



COMUNE DI RACCONIGI

Provincia di Cuneo

Piazza Carlo Alberto n. 1 - 12035 RACCONIGI
tel. 0172/821611 - fax. 0172/85875
email. comune.racconigi@cert.ruparpiemonte.it

RIQUALIFICAZIONE E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELL'EX CINEMA S.O.M.S.
REALIZZAZIONE DI UNA SALA POLIVALENTE
Codice CUP. F44b13000170001

SOGGETTO TECNICO INCARICATO DEL PROGETTO

TECSE ENGINEERING
STUDIO ASSOCIATO

Ing. Franco BETTA - Arch. Alessandro BETTA - Ing. Fabrizio BETTA
C.so MONTE CUCCO, 73/d - 10141 - TORINO
tel. (+39) 011 3842231 - fax. (+39) 011389585
www.tecse-engineering.com - info@tecse-engineering.com

Arch. Alessandro BETTA - Progetto edile



Ing. Fabrizio BETTA - Progetto strutturale



Ing. Franco BETTA - Progetto impianti



Dott. BETTA Ing. FRANCO
3642 ORDINE INGEGNERI
PROVINCIA DI TORINO

IL RESPONSABILE
DEL PROCEDIMENTO

IL PROGETTISTA

L'IMPRESA

IL DIRETTORE
DEI LAVORI

N°	AGGIORNAMENTI	COMPILATORE	CONTROLLORE	DATA
0	Emissione	Arch. Alessandro BETTA	Arch. Alessandro BETTA	13/07/2015
1	Revisione per validazione	Arch. Alessandro BETTA	Arch. Alessandro BETTA	10/09/2015
2				
3				

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

IMPIANTO ELETTRICO
RELAZIONE TECNICO SPECIALISTICA E DI CALCOLO

FILE: TS823_DEF_ESEC_IE01.pdf	COMPILATORE Arch. Alessandro BETTA	SCALA ***	ELABORATO
PROGETTO TS 823	CONTROLLORE Arch. Alessandro BETTA	DATA 10/09/2015	IE 01

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	CARATTERISTICHE SISTEMA EDILIZIO.....	2
3	OPERE PREVISTE.....	3
3.1	CORRENTI FORTI.....	3
3.1.1	FORNITURA E QUADRI ELETTRICI B.T.....	3
3.1.2	IMPIANTI DI FORZA MOTRICE E PRESE.....	3
3.1.3	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE INTERNA.....	3
3.1.4	IMPIANTO FOTOVOLTAICO (OPERE COMPLEMENTARI DA REALIZZARE IN LOTTI SUCCESSIVI).....	4
3.1.5	IMPIANTI DI TERRA E PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE.....	4
3.2	CORRENTI DEBOLI.....	4
3.2.1	IMPIANTI ANTINTRUSIONE.....	4
3.2.2	IMPIANTI VIDEOCITOFONICI.....	4
3.2.3	IMPIANTI DIFFUSIONE SONORA (OPERE COMPLEMENTARI DA REALIZZARE IN LOTTI SUCCESSIVI).....	5
3.2.4	IMPIANTI RIVELAZIONE INCENDI.....	5
3.2.5	IMPIANTI GESTIONE E CONTROLLO ILLUMINAZIONE (OPERE COMPLEMENTARI DA REALIZZARE IN LOTTI SUCCESSIVI).....	6
3.2.6	IMPIANTI TELEFONICI E TRASMISSIONE DATI.....	6
3.2.7	IMPIANTI TV (OPERE COMPLEMENTARI DA REALIZZARE IN LOTTI SUCCESSIVI).....	6
4	CRITERI DI PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI.....	7
5	STANDARDS PRESTAZIONALI.....	8
5.1	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI.....	8
5.1.1	MISURA DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	8
5.1.2	MISURA DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	8
5.2	PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACCORRENTI.....	8
5.2.1	SOVRACCARICHI.....	8
5.2.2	CORTO CIRCUITI.....	9
5.3	PRESCRIZIONI PER LOCALI DI PUBBLICO SPETTACOLO.....	9
5.4	TIPO DI ALIMENTAZIONE.....	10
5.5	COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA.....	10
5.6	GRADI DI PROTEZIONE (CEI 70.1).....	10
5.7	ILLUMINAMENTI MEDI (UNI EN 12464-1).....	10
5.8	TIPO INTERRUTTORI B.T.....	11
5.9	TIPI DI CONDUTTORI.....	11
5.10	TIPI DI VIE CAVI.....	12
5.11	CABLAGGIO STRUTTURATO.....	12
5.12	CADUTE DI TENSIONE AMMESSE.....	12
6	PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	13
7	ALLACCIAMENTO ALLA RETE ELETTRICA.....	15
8	ONERI A CARICO DELL'ASSUNTORE.....	15
8.1	ONERI PECULIARI IMPIANTI ELETTROTECNICI ED AFFINI.....	15
9	OPERE DI PERTINENZA.....	16
10	OPERE NON DI PERTINENZA.....	16
11	ULTERIORI DISPOSIZIONI.....	16
12	MANUTENZIONE, ACCESSIBILITÀ ED UTILIZZO DELLE OPERE.....	16
13	CALCOLI ILLUMINOTECNICI.....	18

1 PREMESSA

La presente Relazione Tecnica illustra gli impianti elettrici a servizio di una costruzione distribuita su due piani: terra e primo.

Il progetto nasce come "REALIZZAZIONE DI SALA POLIVALENTE".

Committente:

COMUNE DI RACCONIGI

Piazza Carlo Alberto n.1 - 12035 RACCONIGI (CN)

tel. 0172/821611 - fax. 0172/85875

Sede interessata ai lavori:

IL CASTELLO DI RACCONIGI - RESTAURO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELL'EX CINEMA S.O.M.S.

2 CARATTERISTICHE SISTEMA EDILIZIO

Il volume dell'edificio verrà rivisto al fine di creare un'unica grande "sala polifunzionale" ed una serie di spazi accessori collocati su due livelli. La nuova sala polivalente sarà inoltre predisposta in modo da avere la possibilità di essere accessoriata con una tribuna telescopica mobile.

L'intero intervento è stato progettato nel rispetto del costruito e con particolare attenzione al recupero filologico delle parti ancora intatte della struttura originaria dell'immobile.

Al piano terreno del fabbricato principale troverà quindi collocazione la sala principale con annessi ingresso, foyer e servizi igienici divisi per sesso (fabbricato principale) oltre ad altri due locali a disposizione per il palco e per le attività secondarie (fabbricato secondario). Al piano primo verrà realizzato un ulteriore spazio espositivo e relativi servizi igienici (fabbricato principale), oltre a due spogliatoi con relativi servizi (fabbricato secondario).

La presente relazione comprende in particolare le caratteristiche del sistema edilizio, i criteri e gli obiettivi del sistema elettrico, le principali scelte effettuate, gli standards prestazionali, gli impianti previsti.

3 OPERE PREVISTE

Sono da realizzare tutti gli impianti elettrici, completi in ogni loro parte (salvo specifica indicazione), necessari per l'intervento. Sono stati previsti i seguenti impianti:

3.1 Correnti forti

3.1.1 Fornitura e Quadri elettrici B.T.

L'impianto elettrico è suddiviso su n.2 forniture differenti derivate da relativi Contatori di energia Elettrica dell'Ente Fornitore.

- Fornitura Trifase 90kW Generale Edificio
- Fornitura Trifase 10kW Ascensore

Gli impianti verranno alimentati con sistema trifase e neutro e monofasi a tensione 230/400 Volt, La distribuzione elettrica è dettagliata negli schemi di progetto, congiuntamente ai dati di dimensionamento e taratura delle protezioni.

I quadri elettrici comprendono i complessi elettromeccanici che raggruppano, centralizzandoli organicamente e compiutamente gli apparecchi di manovra per la distribuzione dell'energia alle utenze, le apparecchiature di comando e controllo, gli strumenti di misura, gli automatismi diversi, le carpenterie e gli accessori vari.

I quadri elettrici dovranno essere realizzati secondo le norme CEI 23-51, 17-13 e successivi adeguamenti.

3.1.2 Impianti di forza motrice e prese

I circuiti di distribuzione sono i circuiti completi di accessori che collegano tutti i quadri elettrici principali e secondari a partire dal punto di consegna energia elettrica dell'ente erogatore. Non sono compresi nei circuiti di distribuzione le linee alimentanti le utenze (prese, corpi illuminanti, motori, ecc.) a partire dai quadri secondari.

Gli impianti di F.M. per impianti tecnologici provvedono a fornire l'energia elettrica necessaria per l'alimentazione e il comando delle macchine. Hanno origine dai quadri di protezione e comando e comprendono le linee di distribuzione, gli accessori e gli allacciamenti ai componenti elettrici in campo.

Gli impianti di F.M. per prese locali provvedono a fornire l'energia elettrica alle prese. Hanno origine dai quadri di protezione e comando previsti in altro paragrafo e comprendono le linee di distribuzione, le prese e tutti i necessari accessori.

3.1.3 Impianti di illuminazione interna

Gli impianti di illuminazione interna comprendono tutti i corpi illuminanti, i relativi apparecchi di comando, gli accessori e le linee secondarie di alimentazione dipartentisi dai quadri e costituenti la rete di collegamento con i corpi illuminanti.

Gli impianti di illuminazione di sicurezza comprendono tutti i manufatti e le opere necessarie per assicurare l'illuminazione di sicurezza. Si intende per illuminazione di sicurezza l'illuminazione sottesa a batterie in grado di assicurare la continuità assoluta della luce in caso di mancanza di tensione di rete. Si comprende inoltre nella illuminazione di sicurezza anche la segnaletica di sicurezza.

L'illuminamento minimo sul piano orizzontale, a un metro di altezza dal piano di calpestio, non deve essere inferiore a 5 lux in corrispondenza delle vie di uscita e a 2 lux in ogni altra area con accesso al pubblico. Le condutture dell'impianto di sicurezza devono poter funzionare durante un incendio e devono pertanto, per costruzione o per installazione, essere resistenti al fuoco relativamente al tempo di funzionamento previsto, come detto di 1 ora.

3.1.4 Impianto Fotovoltaico (opere complementari da realizzare in lotti successivi)

L'impianto Pannelli fotovoltaici comprende l'insieme delle apparecchiature, cavi, terminali, ed accessori atti a captare/trasmettere l'energia agli impianti

L'impianto fotovoltaico sarà connesso alla distribuzione principale sul Quadro Generale di Edificio in modalità trifase e dimensionato per circa 4 kWp.

Il sistema di conversione dell'energia elettrica in regime di corrente continua, in energia elettrica in regime di corrente alternata, sarà costituito da inverter AC/DC monofase. Questa macchina è caratterizzata da alto rendimento, facilità d'uso e massima affidabilità, in grado di ottenere la massima resa di potenza da qualsiasi modulo fotovoltaico ad esso collegato.

L'uscita dell'inverter, protetta da interruttore automatico differenziale, sarà convogliata in un quadro elettrico e quindi collegate su un'unica barratura del quadro elettrico generale di bassa tensione delle zone comuni.

3.1.5 Impianti di terra e protezione dalle scariche atmosferiche

L'impianto di messa a terra comprende i dispersori, i conduttori di terra, i collettori (o nodi) di terra, i conduttori di protezione, i conduttori equipotenziali e gli accessori destinati a realizzare la messa a terra. I principali componenti sono definiti nel seguente modo:

- dispersore; corpo metallico, o complesso di corpi metallici, posto in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico di terra;
- conduttore di terra; conduttore, non in intimo contatto col terreno, destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra;
- conduttore di protezione; conduttore collegato a una massa per la protezione contro i contatti indiretti;
- conduttore equipotenziale; conduttore avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra masse e masse estranee suscettibili di introdurre potenziali di terra.
- collettore o nodo principale di terra; elemento dell'impianto di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità ed eventualmente di neutro.

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

In forza della legge 1/3/1968 n.186 che individua nelle Norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.

3.2 Correnti deboli

3.2.1 Impianti antintrusione

Negli impianti antintrusione sono compresi l'insieme di apparecchiature ed accessori atti a rilevare tentativi di intrusione e furto.

Saranno installati contatti magnetici su tutti gli infissi perimetrali e rivelatori volumetrici a doppia tecnologia nei locali e nelle principali zone di transito.

3.2.2 Impianti videocitofonici

Gli impianti videocitofonici comprendono l'insieme di apparecchiature, cavi ed accessori atti alla trasmissione della voce e delle immagini con i posti esterni.

3.2.3 Impianti diffusione sonora (opere complementari da realizzare in lotti successivi)

Gli impianti di diffusione sonora comprendono tutte le apparecchiature, i cavi e gli accessori necessari per la diffusione negli ambienti del suono. Gli impianti di diffusione sonora, saranno installati al piano terra nei locali adibiti al pubblico spettacolo.

Gli impianti di rinforzo della voce comprendono tutte le apparecchiature, i cavi e gli accessori necessari per amplificare e diffondere il contributo di uno o più oratori nel corso di conferenze, riunioni e dibattiti.

3.2.4 Impianti rivelazione incendi

Gli impianti di rivelazione incendi comprendono il complesso di apparecchiature ed accessori in grado di individuare su segnalazione automatica o manuale inizi di combustione e di segnalare tali inizi per i necessari interventi.

In relazione ai rischi esposti, lo studio attuativo del sistema di protezione prevede l'installazione di sistemi rivelazione incendi costituiti da una serie di rilevatori e attuatori connessi ad una centralina digitale di gestione assicurare:

- l'alimentazione autogena degli impianti (anche in assenza di rete, con adeguata autonomia);
- la gestione ed il controllo degli elementi impiantistici collegati (anche nel caso di manomissioni, guasti, cattivo funzionamento);
- la ricezione e la segnalazione di allarmi a livello locale (segnalatori ottico acustici con messaggeria locale pre-registrata);

A corredo sono illustrate a mezzo tavole grafiche i piani installativi (planimetrie interessata) e schemi.

L'impianto sopraddetto sarà collegato (in ponte radio bidirezionale o con con interfacce telematiche) a centrale vigilanza, che garantirà il pronto intervento di pattuglie di vigilanza in caso di allarme.

L'impianto a progetto sarà quindi costituito principalmente da:

- centrale master di elevata tecnologia interfacciabile per il controllo remoto degli allarmi;
- rivelatori automatici di incendio (ottici e di calore);
- avvisatori di incendio manuali (situazioni di preallarme ed allarme)
- dispositivi di segnalazione ottico acustica con messaggeria vocale pre-registrata;

Il sistema dovrà quindi essere idoneo al ricevimento, controllo, registrazione e trasmissione dei segnali inviati dai rivelatori collegati, e completo di dispositivi di attuazione degli allarmi (localizzati di preallarme ed allarme ed a distanza) e dei consensi agli apparati di estinzione previsti.

