 MiniPoster LED Osram Duris S2 700mA Neutral White (1.000)	1722	1722	30.0
Totale:			51091	Totale: 51091	617.5

Esterno / Rendering 3D





Esterno / Rendering colori sfalsati

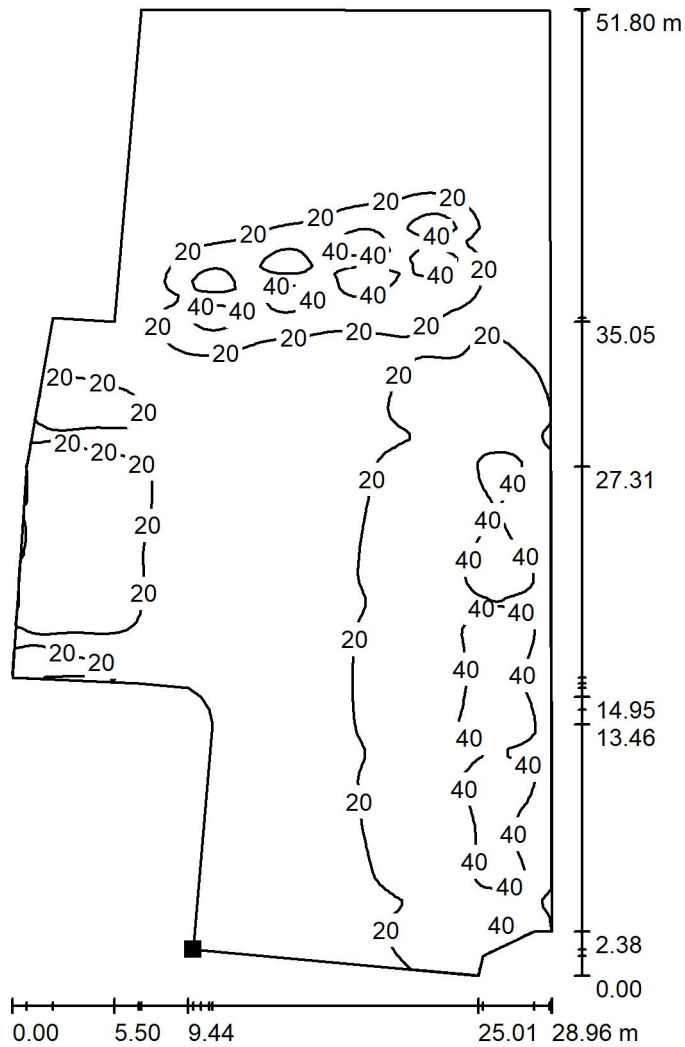


0 6.25 12.50 18.75 25 31.25 37.50 43.75 50

lx



Esterno / Pavimento / Superficie 1 / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 406

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(-26.340 m, -27.383 m, 0.000 m)

Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
18

E_{min} [lx]
0.49

E_{max} [lx]
61

E_{min} / E_m
0.027

E_{min} / E_{max}
0.008