La rete di distribuzione sarà eseguita in cavo flessibile di qualità antifiama, non propagante l'incendio secondo le norme CEI 20-22 II, in accordo con quanto richiesto dalla società fornitrice delle apparecchiature.

La rete sarà posata in tubi di pvc rigido resistente alla prova del filo incandescente a 850°C, installato a vista, o all'interno di canalette di pvc con identiche caratteristiche.

Le discese agli avvisatori manuali di incendio saranno eseguite preferibilmente con cavo entro tubazioni di pvc posate sotto traccia.

Gli eventuali rilevatori automatici di incendio saranno di tipo ottico analogico indirizzabile, con sensibilità di risposta regolabile in fabbrica, provvisti di zoccolo per l'innesto rapido di sensore e di led di segnalazione per l'installazione nei punti indicati a progetto

Rivelatori automatici di tipo termovelocimetrico analogico indirizzabile provvisti di zoccolo per l'innesto rapido e di led di segnalazione.

3.2.5 Impianti gestione e controllo illuminazione (opere complementari da realizzare in lotti successivi)

L'impianto di illuminazione dell'intero edificio sarà realizzato tenendo conto del consistente risparmio energetico e sostanziale aumento della durata delle lampade, ottenibili mediante l'utilizzo di un sistema per il controllo automatico dell'illuminazione artificiale.

A seconda dei locali, mediante l'utilizzo di dimmer elettronici, sensori di presenza persone e sonde di luminosità, sarà possibile mantenere all'interno degli ambienti condizioni di illuminazione pressoché costanti in tutto l'arco della giornata e nel pieno rispetto delle esigenze legate allo svolgimento del compito visivo.

Tutto l'impianto di illuminazione sarà basato sul protocollo DALI, mediante reattori DALI o opportuni moduli relè interfacciabili con il sistema a bus, sui router DALI. Le lampade saranno dotate di reattori elettronici dimmerabili e sarà presente un sensore di presenza/luminosità installato a soffitto, che agirà sull'intensità luminosa delle lampade, in funzione della luce naturale e della presenza o meno della persona all'interno del locale.

3.2.6 Impianti telefonici e trasmissione dati

Gli impianti telefonici e trasmissione dati comprendono tutte le apparecchiature necessarie alla trasmissione via cavo della voce e dei dati quali centrali, cablaggio strutturato, concentratori, apparecchi, contenitori ed accessori vari.

Tutte le prese telefoniche e per trasmissione dati devono essere cablate con cavi UTP Cat. 6 Classe E (cablaggio strutturato). A tal fine è necessario che tutte le prese siano singolarmente identificabili e che abbiano un proprio cavo di collegamento al concentratore.

3.2.7 Impianti TV (opere complementari da realizzare in lotti successivi)

Per impianti TV si intendono l'insieme delle apparecchiature, cavi, terminali, ed accessori atti a trasmettere attraverso gli apparecchi utilizzatori i suoni e le immagini captate dalle antenne.

4 CRITERI DI PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI

Le caratteristiche peculiari dell'intervento, le funzioni ed i tipi di utilizzo, l'organizzazione degli spazi richiedono un sistema tecnologico avanzato che coniughi nel modo più appropriato ed integrato le seguenti esigenze:

- Benessere ambientale
- Massima flessibilità di utilizzo
- Qualità ed elevati livelli di sicurezza ed affidabilità, sia di installazione che di uso
- Ridotti consumi energetici
- Facilità di gestione e manutenzione
- Rispetto dell'ambiente mediante contenimento e controllo delle fonti inquinanti
- Concertazione ed integrazione dei sistemi impiantistici tra di loro e con l'organismo edilizio

Tali criteri ed obiettivi sono da perseguire lungo l'intero iter progettuale in modo tra di loro integrato non essendo sufficiente l'impiego delle più avanzate tecnologie se le stesse non sono tra di loro strettamente correlate e sviluppate in modo armonico ed adatto all'utilizzo.

Non è infatti la singola tecnologia, per avanzata che sia, a determinare i maggiori vantaggi ma è soprattutto l'insieme delle soluzioni tra loro compatibili e complementari che permette di raggiungere il miglior esito. È infatti nostro fermo convincimento che occorre superare la cultura della separazione che fornisce soluzioni e questioni tra loro divise ma non massimizza il risultato, risultato che si ottiene con l'integrazione delle competenze, non solo impiantistiche ma anche architettoniche, edilizie e strutturali. Solo in questo modo si consegue il vero scopo del progetto cioè l'esito complessivo dell'intervento non solo quello delle parti, qualunque esse siano, che lo compongono.

5 STANDARDS PRESTAZIONALI

Gli impianti, a norme UNI e CEI, dovranno consentire il conseguimento dei seguenti standards prestazionali.

5.1 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

5.1.1 Misura di protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti sarà raggiunta adottando misure di protezione totali mediante isolamento delle parti attive e/o involucri o barriere dei componenti elettrici utilizzati.

Sarà adottato inoltre un sistema di protezione addizionale mediante l'impiego di interruttori automatici differenziali con corrente differenziale nominale di intervento $I_{dn} \leq 30$ mA.

5.1.2 Misura di protezione contro i contatti indiretti

Utenze

La protezione contro i contatti indiretti sarà garantita dall'interruzione automatica dell'alimentazione entro i tempi massimi stabiliti dalla CEI 64-8 art.413.1.3.3 coordinando l'utilizzo di interruttori automatici magnetotermici con l'impedenza dei circuiti.

Tutte le masse protette contro i contatti indiretti devono essere collegate allo stesso impianto di terra così come le masse estranee ed i sistemi di tubazioni metalliche accessibili.

Tutte le prese a spina devono essere dotate del contatto di terra che dovrà essere collegato al conduttore di protezione.

Il coordinamento dei dispositivi di protezione con l'impianto di terra è realizzato in modo da soddisfare la relazione (CEI 64-8 art.413.1.3.3):

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

dove :

Z_s è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente;

I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro il tempo definito nella Tabella 41A della CEI 64-8 art.413.1.3.3 in funzione della tensione nominale U_0 oppure, in particolari condizioni, entro un tempo convenzionale non superiore a 5s ; nel caso si impieghi un interruttore differenziale I_a è la corrente differenziale nominale I_{Dn} ;

U_0 è la tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra.

5.2 Protezione delle condutture contro le sovracorrenti

5.2.1 Sovraccarichi

Per assicurare la protezione contro i sovraccarichi delle condutture utilizzate, saranno installati dei dispositivi di protezione con corrente nominale I_n , e corrente convenzionale di funzionamento I_f , tali da soddisfare sempre le seguenti condizioni :

$$1) \quad I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$2) \quad I_f \leq 1,45 \cdot I_Z$$

dove:

- I_B = corrente di impiego del circuito
 I_Z = portata in regime permanente della conduttura;
 I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione.

Nota - Per i dispositivi di protezione regolabili la corrente nominale I_n è la corrente di regolazione scelta.

I_f = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

I vari coordinamenti del caso si potranno desumere dai dati riportati nello schema elettrico unifilare.

5.2.2 Corto circuiti

Tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.

Utenze parti comuni

La corrente di corto circuito presunta immediatamente a valle dei contatori, come da indicazioni dell'Ente Fornitore, può essere assunta pari a 15kA; pertanto la medesima può essere considerata in ingresso al quadro generale "QGBT".

I dispositivi di protezione contro i sovraccarichi sul quadro generale possiedono un potere di interruzione non inferiore a 16 kA, valori superiori alle correnti di corto circuito .

Pertanto essendo tutti i componenti installati immediatamente a monte delle strutture da proteggere, le condutture risultano protette da un unico dispositivo sia dai sovraccarichi che dai cortocircuiti (CEI 64-8 art.435.1).

5.3 Prescrizioni per locali di pubblico spettacolo

a) È vietato l'uso dei conduttori PEN (schema TN-C) ad esclusione delle condutture che transitano soltanto.

b) Gli apparecchi d'illuminazione devono essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili. Attenersi alle indicazioni del costruttore oppure, salvo diversamente indicato, per i faretti e i piccoli proiettori tale distanza deve essere almeno:

- 0,5 m: fino a 100 W;
- 0,8 m: da 100 a 300 W;
- 1 m: da 300 a 500 W.

c) Deve essere evitato il pericolo di proiezione di materiale incandescente, esempio rottura di lampade ad alogeni e ad alogenuri, proteggendo la lampada mediante schermo di sicurezza e seguendo scrupolosamente le istruzioni fornite dal costruttore. Le lampade devono essere collocate fuori dalla portata di mano ed essere installate in modo da non poter essere danneggiate da urti, volontari o involontari.

d) I dispositivi di manovra, controllo e protezione, fatta eccezione per quelli destinati a facilitare l'evacuazione, devono essere posti in luoghi inaccessibili al pubblico, o posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo, ad esclusiva disposizione del personale addetto. Il quadro generale non deve essere installato in luogo accessibile al pubblico.

e) L'illuminazione e la segnaletica di sicurezza deve garantire un'autonomia minima di un'ora. La luce di sicurezza può essere garantita tramite lampade autonome o deve essere alimentata per mezzo di sorgenti autonome dalla rete di alimentazione pubblica.

f) Disporre i conduttori dei circuiti in c.a. in modo da evitare riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, particolarmente quando si usano cavi unipolari.

g) Deve essere previsto un comando per l'interruzione di emergenza.

- h) Per il montaggio diretto su superfici normalmente infiammabili devono essere utilizzati apparecchi di illuminazione specificatamente previsti per lo scopo e dichiarati idonei dal costruttore
- i) Quando si utilizzano cavi “non propaganti la fiamma” (CEI 20-35) i cavi devono essere installati individualmente o distanziati tra loro almeno 250 mm nei tratti di percorso parallelo.
- l) I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti devono essere collocati all'origine dei circuiti, sia che attraversino sia che abbiano origine nei luoghi stessi.
- m) I componenti dell'impianto montati su o all'interno di strutture combustibili che nel normale funzionamento possono emettere archi o scintille tali da far uscire dal microambiente interno agli apparecchi medesimi particelle incandescenti che possono innescare un incendio devono essere racchiusi in custodie aventi grado di protezione IP4X almeno verso le strutture combustibili.
- n) Quando si utilizzano cavi “non propaganti l'incendio” il fascio di cavi non deve essere in quantità tale da superare il volume unitario di materiale non metallico stabilito dalla Norma CEI 20-22.
- o) Per fornire una migliore continuità del servizio l'impianto deve essere suddiviso su più circuiti dimensionati in base alla potenza installata (coefficiente di contemporaneità uguale a uno).
- p) Nelle zone accessibili al pubblico le prese devono essere protette singolarmente contro le sovracorrenti e gli alveoli devono essere protetti con schermo o coperchio. Le prese con corrente nominale superiore a 16 A devono essere con interblocco meccanico.

5.4 Tipo di alimentazione

- Prima categoria: alimentazione da rete a bassa tensione (sistema TT)

5.5 Compatibilità elettromagnetica

Compatibilità elettromagnetica di tutti i componenti secondo D.L. n. 476 del 4/12/92.

5.6 Gradi di protezione (CEI 70.1)

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| - Ambienti esterni: | IP 55 |
| - Locali tecnici fluidomeccanici: | IP 55 |
| - Magazzini | IP 40 |
| - Spogliatoi | IP 40 |
| - Servizi igienici: | IP 40 a soffitto ed IP 20 parete |
| - Ambienti interni in genere: | |
| • a soffitto | IP 20 |
| • a pavimento | IP 55 |
| • a parete | IP 20 |

5.7 Illuminamenti medi (UNI EN 12464-1)

- | | | |
|--------------------------|-----|-----|
| - Auditori: | 500 | lux |
| - Aule: | 300 | lux |
| - Laboratori: | 300 | lux |
| - Locali tecnici: | 250 | lux |
| - Magazzini: | 150 | lux |
| - Padiglioni espositivi: | 400 | lux |
| - Scale: | 150 | lux |
| - Servizi igienici: | 200 | lux |
| - Spogliatoi: | 200 | lux |

5.8 Tipo interruttori B.T.

- Modulari: fino a correnti nominali di 63 A
- Scatolati: per correnti nominali superiori a 63 A

5.9 Tipi di conduttori

Per energia

- Circuiti di distribuzione: FG7(O)R 0,6/1 kV o FG10(O) M1 0,6/1kV
CEI 20-22 con assenza di gas corrosivi CEI 20-37
- Circuiti terminali: N07V-K se con posa in tubazioni
aventi grado di protezione non inferiore a IP4X
- Circuiti terminali esterni: N1VVK non propaganti l'incendio CEI 20-22
- Alimentazioni imp. fluidomeccanici: H07RN-F
- Circuiti di sicurezza antincendio e circuiti di emergenza e sicurezza: FTG10(0)M1 0,6/1kV non propaganti l'incendio CEI 20-22 III resistenti al fuoco, CEI 20-36. IEC 60 331, EN 50 200, a bassa emissione di fumi opachi e gas tossici ed assenza di gas corrosivi CEI 20-37
- Calcolo portata cavi: CEI UNEL 35024/1 per i cavi isolati con materiale elastomerico termoplastico
CEI-35024/2 per i cavi ad isolamento minerale.

Per correnti deboli

- Impianti videocitofonici
 - Cavi FROR non propaganti l'incendio CEI 20-22 II, a ridotta emissione di gas corrosivi CEI 20-37/2
- Impianti diffusione sonora
 - cavi FTG10 (0) M1 0,6/1kV non propaganti l'incendio CEI 20-22 III, resistenti al fuoco CEI 20-36, a ridottissimo sviluppo di fumi opachi e gas tossici – assenza di gas corrosivi CEI 20-37
- Impianti rivelazione incendi
 - cavi FTG10 (0) M1 0,6/1kV non propaganti l'incendio CEI 20-22 III resistenti al fuoco CEI 20-36, a ridottissimo sviluppo di fumi opachi e gas tossici, con assenza di gas corrosivi CEI 20-37
- Cablaggio strutturato:
 - cavi UTP 4 coppie categoria 6 LS0H (Low Smoke Zero Halogen) 100 Mbt/100 Mhz di tipo schermato (FTP)
 - fibra ottica multimodale 62,5/125 μm
- Impianti tv:
 - Cavi coassiali schermati da 75 Ω in polietilene cellulare espanso a bassissimo indice di invecchiamento e calza in rame stagnato

5.10 Tipi di vie cavi

- Tubazioni PVC serie leggera per incasso parete
- Tubazioni PVC serie pesante o canali in resina per installazione nei sottofondi dei pavimenti
- Tubazioni rigide serie pesante o canali in acciaio zincato a fuoco con coperchio per montanti
- Tubazioni rigide o flessibili o canali zincati a fuoco con coperchio nei controsoffitti
- Tubazioni rigide serie pesante o canali in acciaio zincato a fuoco con coperchio per installazione in vista
- Tubazioni resistenti alla prova del filo incandescente a 850°C per i luoghi a maggior rischio in caso di incendio
- Tubazioni in acciaio zincato per l'allacciamento delle utenze tecnologiche
- Tubazioni interrate in polietilene flessibile a doppia parete con interno liscio ed esterno corrugato con protezione in cls.

5.11 Cablaggio strutturato

- Categoria: 6E
- Frequenza: 250 MHz
- Velocità di trasmissione: 1 Gbit/s
- Attenuazione: 20,9 dB
- NEXT: 39,9 dB
- PSNEXT: 37,1 dB
- PSELFEXT: 20,2 Db
- Return Loss: 10,0 dB
- Delay: 555 ns
- Delay Skew: 50 ns
- Lungh. Channel: 100 m.

5.12 Cadute di tensione ammesse

Massime cadute di tensione:

- | | |
|-----------------------------------|---------|
| - Circuiti distribuzione | 2,5% Vn |
| - Circuiti terminali | 1,5% Vn |
| - Punto più lontano | 4% Vn |
| - Durante l'avviamento dei motori | 15% Vn |

6 PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro

- Decreto Legislativo 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.
- Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n.106 "Disposizioni integrative e correttive del decreto 9 aprile 2008, n. 81 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"

Sicurezza degli impianti

- D.M. 22 gennaio 2008, 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"
- D.M. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni"
- Legge 1 marzo 1968 n. 186 (G.U. n. 77 del 23.3.68) "Disposizioni concernenti la produzione di macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici"
- D.P.R. 380/01 D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia"
- CEI 81-10 "Protezione contro i fulmini"

Rumorosità degli impianti

- Decreto Legislativo 10.04.2006, n. 195 "Attuazione della direttiva 2003/10/CE relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore)
- Legge 26.10.1995 n.447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- D.P.C.M. 01.03.91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- D.P.C.M. 14.11.97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- D.P.C.M. 5.12.97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"
- UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti degli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione"

Prevenzione incendi

- D.M. 27.10.2010 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle attività commerciali con superficie superiore a 400 mq"
- D.M. 09.03.2007 "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco"
- D.M. 15.9.2005 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi"
- D.M. 07.01.2005 "Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio".
- D.M. 30.11.83 "Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi"
- D.P.R. 10.3.1998 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro"
- D.Lgs 14/08/1996 n. 493 "Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro"
- UNI EN 1838 "Illuminazione di emergenza"
- D.M. 19/08/96 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo

Impianti antincendio

- D.M. 22.2.2006 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici"
- D.M. 15.9.2005 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi"
- D.M. 28.04.05 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi.
- UNI 9795 – Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio

- UNI 11224 – Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi
- Norma europea UNI-EN 54
- D.M. 19/08/96 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo

Impianti elettrici

- CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo”
- CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”
- CEI 81-10 “Protezione contro i fulmini”
- CEI 211-4 “Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche” (1996-07)
- UNI EN 1838 “Illuminazione di emergenza”
- UNI EN 12464-1 “Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: Posti di lavoro interni”
- UNI EN 12464-2 “Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno”
- UNI 11222 “Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici – Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo”

Impianti a correnti deboli

- CEI 79-2 “Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per le apparecchiature”
- CEI 79-3 “Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antiintrusione”
- CEI 100-55 “Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza
- CEI 103-1/1 “Impianti telefonici interni – Parte 1: Generalità”
- CEI 103-1/2 “Impianti telefonici interni – Parte 2: Dimensionamento degli impianti telefonici interni”
- CEI 103-1/13 “Impianti telefonici interni – Parte 13: Criteri di installazione e reti”
- CEI 103-1/14 “Impianti telefonici interni – Parte 14: Collegamento alla rete in servizio pubblico”
- CEI 303-14 “Tecnologia dell’informazione – Sistemi di cablaggio generico”
- CEI 303-14; V1 “Tecnologia dell’informazione – Sistemi di cablaggio generico”
- Norma europea UNI-EN 54
- UNI 9795 – Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d’incendio
- UNI 11224 – Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi

Cablaggio strutturato

- ANSI/TIA/EIA-568-B.1: Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 1 : General Requirements of May 2001 (and all Addendum)
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2: Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 2 : Balanced Twisted-Pair Cabling Components of May 2001 (and all Addendum) , and TIA/EIA-568-B.2-1 of June 2002 for CAT6 .
- ANSI/TIA/EIA-568-B.3: Optical Fiber Cabling Components Standard of April 2000 (and all Addendum)
- ANSI/TIA/EIA-569-A: Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces of February 1998 (and all Addendum)
- ANSI/TIA/EIA-606-A: Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructure of May 2002
- ANSI/TIA/EIA-607: Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications of August 1994
- EN50173-1: Information Technology Generic Cabling Systems of November 2002
- EN 50174-1: Information Technology – Cabling installation of August 2000
- EN 50174-2: Information Technology – Cabling installation of August 2000
- EN 50174-3: Information Technology – Cabling installation of March 2002
- ISO/IEC 11801 2nd Edition: Information Technology – Generic cabling for customer premises September 2002
- ANSI/EIA/TIA 570-A Residential Telecommunications Cabling Standard of September 1999

7 ALLACCIAMENTO ALLA RETE ELETTRICA

- Tipo allacciamento: in bassa tensione

Gli allacciamenti previsti sono tutti compatibili con la disponibilità dei pubblici servizi.

8 ONERI A CARICO DELL'ASSUNTORE

Oltre a quanto indicato nei vari punti del presente documento, sono a carico degli assuntori degli impianti tecnologici i seguenti oneri.

8.1 Oneri peculiari impianti elettrotecnici ed affini

- la numerazione di tutti i conduttori in ogni quadro e scatola di derivazione;
- la messa a terra di tutte le masse;
- gli eventuali giunti di dilatazione e particolari speciali sugli impianti;
- le targhe con passo non superiore a 1 m su tutte le canaline, sia in vista che sotto pavimento sopra controsoffitto ed in tutti i punti nodali in cui è necessaria l'immediata identificazione del servizio;
- le targhe su tutte le scatole di derivazione, esternamente alle medesime per le cassette da esterno, internamente per le scatole da incasso a parete;
- dichiarazioni di conformità degli impianti elettrici alla regola dell'arte come da modello approvato dal D.M. 22/02/92 G.U. n. 49 del 28/02/92 complete di:
 - relazione con tipologie dei materiali utilizzati e con dichiarazione della loro rispondenza alle norme,
 - disegni di installazione,
 - copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali dell'Installatore;
- dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte come da modello approvato dal D.M. 22/02/92 G.U. n. 49 del 28/02/92 per i dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche e per gli impianti di terra complete di:
 - relazione con tipologie dei materiali utilizzati e con dichiarazione della loro rispondenza alle norme,
 - disegni di installazione,
 - copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali dell'Installatore;
- dichiarazioni di conformità degli impianti alla regola dell'arte come da modello approvato dal D.M. 22/02/92 G.U. n. 49 del 28/02/92 per gli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione complete di:
 - relazione con tipologie dei materiali utilizzati e con dichiarazione della loro rispondenza alle norme,
 - disegni di installazione,
 - copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali dell'Installatore;
- dichiarazioni di conformità degli impianti telefonici secondo D.M. 23/05/1992 n. 314 con la descrizione degli elementi costitutivi dell'impianto, il numero di omologazione e la dichiarazione che l'impianto è stato collaudato positivamente, il progetto dell'impianto sottoscritto da un professionista iscritto all'albo;
- Certificazione di rispondenza alla normativa di ogni singola tratta del cablaggio strutturato;
- denuncia mod. A "Controllo, installazione e dispositivi contro le scariche atmosferiche" completa di domanda di omologazione;
- denuncia mod. B "Verifiche impianti messa a terra" completa di domanda di omologazione;
- denuncia mod. C "Verifiche installazioni elettriche in luoghi pericolosi" completa di domanda di omologazione;
- denuncia alla Regione delle opere strutturali (basamenti, strutture in elevazione) necessarie per gli impianti di illuminazione esterna completa di progetto costruttivo;
- i rapporti di collaudo di tutti gli impianti redatti da professionista abilitato ai sensi della Legge n. 46 precedentemente indicata;
- i certificati di omologazione dei componenti REI e le dichiarazioni di corretta posa in opera complete di Certificazione redatta da professionista abilitato;
- dichiarazione di corretta installazione di attrezzature e componenti di impianti con specifica funzione ai fini della sicurezza antincendio (conforme ai modelli della Circolare P130/4101 del 31/01/2001);

- ogni incombenza e spesa per pratiche di qualunque tipo, denunce, approvazioni, licenze, ecc.;
- quant'altro necessario per dare gli impianti completamente finiti a regola d'arte e perfettamente funzionanti.

9 OPERE DI PERTINENZA

Sono di pertinenza del presente documento le opere di assistenza muraria compresi basamenti, cunicoli, scavi, reinterri, fori, tracce, pozzetti, sigillature REI, ripristini, quanto altro necessario per dare i lavori completamente finiti.

Non sono di pertinenza dell'installatore fluidomeccanici le opere elettriche necessarie al funzionamento degli impianti fluidomeccanici, essendo le stesse a carico dell'installatore degli impianti elettrici..

E' di pertinenza dell'installatore degli impianti fluidici la fornitura dei sistemi di regolazione di tali impianti, mentre è a carico dell'installatore degli impianti elettrotecnici il completo collegamento di detti sistemi sia in campo che sui quadri.

Non sono di pertinenza dell'installatore degli impianti elettrotecnici i quadri ed i collegamenti elettrici a bordo macchina (gruppi frigoriferi, pompe antincendio, bruciatori, ecc.).

10 OPERE NON DI PERTINENZA

Non sono di pertinenza del presente documento le seguenti opere:

- opere edili (a parte quanto indicato al punto precedente).

11 ULTERIORI DISPOSIZIONI

Per i componenti non elencati dovranno essere precisate in offerta in alternativa almeno tre diverse marche a livello nazionale. Di ogni manufatto dovrà essere presentato campionatura alla Direzione Lavori per il relativo benessere.

L'Assuntore dei componenti dovrà redigere il programma di presentazione della campionatura in modo che lo stesso sia adeguato alle esigenze di realizzazione dell'intera opera.

Nel caso in cui i manufatti campionati non corrispondano alle caratteristiche tecniche del presente capitolato od ai necessari criteri di robustezza ed estetica la direzione lavori potrà richiedere campionature di altre marche fino alla individuazione del manufatto più adatto.

12 MANUTENZIONE, ACCESSIBILITÀ ED UTILIZZO DELLE OPERE

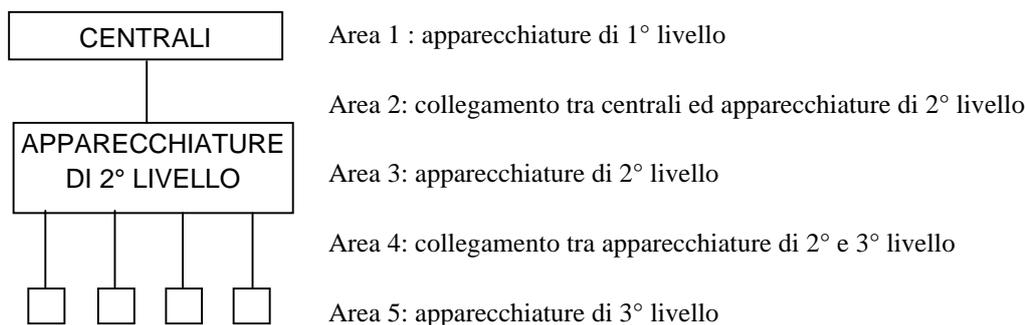
I requisiti qualitativi da soddisfare per quanto concerne la gestione degli impianti tecnologici, sono i seguenti:

- *Accessibilità*, ossia la disposizione di ogni equipaggiamento, e sua parte, all'interno degli impianti ed i relativi collegamenti devono essere realizzati in modo tale da rendere agevole la conduzione, l'ispezionabilità, la riparazione, la revisione, la sostituzione, tenendo conto dell'ingombro della attrezzature eventualmente necessarie alle operazioni da compiere.
- *Estraibilità*, ossia deve essere consentita la possibilità di smontare ogni componente identificato come ultima unità removibile (LRU), per conduzione, avaria o sostituzione programmata, senza dover intervenire su altri LRU non direttamente interessati dalla specifica operazione. La valutazione sull'estraibilità deve altresì tenere conto della eventuale necessità di rimozione di parti della struttura degli impianti e del loro agevole smontaggio o apertura e movimentazione
- *Manipolabilità*, ossia deve essere realizzata la condizione per. cui ogni modulo di apparecchiatura soggetto a smontaggio per sostituzione in occasione di avarie o di manutenzione programmata dovrà avere un peso non eccedente i 25 Kg se da movimentare con mezzi manuali da un solo addetto. Tale valore massimo potrà essere raddoppiato qualora le condizioni di accessibilità consentano l'opera contemporanea di due addetti. Le caratteristiche esterne di conformazione del modulo in questione dovranno essere tali da permettere un'agevole

movimentazione e non presentare pericoli di infortuni. Nel caso di oggetti da movimentare con mezzi meccanici di sollevamento e/o trasporto dovranno essere previsti nella disposizione e costruzione accorgimenti adeguati a permettere operazioni di aggancio, ancoraggio, inforcamento (golfari, ganci, piedini ecc.). I collegamenti esistenti tra il modulo e la struttura e fra il modulo ed i moduli interfacciati con esso dovranno essere previsti di tipo reversibile, accessibile, non soggetti a fenomeni di corrosione ed ossidazione in relazione all'ambiente in cui si trovano.

- *Facilità di pulizia*, ossia tutti gli apparati dovranno essere concepiti in modo da facilitare al massimo ogni operazione di pulizia.
- *Standardizzazione*, ossia si deve ricorrere, per quanto possibile ed applicabile, all'adozione di soluzioni che consentano l'intercambiabilità delle parti. In particolare per i componenti elementari devono essere adottate per quanto possibile, soluzioni di tipo commerciale o unificato come materiali di ricambio classificato. Inoltre deve essere assicurata la stretta corrispondenza tra i disegni e la realizzazione effettiva.

Gli impianti tecnologici, ai fini della conduzione e della manutenzione, possono suddividersi in diverse aree di intervento:



Nell'abaco di seguito riportato sono individuate per ogni area manutentiva i requisiti presi a riferimento.

	Accessibilità	Estraibilità	Manipolabilità	Facilità di pulizia	Standardizzazione
AREA 1	•	•	•	•	•
AREA 2	•		•	•	•
AREA 3	•	•	•	•	•
AREA 4	•		•	•	•
AREA 5	•		•	•	•

Nelle aree 2 e 4 dovranno essere rispettati al massimo i requisiti di:

- accessibilità;
- manipolabilità.

13 CALCOLI ILLUMINOTECNICI

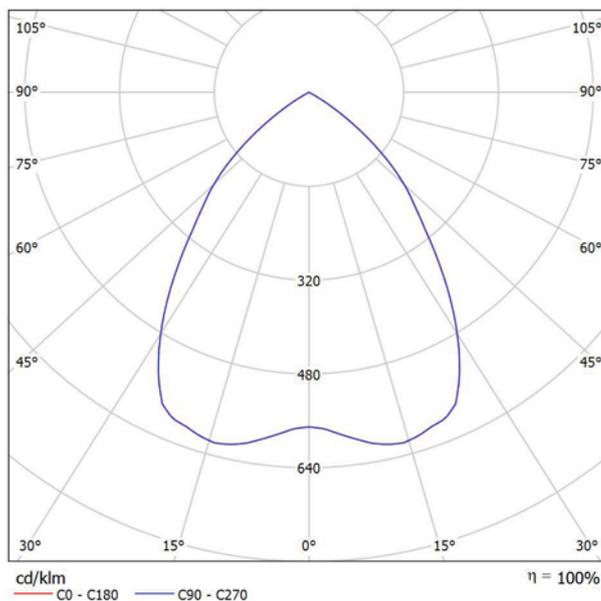
Zumtobel 60815025 FD1000 E200 20W LED840 230V SI WH [STD] / Scheda tecnica apparecchio



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 78 100 100 100 100

Apparecchio LED da incasso in soffitto per illuminazione simmetrica a fascio largo; 20 W LED840; resa cromatica Ra > 80, temperatura di colore 4000 K (bianco neutro). Flusso luminoso apparecchio: 1900 lm. Efficienza apparecchio: 95 lm/W; durata: 50000h con rimanente 70% del flusso luminoso iniziale; con unità alimentatori; armatura in pressofusione di alluminio, studiata per dissipazione passiva; riflettore e anello formano un unico elemento in policarbonato anti-UV d'alta qualità; anello di copertura bianco; riflettore liscio, alluminio brillantato applicato in sputtering, anti-iridescente; alimentatore separato; collegamento elettrico: Morsetto a innesto con pressacavi; tensione di rete: 220-240V/50-60Hz; fissaggio tramite graffe, senza bisogno di utensili, per soffitti di spessore 1-25 mm; foro soffitto: 200mm, profondità incasso: 125mm; peso: 1.6 kg;

Emissione luminosa 1:



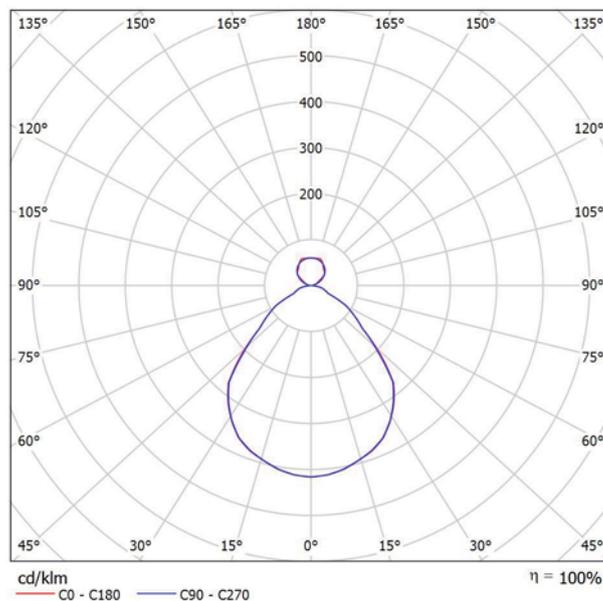
Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
ρ Soffitto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Pareti	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Pavimento	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Dimensioni del locale	Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
X	Y										
2H	2H	20.2	21.1	20.5	21.3	21.5	20.2	21.1	20.5	21.3	21.5
	3H	20.1	20.9	20.4	21.1	21.4	20.1	20.9	20.4	21.1	21.4
	4H	20.0	20.7	20.3	21.0	21.3	20.0	20.7	20.3	21.0	21.3
	6H	19.9	20.6	20.3	20.9	21.2	19.9	20.6	20.3	20.9	21.2
4H	8H	19.9	20.5	20.2	20.8	21.1	19.9	20.5	20.2	20.8	21.1
	12H	19.9	20.5	20.2	20.8	21.1	19.9	20.5	20.2	20.8	21.1
	2H	20.1	20.8	20.4	21.1	21.3	20.1	20.8	20.4	21.1	21.3
	3H	19.9	20.5	20.3	20.8	21.2	19.9	20.5	20.3	20.8	21.2
8H	4H	19.9	20.4	20.2	20.7	21.1	19.9	20.4	20.2	20.7	21.1
	6H	19.8	20.2	20.2	20.6	21.0	19.8	20.2	20.2	20.6	21.0
	8H	19.7	20.1	20.2	20.5	20.9	19.7	20.1	20.2	20.5	20.9
	12H	19.7	20.1	20.1	20.5	20.9	19.7	20.1	20.1	20.5	20.9
12H	4H	19.7	20.1	20.2	20.5	20.9	19.7	20.1	20.2	20.5	20.9
	6H	19.7	20.0	20.1	20.4	20.8	19.7	20.0	20.1	20.4	20.8
	8H	19.6	19.9	20.1	20.3	20.8	19.6	19.9	20.1	20.3	20.8
	12H	19.6	19.8	20.0	20.3	20.8	19.6	19.8	20.0	20.3	20.8
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H	+1.2 / -3.7					+1.2 / -3.7					
S = 1.5H	+3.0 / -24.0					+3.0 / -24.0					
S = 2.0H	+5.0 / -98.6					+5.0 / -98.6					
Tabella standard	BK00					BK00					
Addendo di correzione	1.6					1.6					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 1900lm Flusso luminoso sferico											

Zumtobel 42182605 LFE DI LED5600-840 L LDO ASH1 SRE [STD] / Scheda tecnica apparecchio



Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 82
CIE Flux Code: 65 92 98 82 100

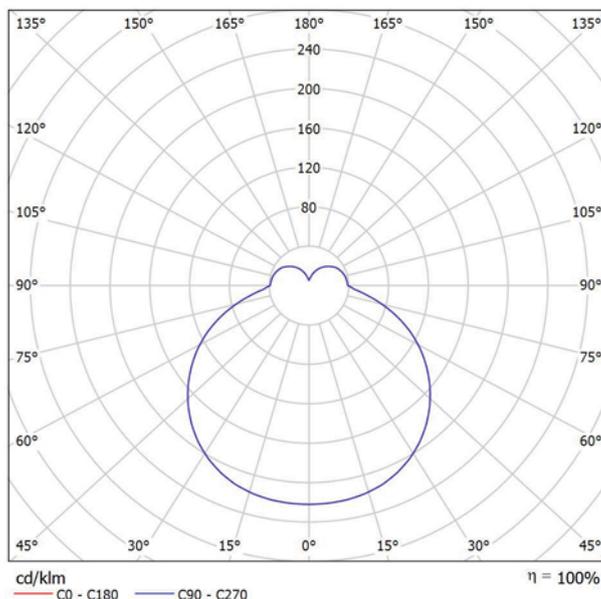
Apparecchio a sospensione LED ultrasottile, emissione diretta/indiretta. Potenza totale: 51 W, con ottica a micropiramidi MPO+ e sobria emissione indiretta per dare luminosità al soffitto. Apparecchio per comando DALI (DALI only). Converter LED. Durata dei LED 50000h con rimanente 80% di flusso. Tolleranza colore (MacAdam): 3. Flusso luminoso apparecchio: 5450 lm. Efficienza apparecchio: 107 lm/W; resa cromatica Ra > 80, temperatura di colore 4000 K. A dispetto dei massimi controlli di qualità e del binning rigoroso può accadere che fra gli apparecchi accostati in cluster si presentino differenze di colorazione visibili. Si prega di interpellare il proprio consulente Zumtobel nel caso sia previsto il raggruppamento in cluster e sia richiesto un aspetto d'insieme omogeneo.. Emissione diretta/indiretta in rapporto 80:20. Direzionamento con efficiente tecnologia di fotoconduzione LitePrint® abbinata ad ottica pluristrato a micropiramidi MPO+ di aspetto perfettamente omogeneo e senza fughe, con emissione schermata UGR < 16 e L65 < 1500 cd/m² conf. EN 12464-1:2011; luminanze ridotte alle angolature verticali, schermatura speciale per display molto inclinati e massima libertà di collocazione; punti luce LED dissolti omogeneamente; emissione indiretta uniforme, ottimizzata per distanza ravvicinata di min. 50cm dal soffitto; rifrattore in puro polimetilmetacrilato per un aspetto brillante, facile da pulire e poco soggetto allo sporco grazie alla superficie esterna liscia; sottile armatura di alluminio, verniciata in colore anodizzato argento, con altezza visibile di 28mm; compreso cavo di raccordo trasparente. set per sospensione a fune, composto da 1 rosone e 4 funi da 1000mm già montato. Sospensione regolabile in altezza. Apparecchio cablato senza alogeni.. Misure: 1518 x 268 x 28 mm, peso: 12 kg.

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

Zumtobel 42182640 PERLUCE O LED3800-840 D450 EVG IP50 WH [STD] / Scheda tecnica apparecchio



Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 81
CIE Flux Code: 39 70 89 81 100

Plafoniera LED rotonda in protezione IP50, con rifrattore opale. Potenza totale: 36 W. con Converter LED. Durata dei LED 50000 h con rimanente 90 % del flusso luminoso. Tolleranza colore (MacAdam): 3. Flusso luminoso apparecchio: 3740 lm. Efficienza apparecchio: 104 lm/W. resa cromatica Ra > 80, temperatura di colore 4000 K. Modulo LED con protezione ESD. Armatura in profilo di lamiera d'acciaio, bianco, preverniciato, rifrattore stampato a iniezione in polimetilmetacrilato opale. Guarnizione su tutto il perimetro di poliuretano espanso idrorepellente; pratica chiusura con manopole girevoli di plastica. Temperatura ambiente: -20°C a +25°C. Apparecchio cablatto senza alogeni. Nota: in caso di utilizzo in ambienti con presenza di agenti chimici oppure all'esterno interpellate il vostro consulente Zumtobel. Misure: 450 x 450 x 114 mm; peso: 2.5 kg.

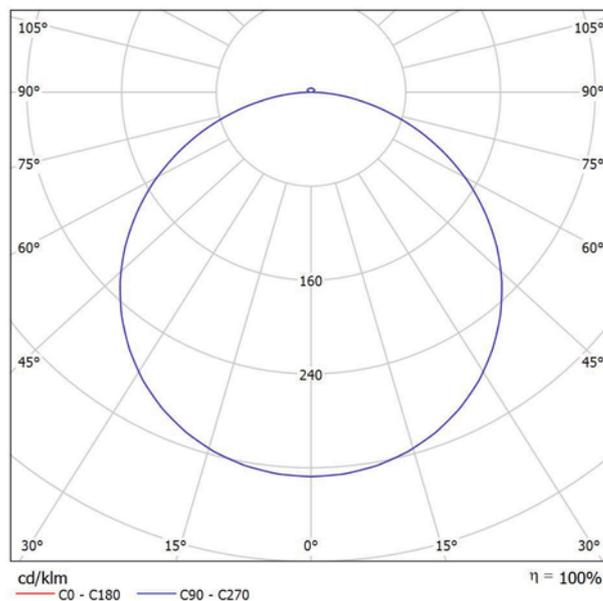
Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
p Soffitto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Pareti	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Pavimento	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Dimensioni del locale	Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
X	Y										
2H	2H	17.7	18.9	18.2	19.4	20.0	17.7	18.9	18.2	19.4	20.0
	3H	19.7	20.8	20.3	21.4	22.0	19.7	20.8	20.3	21.4	22.0
	4H	20.7	21.7	21.3	22.3	23.0	20.7	21.7	21.3	22.3	23.0
	6H	21.7	22.6	22.3	23.2	23.9	21.7	22.6	22.3	23.2	23.9
4H	8H	22.2	23.1	22.8	23.7	24.4	22.2	23.1	22.8	23.7	24.4
	12H	22.7	23.6	23.4	24.2	24.9	22.7	23.6	23.4	24.2	24.9
	2H	18.5	19.5	19.1	20.0	20.7	18.5	19.5	19.1	20.0	20.7
	3H	20.7	21.6	21.3	22.2	22.9	20.7	21.6	21.3	22.2	22.9
8H	4H	21.8	22.6	22.5	23.3	24.0	21.8	22.6	22.5	23.3	24.0
	6H	23.0	23.6	23.7	24.3	25.1	23.0	23.6	23.7	24.3	25.1
	8H	23.6	24.2	24.3	24.9	25.7	23.6	24.2	24.3	24.9	25.7
	12H	24.2	24.8	24.9	25.5	26.3	24.2	24.8	24.9	25.5	26.3
12H	4H	22.3	22.9	23.0	23.6	24.4	22.3	22.9	23.0	23.6	24.4
	6H	23.7	24.2	24.4	24.9	25.7	23.7	24.2	24.4	24.9	25.7
	8H	24.4	24.9	25.2	25.6	26.5	24.4	24.9	25.2	25.6	26.5
	12H	25.3	25.7	26.0	26.4	27.3	25.3	25.7	26.0	26.4	27.3
S = 1.0H	4H	22.4	22.9	23.1	23.6	24.5	22.4	22.9	23.1	23.6	24.5
	6H	23.8	24.3	24.6	25.0	25.9	23.8	24.3	24.6	25.0	25.9
	8H	24.7	25.1	25.4	25.8	26.7	24.7	25.1	25.4	25.8	26.7
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.2					
S = 2.0H	+0.3 / -0.4					+0.3 / -0.4					
Tabella standard	BK09					BK09					
Addendo di correzione	8.6					8.6					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 3740lm Flusso luminoso sferico											

Zumtobel 42183391 ONDA2 D590 LED2900-840 LDE WH [STD] / Scheda tecnica apparecchio



Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 98
CIE Flux Code: 46 77 95 98 100

Apparecchio rotondo LED con rifrattore opale decorativo per luce diffusa. Potenza totale: 28 W. Apparecchio per comando DALI con Converter LED; durata LED: 50000 h con rimanente 90% del flusso iniziale. Tolleranza colore (MacAdam): 3. Flusso luminoso apparecchio: 2940 lm. Efficienza apparecchio: 105 lm/W. resa cromatica Ra > 80, temperatura di colore 4000 K. Armatura in alluminio verniciato di bianco. Rifrattore opale in polimetilmetacrilato con finitura satinata, fissato sulla cornice. Possibile il montaggio a parete. Piccola componente indiretta per luminosità sul soffitto/parete. Aspetto omogeneo della superficie opale grazie alle lenti primarie dei LED. Montaggio ad incasso o a sospensione con accessori da ordinare a parte. Comprensivo di converter elettronico per comandi DALI. Apparecchio cablato senza alogeni. Misure: Ø590 x 85 mm; peso: 5.4 kg

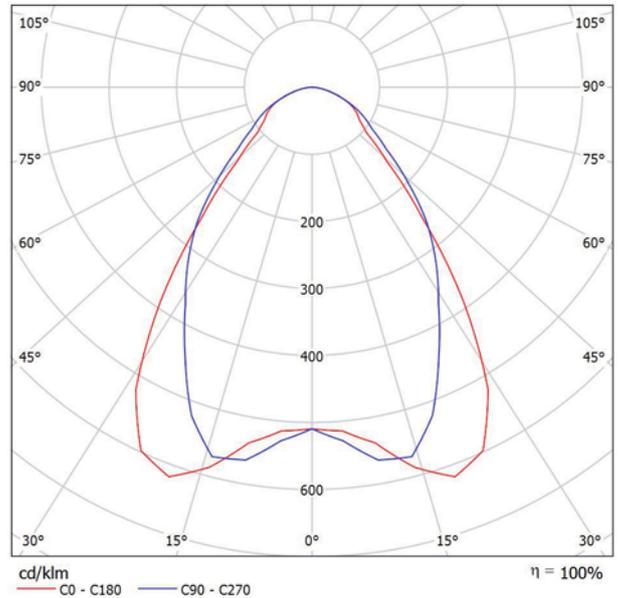
Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
ρ Soffitto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Pareti	50	30	50	30	50	30	50	30	50	30	
ρ Pavimento	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Dimensioni del locale	Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
X											
Y											
2H	2H	17.1	18.5	17.5	18.7	19.0	17.1	18.5	17.5	18.7	19.0
	3H	18.8	20.0	19.1	20.3	20.6	18.8	20.0	19.1	20.3	20.6
	4H	19.4	20.6	19.8	20.9	21.2	19.4	20.6	19.8	20.9	21.2
	6H	20.0	21.0	20.3	21.3	21.7	20.0	21.0	20.3	21.3	21.7
	8H	20.1	21.1	20.5	21.5	21.9	20.1	21.1	20.5	21.5	21.9
	12H	20.3	21.2	20.7	21.6	22.0	20.3	21.2	20.7	21.6	22.0
4H	2H	17.9	19.0	18.2	19.3	19.6	17.9	19.0	18.2	19.3	19.6
	3H	19.7	20.6	20.1	21.0	21.4	19.7	20.6	20.1	21.0	21.4
	4H	20.5	21.3	20.9	21.7	22.1	20.5	21.3	20.9	21.7	22.1
	6H	21.1	21.9	21.6	22.3	22.7	21.1	21.9	21.6	22.3	22.7
	8H	21.3	22.0	21.8	22.5	22.9	21.3	22.0	21.8	22.5	22.9
	12H	21.5	22.2	22.0	22.6	23.1	21.5	22.2	22.0	22.6	23.1
8H	4H	20.8	21.5	21.3	21.9	22.4	20.8	21.5	21.3	21.9	22.4
	6H	21.6	22.1	22.1	22.6	23.1	21.6	22.1	22.1	22.6	23.1
	8H	21.9	22.4	22.4	22.9	23.4	21.9	22.4	22.4	22.9	23.4
	12H	22.2	22.6	22.7	23.1	23.6	22.2	22.6	22.7	23.1	23.6
12H	4H	20.8	21.4	21.3	21.9	22.4	20.8	21.4	21.3	21.9	22.4
	6H	21.7	22.2	22.2	22.6	23.2	21.7	22.2	22.2	22.6	23.2
	8H	22.0	22.5	22.6	23.0	23.5	22.0	22.5	22.6	23.0	23.5
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H	+0.3 / -0.6					+0.3 / -0.6					
Tabella standard	BK06					BK06					
Addendo di correzione	4.7					4.7					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 2940lm Flusso luminoso sferico											

Zumtobel 42183314 TECTON C LED10000-840 L2000 WB LDE WH [STD] / Scheda tecnica apparecchio



Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 69 90 98 100 100

Apparecchio LED per fila continua lineare TECTON ad alta efficienza, con segmenti da 64 LED Mid-Power cadauno. Potenza totale: 75.3 W. Apparecchio per comando DALI. Converter LED per la sostenibilità ecologica e la convenienza economica. Durata dei LED 50000 h con rimanente 90 % del flusso luminoso iniziale. Tolleranza colore (MacAdam): 3. Efficienza apparecchio: 139 lm/W. Flusso luminoso apparecchio: 10440 lm. Apparecchio ad emissione simmetrica a fascio largo (wide beam). resa cromatica Ra > 80, temperatura di colore 4000 K. Lenti sovrapposte in PMMA (antiscabbia fino a IK06) che danno protezione IP50 a LED e ottica. Prodotto all-in-one: supporto, lampada e riflettore sono combinati in un unico elemento che permette di realizzare linee luminose LED del tutto ininterrotte. Look pregiato e intonato al binario portante. Livello dimming in modalità DC preimpostato al 15 %. Apparecchio in lamiera d'acciaio, verniciato in resina di poliestere di colore bianco. Totale flessibilità, fissaggio meccanico ed elettrico sul binario in tecnica CLIX, senza bisogno di utensili, servendosi di due manopole girevoli collocate lateralmente. Assenza di raggi ultravioletti e infrarossi. Temperatura ambiente: -20°C a +35°C. Apparecchio cablatto senza alogeni e privo di silicone. Nota: in caso di utilizzo in ambienti con agenti chimici interpellate il vostro consulente Zumtobel. Misure: 1997 x 60 x 85 mm. Peso: 2.8 kg.

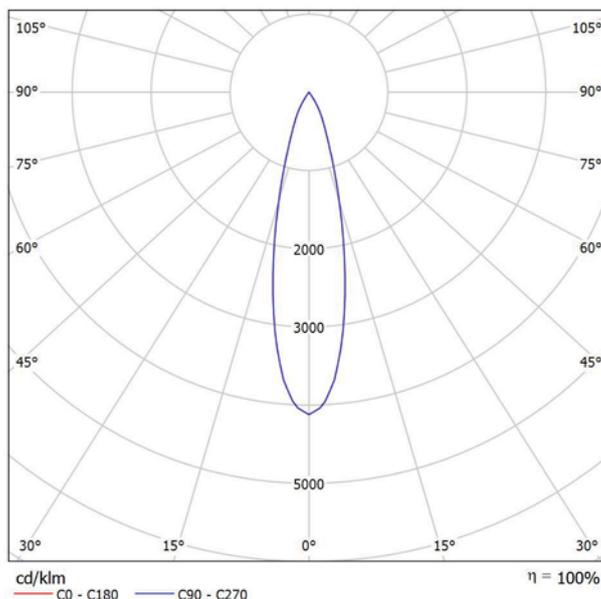
Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
p Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
X	Y										
2H	2H	21.0	22.0	21.3	22.2	22.5	21.3	22.3	21.6	22.5	22.7
	3H	22.0	22.9	22.3	23.2	23.4	22.1	23.1	22.4	23.3	23.6
	4H	22.5	23.3	22.8	23.6	23.9	22.5	23.3	22.8	23.6	23.9
	6H	22.8	23.6	23.1	23.9	24.2	22.7	23.5	23.1	23.8	24.1
	8H	22.8	23.6	23.2	23.9	24.2	22.8	23.6	23.2	23.9	24.2
12H	22.9	23.6	23.3	23.9	24.3	22.9	23.6	23.3	23.9	24.3	
4H	2H	21.3	22.1	21.6	22.4	22.7	21.5	22.4	21.8	22.6	22.9
	3H	22.4	23.2	22.8	23.5	23.8	22.5	23.2	22.9	23.6	23.9
	4H	23.0	23.6	23.4	24.0	24.3	23.0	23.6	23.4	24.0	24.3
	6H	23.4	24.0	23.8	24.4	24.7	23.4	23.9	23.8	24.3	24.7
	8H	23.6	24.1	24.0	24.5	24.9	23.5	24.0	23.9	24.4	24.8
12H	23.7	24.1	24.1	24.5	24.9	23.6	24.1	24.1	24.5	24.9	
8H	4H	23.1	23.6	23.5	24.0	24.4	23.1	23.6	23.5	24.0	24.4
	6H	23.6	24.0	24.1	24.5	24.9	23.6	24.0	24.0	24.4	24.8
	8H	23.8	24.2	24.3	24.6	25.1	23.8	24.1	24.2	24.6	25.0
	12H	24.0	24.3	24.5	24.7	25.2	24.0	24.3	24.4	24.7	25.2
	12H	4H	23.1	23.5	23.5	23.9	24.4	23.1	23.5	23.5	23.9
6H		23.6	24.0	24.1	24.4	24.9	23.6	23.9	24.0	24.4	24.8
8H		23.9	24.2	24.3	24.6	25.1	23.8	24.1	24.3	24.6	25.1
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H		+0.7 / -0.7					+0.4 / -0.4				
S = 1.5H	+1.5 / -1.0					+0.5 / -0.8					
S = 2.0H	+2.6 / -1.2					+1.2 / -1.3					
Tabella standard	BK04					BK04					
Addendo di correzione	6.2					6.2					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 10440lm Flusso luminoso sferico											

Zumtobel 60713056 VIVO L 36W LED940 TEC FL-S WHM [STD] / Scheda tecnica apparecchio



Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 100 100 100 100 100

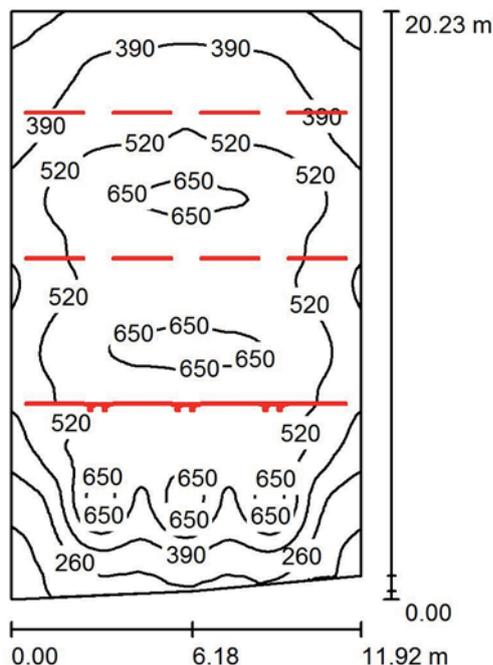
Proiettore LED; temperatura di colore stabilizzata "Essential+ stableWhite"; apparecchio con adattatore TECTON per montare con facilità apparecchi sulle file continue TECTON, ; ottimizzato per efficiente illuminazione d'accento in negozi o aree di vendita; riflettore di precisione per accenti brillanti; design compatto di stile intramontabile, studiato appositamente per i moduli LED di potenza; innovativo bilancio termico con dissipazione passiva; lampade: 36 W LED940, Apparecchio ad emissione FLOOD, con riflettore argento omnidirezionale; tonalità "stableWhite": 4000K (neutra). Flusso luminoso apparecchio: 2700 lm. Efficienza apparecchio: 75 lm/W; resa cromatica: RA90; luce senza UVA/IR; durata: 50000h con rimanente 70% del flusso; converter in trackbox separato Zumtobel in (policarbonato); tensione di rete: 220-240V/ 50/60Hz; faretto girevole di 360° e orientabile di 90°; armatura composta da due pezzi in pressofusione di alluminio, vernice microstrutturata, bianco; cilindro anteriore bloccato sul retro dell'armatura con attacco a baionetta; comoda sostituzione di riflettori e accessori senza bisogno di utensili; riflettore in policarbonato con alluminio applicato in tecnica sputtering, brillantato, anti-iridescente; il riflettore è intercambiabile. Misure: 130x450x250 mm; peso: 2.1 kg
Nota: non è possibile il montaggio a parete né ad allacciamenti singoli!

Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR												
p Soffitto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
p Pareti	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
p Pavimento	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Dimensioni del locale	X	Y	Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
2H	2H		9.9	10.5	10.2	10.7	10.9	9.9	10.5	10.2	10.7	10.9
	3H		9.8	10.4	10.1	10.6	10.8	9.8	10.4	10.1	10.6	10.8
	4H		9.7	10.2	10.0	10.5	10.8	9.7	10.2	10.0	10.5	10.8
	6H		9.6	10.1	10.0	10.4	10.7	9.6	10.1	10.0	10.4	10.7
4H	8H		9.6	10.1	9.9	10.4	10.7	9.6	10.1	9.9	10.4	10.7
	12H		9.6	10.0	9.9	10.3	10.6	9.6	10.0	9.9	10.3	10.6
	2H		9.7	10.2	10.0	10.5	10.8	9.7	10.2	10.0	10.5	10.8
	3H		9.6	10.0	9.9	10.3	10.6	9.6	10.0	9.9	10.3	10.6
8H	4H		9.5	9.9	9.9	10.2	10.5	9.5	9.9	9.9	10.2	10.5
	6H		9.4	9.7	9.8	10.1	10.5	9.4	9.7	9.8	10.1	10.5
	8H		9.4	9.7	9.8	10.0	10.4	9.4	9.7	9.8	10.0	10.4
	12H		9.3	9.6	9.8	10.0	10.4	9.3	9.6	9.8	10.0	10.4
12H	4H		9.4	9.7	9.8	10.0	10.4	9.4	9.7	9.8	10.0	10.4
	6H		9.3	9.5	9.7	9.9	10.4	9.3	9.5	9.7	9.9	10.4
	8H		9.2	9.4	9.7	9.8	10.3	9.2	9.4	9.7	9.8	10.3
	12H		9.2	9.3	9.7	9.8	10.3	9.2	9.3	9.7	9.8	10.3
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S	S = 1.0H		+6.7 / -62.9					+6.7 / -62.9				
	S = 1.5H		+9.5 / -89.0					+9.5 / -89.0				
	S = 2.0H		+11.5 / -87.0					+11.5 / -87.0				
Tabella standard		BK00					BK00					
Addendo di correzione		-8.8					-8.8					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 2700lm Flusso luminoso sferico												

Componenti:

• 3 x

TEATRO / Riepilogo

Altezza locale: 7.200 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:260

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	480	97	743	0.203
Pavimento	20	456	126	674	0.276
Soffitto	70	78	51	94	0.649
Pareti (5)	50	150	51	561	/

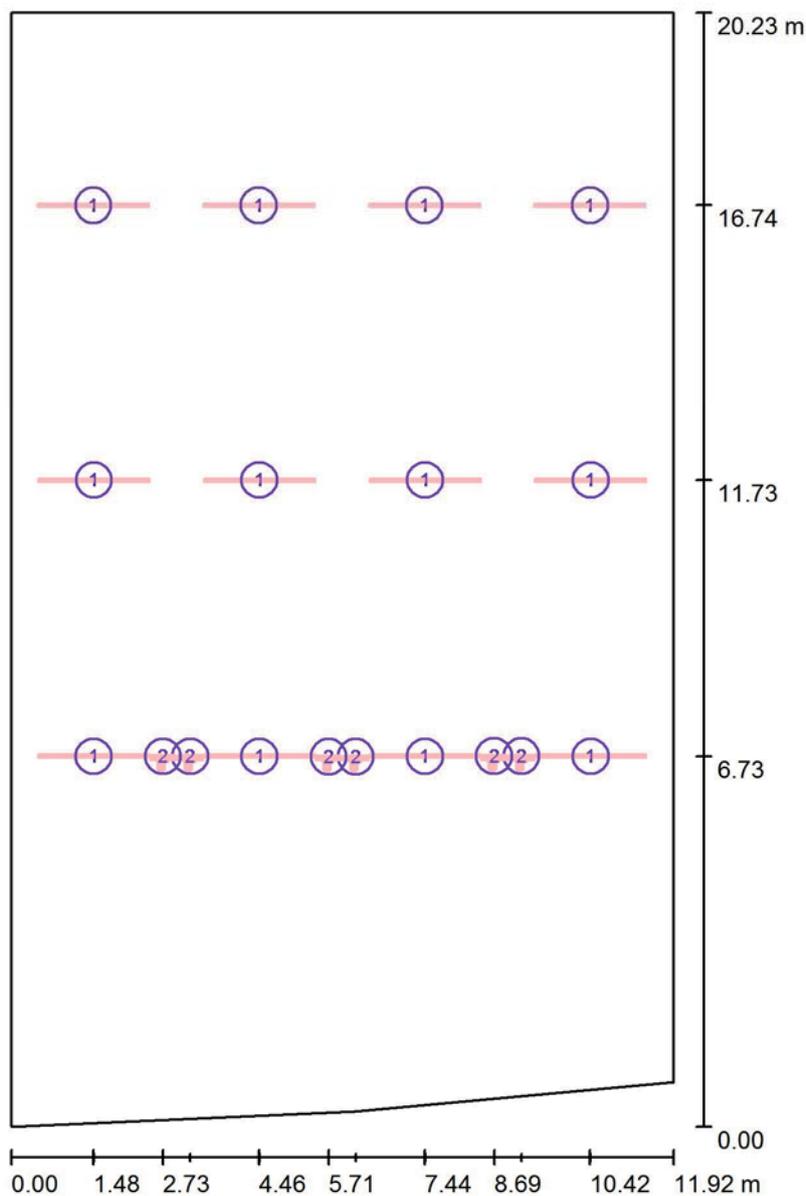
Superficie utile:

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	12	Zumtobel 42183314 TECTON C LED10000-840 L2000 WB LDE WH [STD] (1.000)	10440	10440	75.3
2	6	Zumtobel 60713056 VIVO L 36W LED940 TEC FL-S WHM [STD] (1.000)	2700	2700	36.0
Totale:			141480	Totale: 141480	1119.6

Potenza allacciata specifica: $4.72 \text{ W/m}^2 = 0.98 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 237.15 m^2)

TEATRO / Lampade (planimetria)

Scala 1 : 137

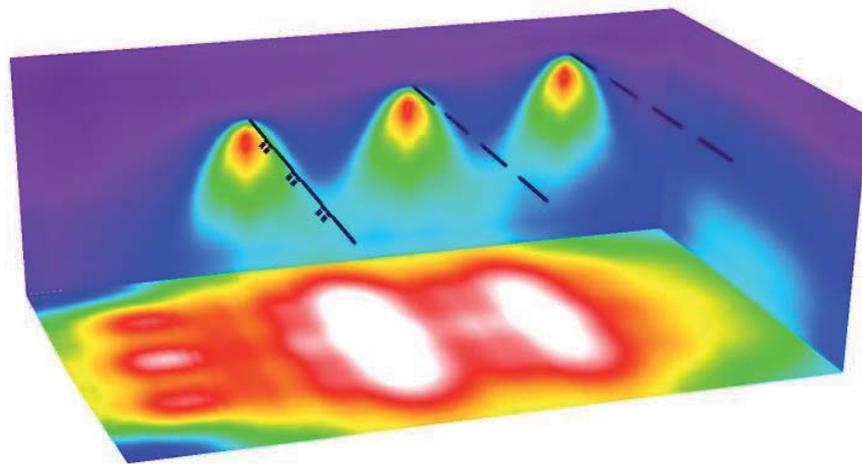
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	12	Zumtobel 42183314 TECTON C LED10000-840 L2000 WB LDE WH [STD]
2	6	Zumtobel 60713056 VIVO L 36W LED940 TEC FL-S WHM [STD]

TEATRO / Rendering 3D



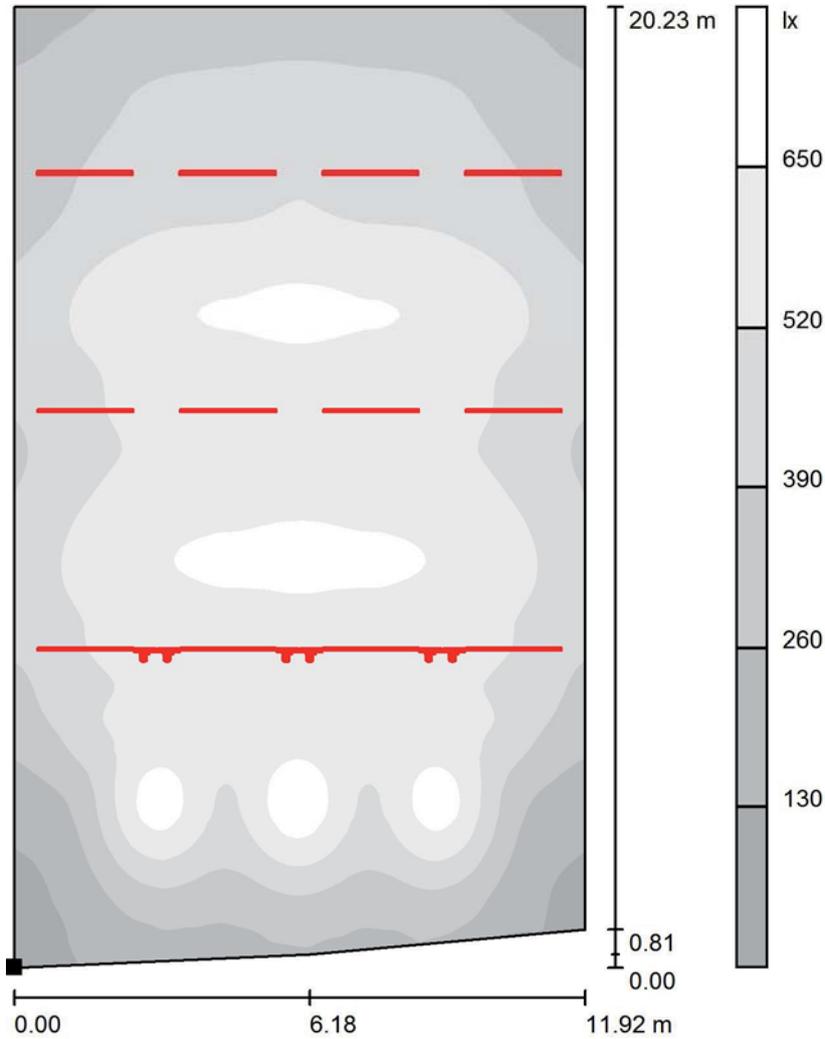
TEATRO / Rendering colori sfalsati



0 75 150 225 300 375 450 525 600

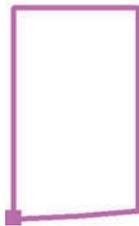
lx

TEATRO / Superficie utile / Livelli di grigio (E)



Scala 1 : 159

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

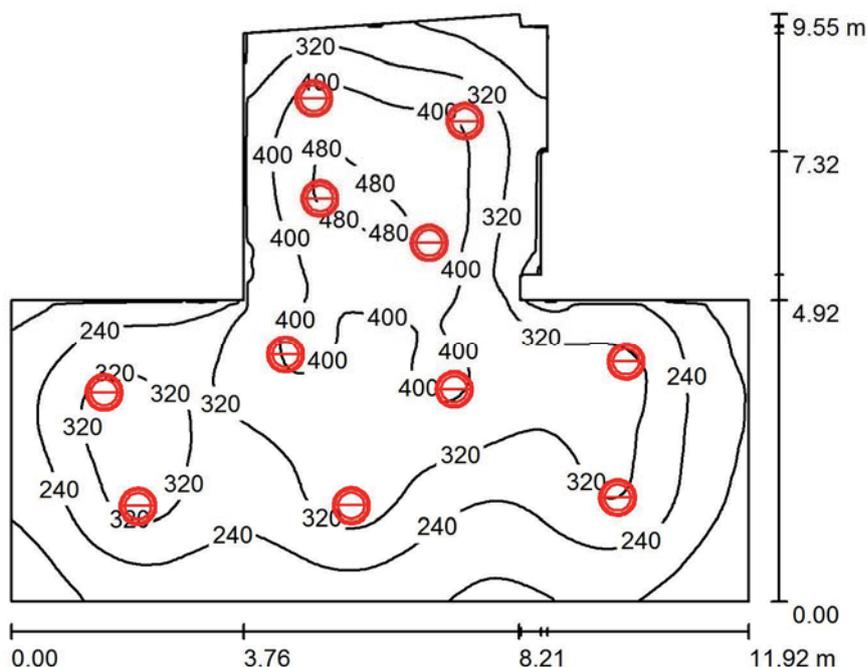
E_m [lx]
480

E_{min} [lx]
97

E_{max} [lx]
743

E_{min} / E_m
0.203

E_{min} / E_{max}
0.131

INGRESSO RECEPTION / Riepilogo

Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:123

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	303	103	499	0.339
Pavimento	20	263	116	392	0.443
Soffitto	70	68	40	251	0.587
Pareti (14)	50	153	52	335	/

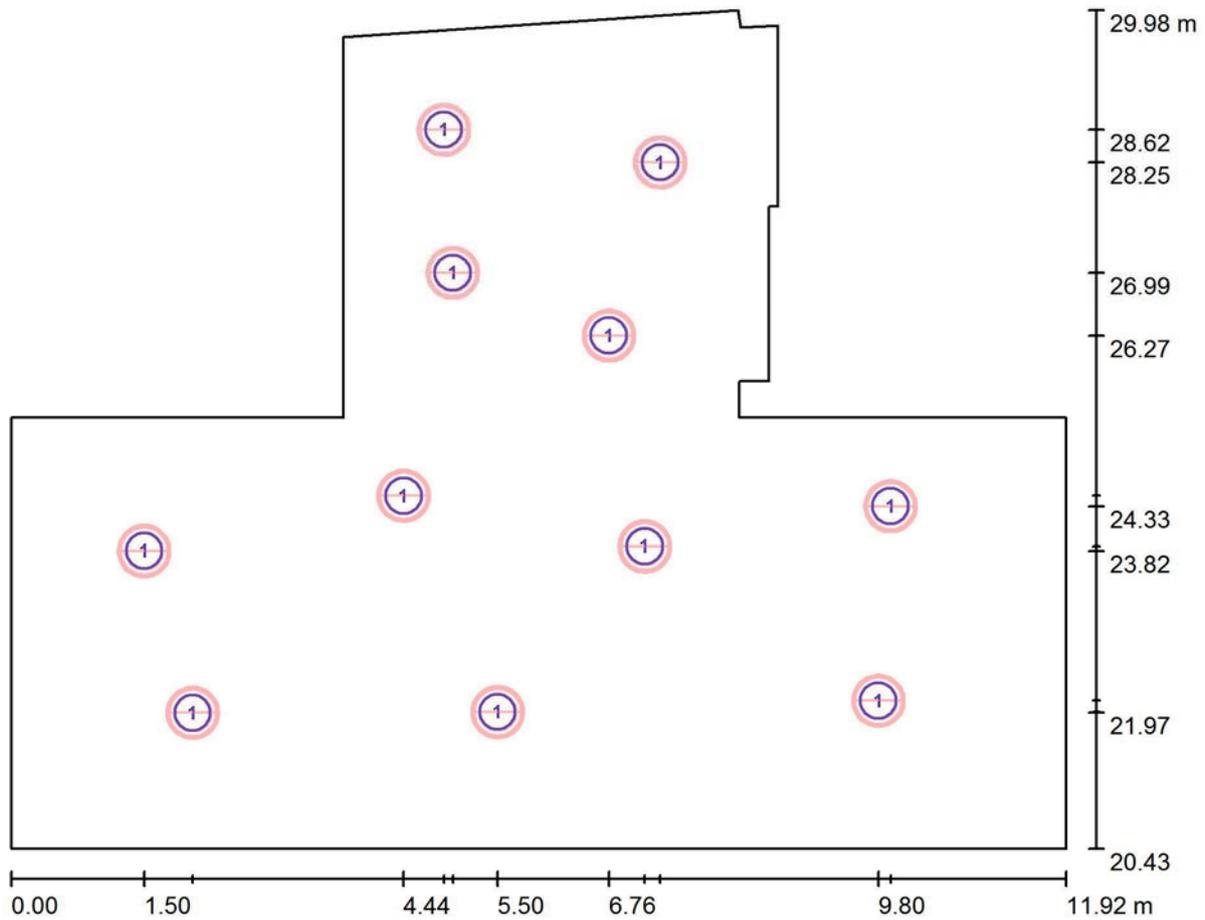
Superficie utile:

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	11	Zumtobel 42183391 ONDA2 D590 LED2900-840 LDE WH [STD] (1.000)	2940	2940	28.0
Totale:			32340	Totale: 32340	308.0

Potenza allacciata specifica: $3.84 \text{ W/m}^2 = 1.27 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 80.20 m^2)

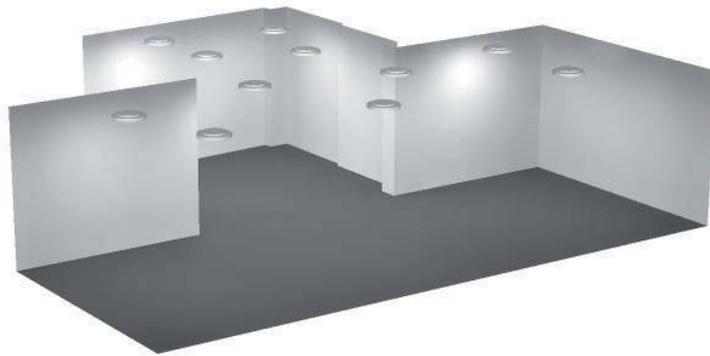
INGRESSO RECEPTION / Lampade (planimetria)

Scala 1 : 86

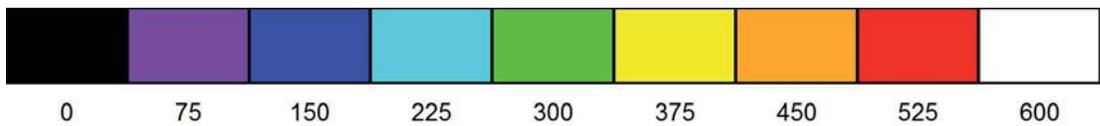
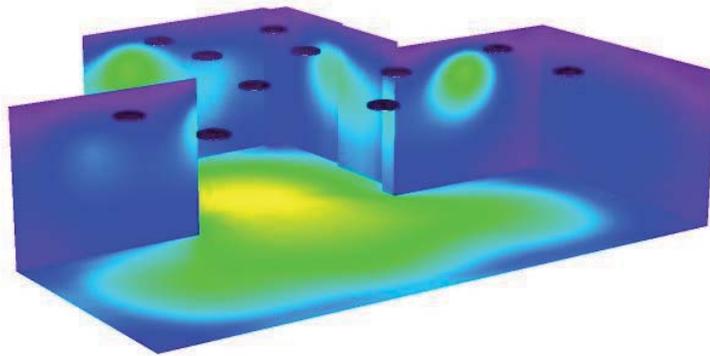
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	11	Zumtobel 42183391 ONDA2 D590 LED2900-840 LDE WH [STD]

INGRESSO RECEPTION / Rendering 3D

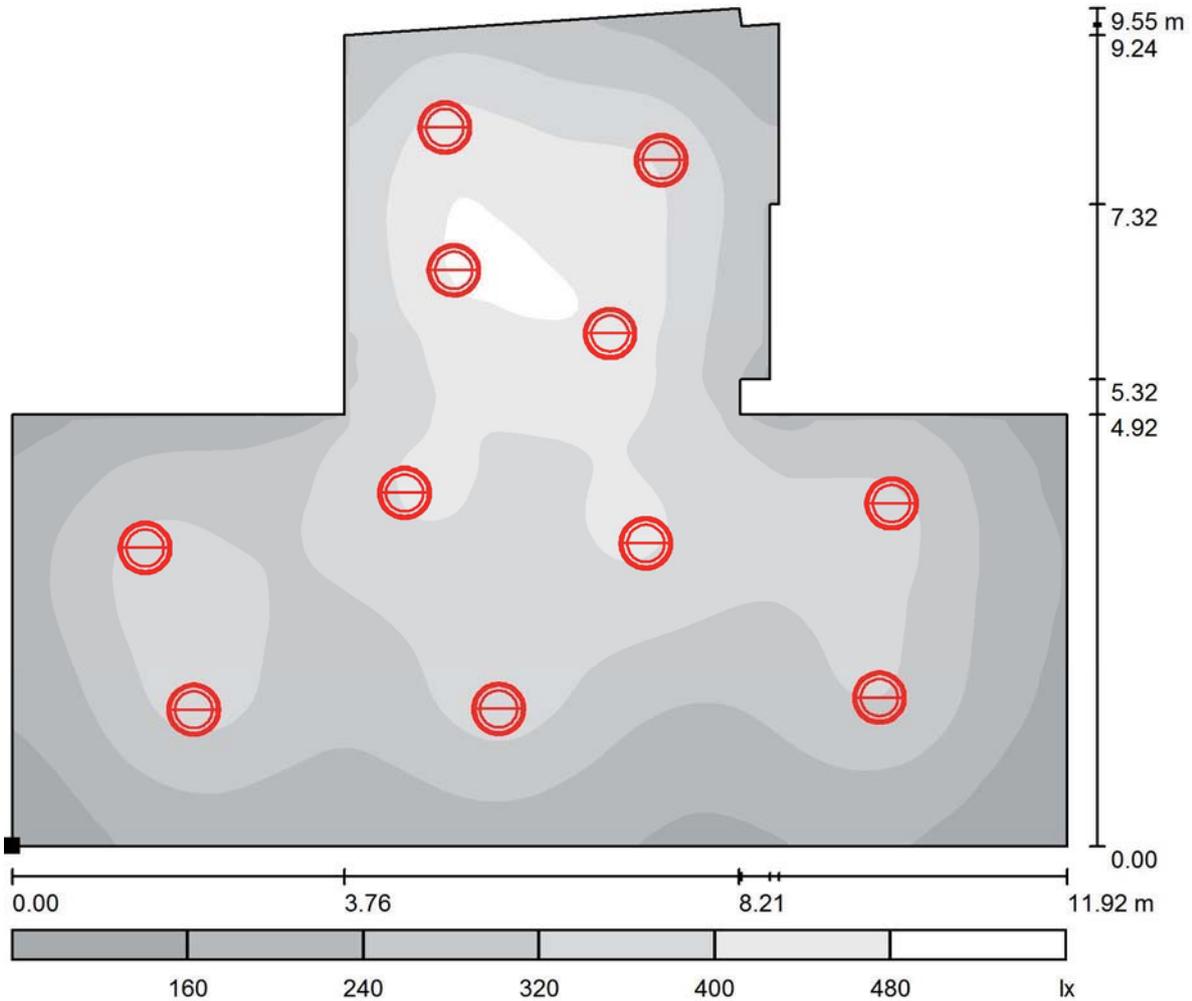


INGRESSO RECEPTION / Rendering colori sfalsati



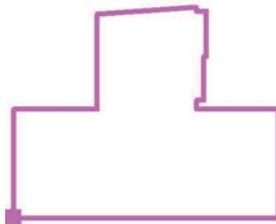
lx

INGRESSO RECEPTION / Superficie utile / Livelli di grigio (E)



Scala 1 : 86

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (0.000 m, 20.425 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
303

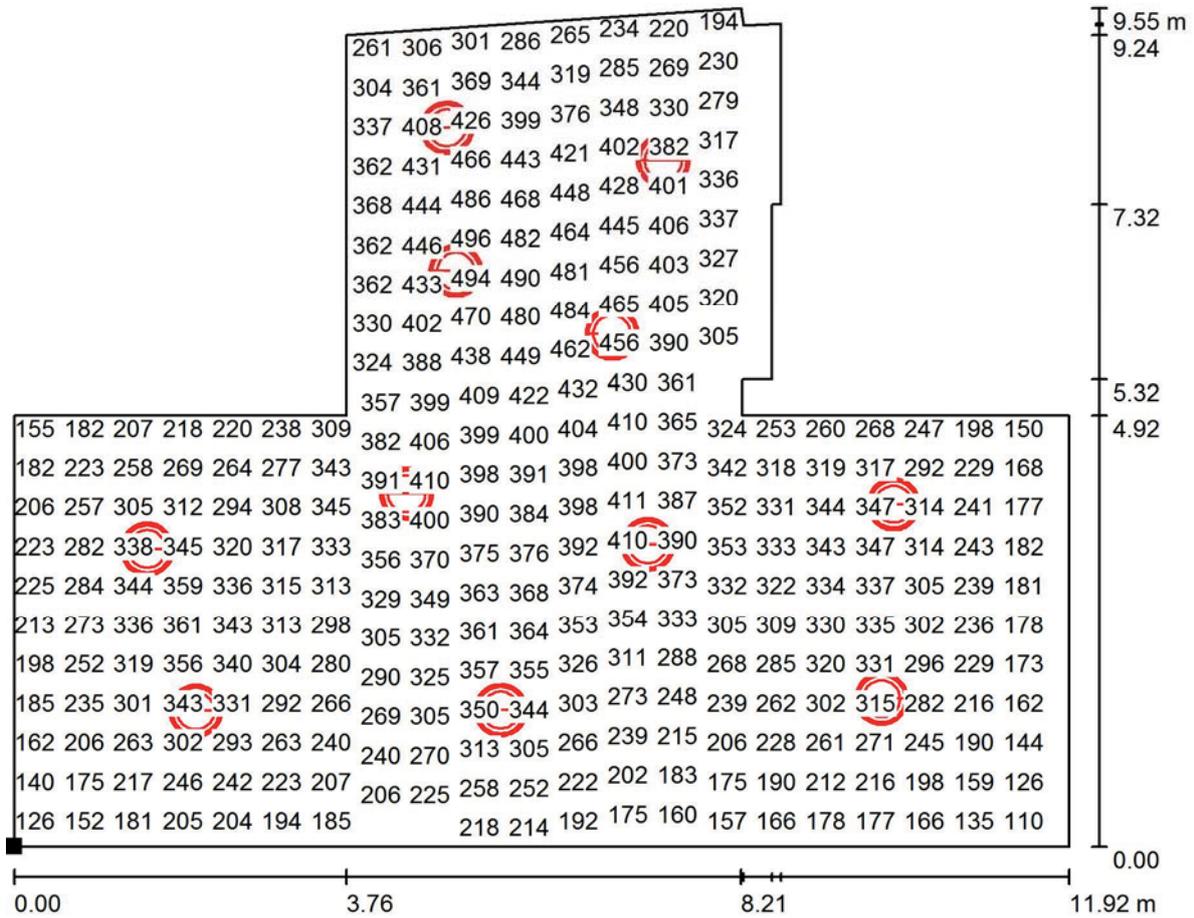
E_{min} [lx]
103

E_{max} [lx]
499

E_{min} / E_m
0.339

E_{min} / E_{max}
0.206

INGRESSO RECEPTION / Superficie utile / Grafica dei valori (E)



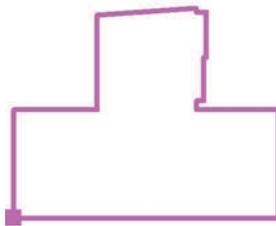
Valori in Lux, Scala 1 : 86

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(0.000 m, 20.425 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

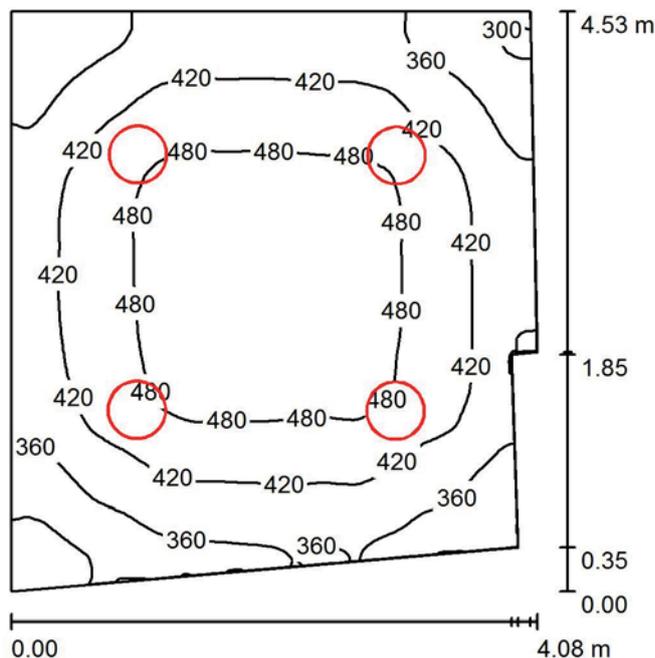
E_m [lx]
303

E_{min} [lx]
103

E_{max} [lx]
499

E_{min} / E_m
0.339

E_{min} / E_{max}
0.206

BACKSTAGE PALCO / Riepilogo

Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:59

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	422	261	512	0.618
Pavimento	20	329	226	391	0.687
Soffitto	70	260	106	3208	0.406
Pareti (6)	50	283	137	550	/

Superficie utile:

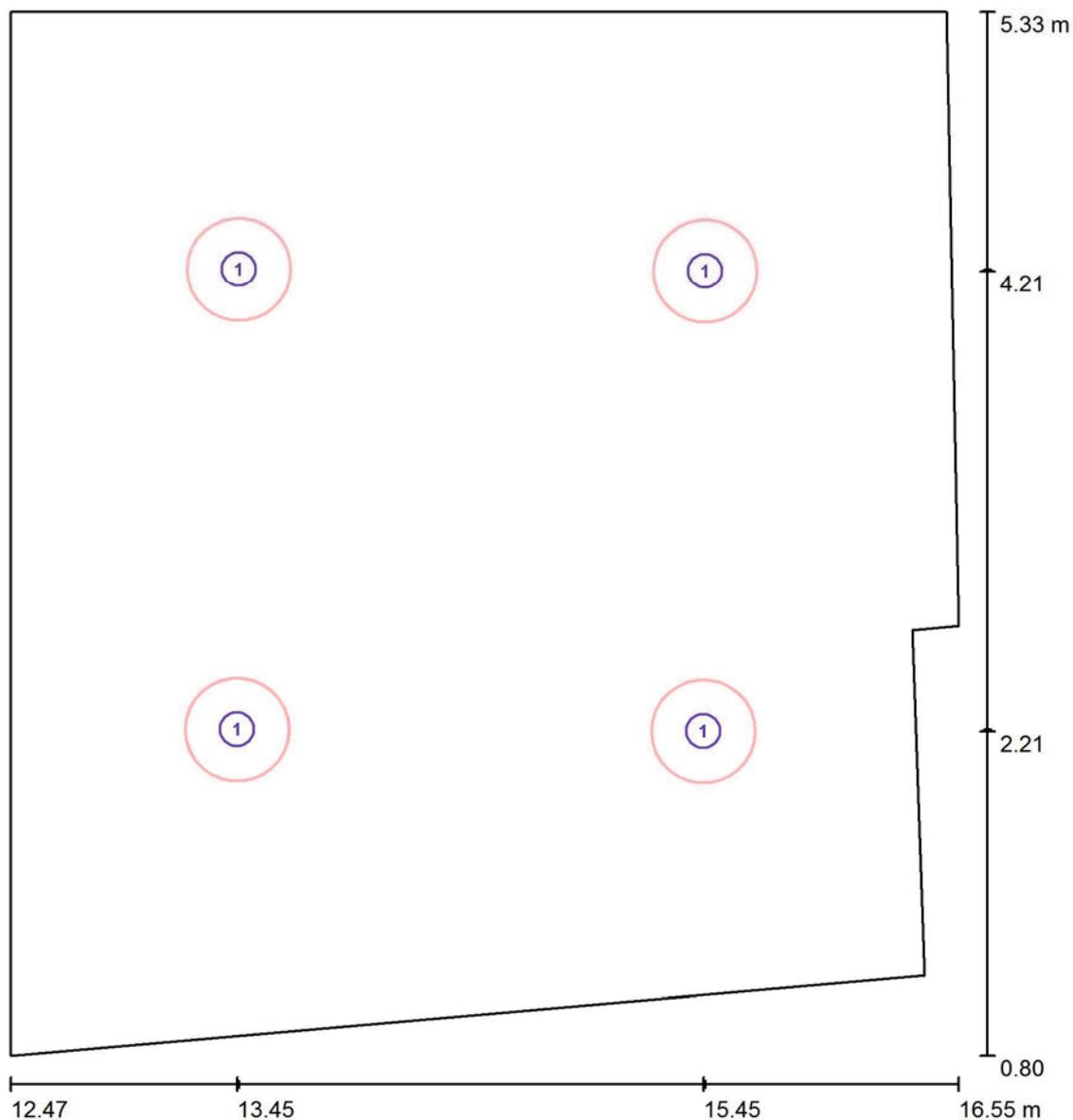
Altezza: 0.850 m
Reticolo: 128 x 128 Punti
Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	Zumtobel 42182640 PERLUCE O LED3800-840 D450 EVG IP50 WH [STD] (1.000)	3740	3740	36.0
Totale:			14960	Totale: 14960	144.0

Potenza allacciata specifica: $8.27 \text{ W/m}^2 = 1.96 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.41 m^2)

BACKSTAGE PALCO / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 31

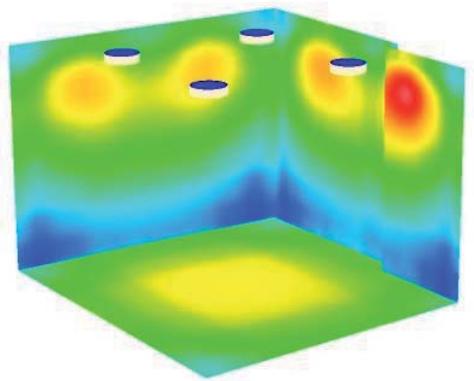
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	4	Zumtobel 42182640 PERLUCE O LED3800-840 D450 EVG IP50 WH [STD]

BACKSTAGE PALCO / Rendering 3D



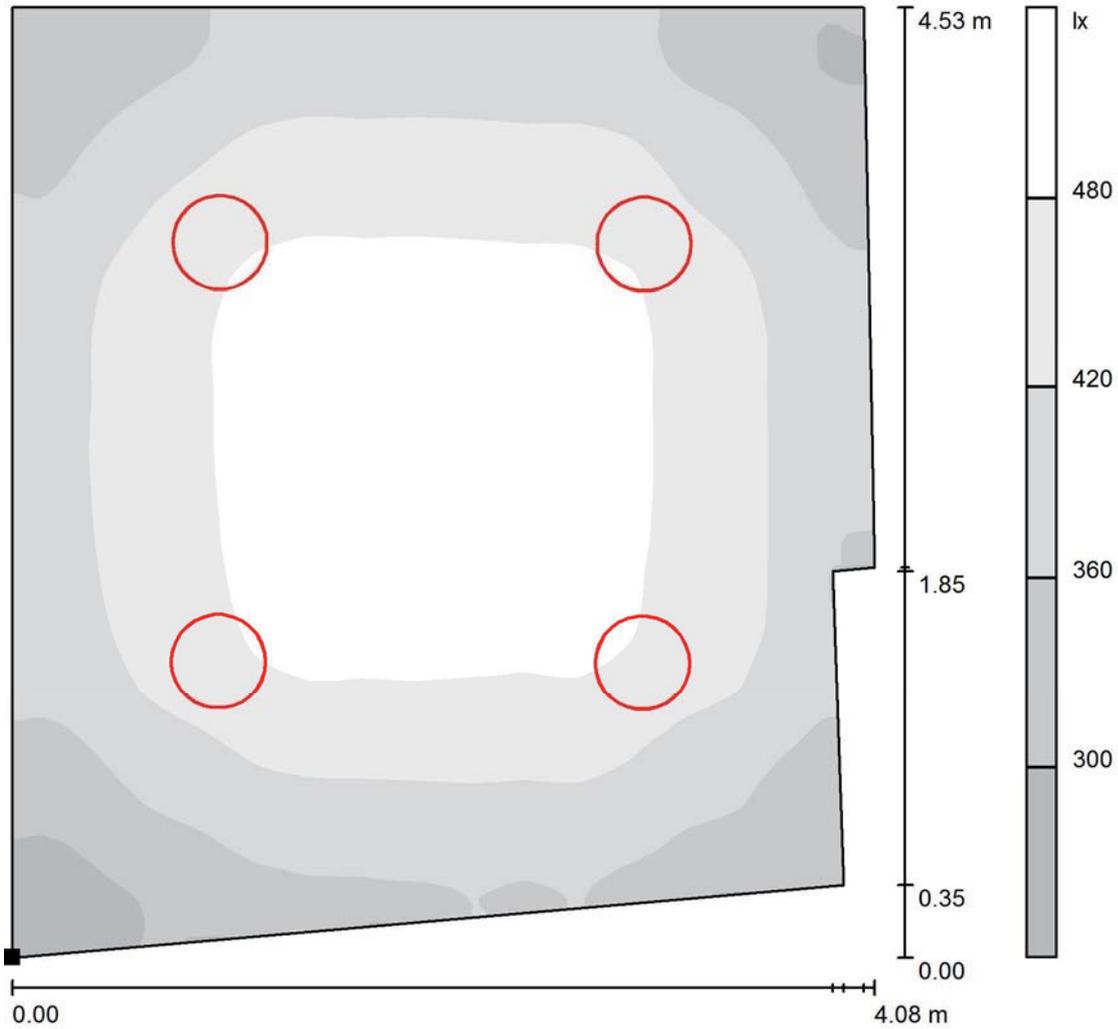
BACKSTAGE PALCO / Rendering colori sfalsati



0 75 150 225 300 375 450 525 600 lx

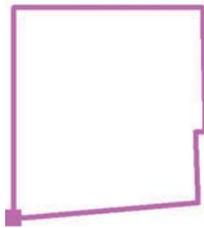


BACKSTAGE PALCO / Superficie utile / Livelli di grigio (E)



Scala 1 : 36

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (12.473 m, 0.800 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
422

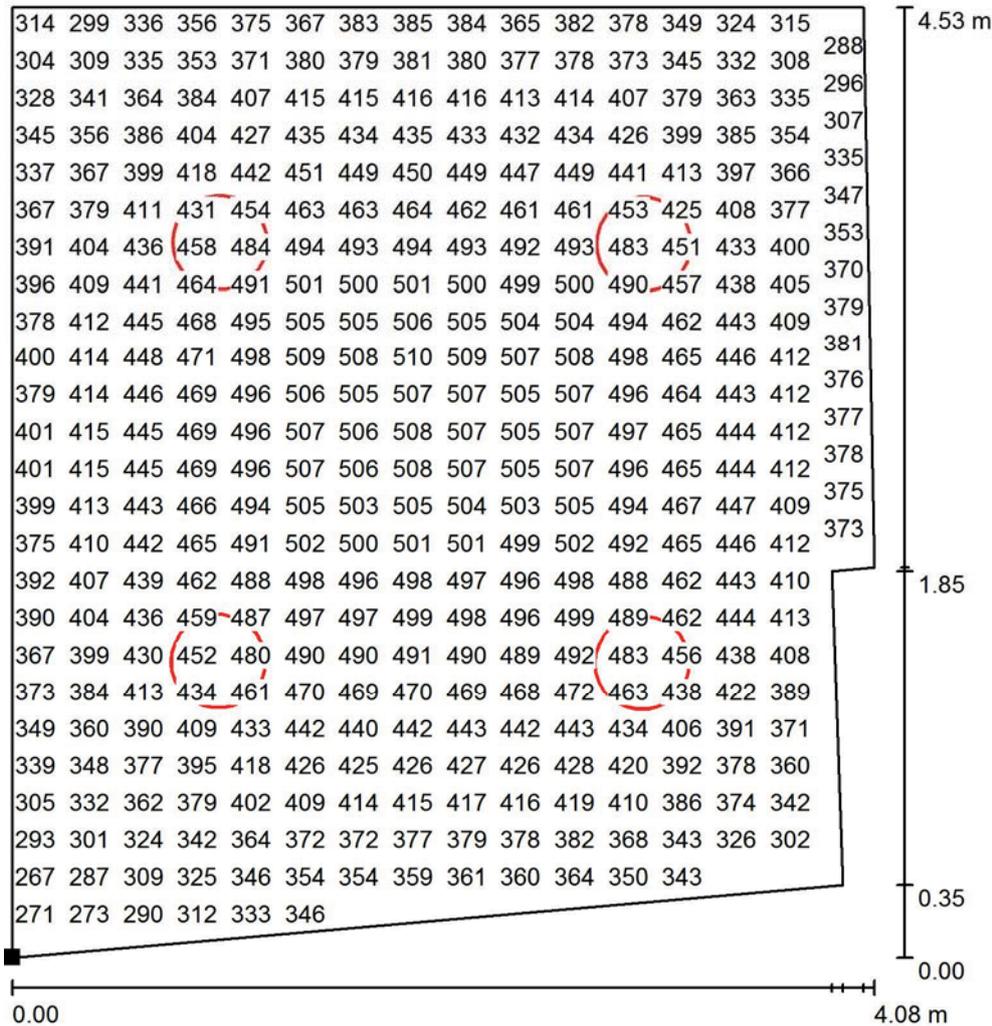
E_{min} [lx]
261

E_{max} [lx]
512

E_{min} / E_m
0.618

E_{min} / E_{max}
0.510

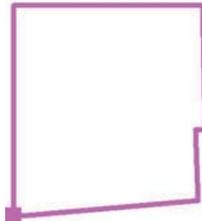
BACKSTAGE PALCO / Superficie utile / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 36

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (12.473 m, 0.800 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

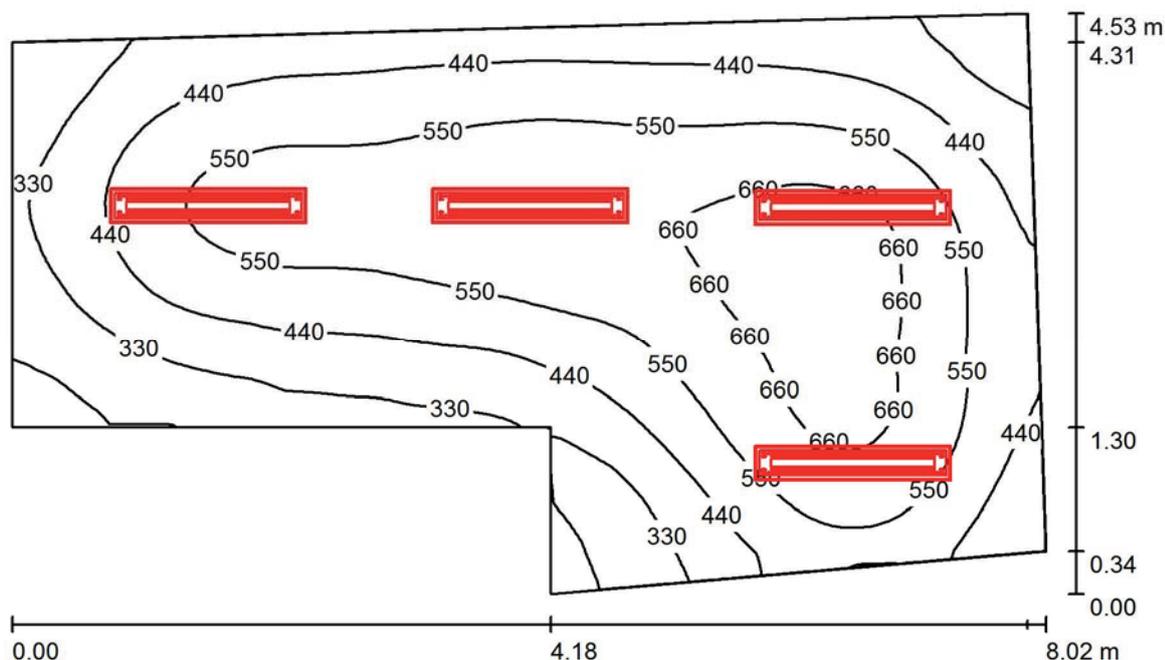
E_m [lx]
422

E_{min} [lx]
261

E_{max} [lx]
512

E_{min} / E_m
0.618

E_{min} / E_{max}
0.510

AREA MEETING / Riepilogo

Altezza locale: 3.500 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:59

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	489	168	714	0.344
Pavimento	20	408	201	541	0.491
Soffitto	70	192	67	592	0.349
Pareti (6)	50	190	73	527	/

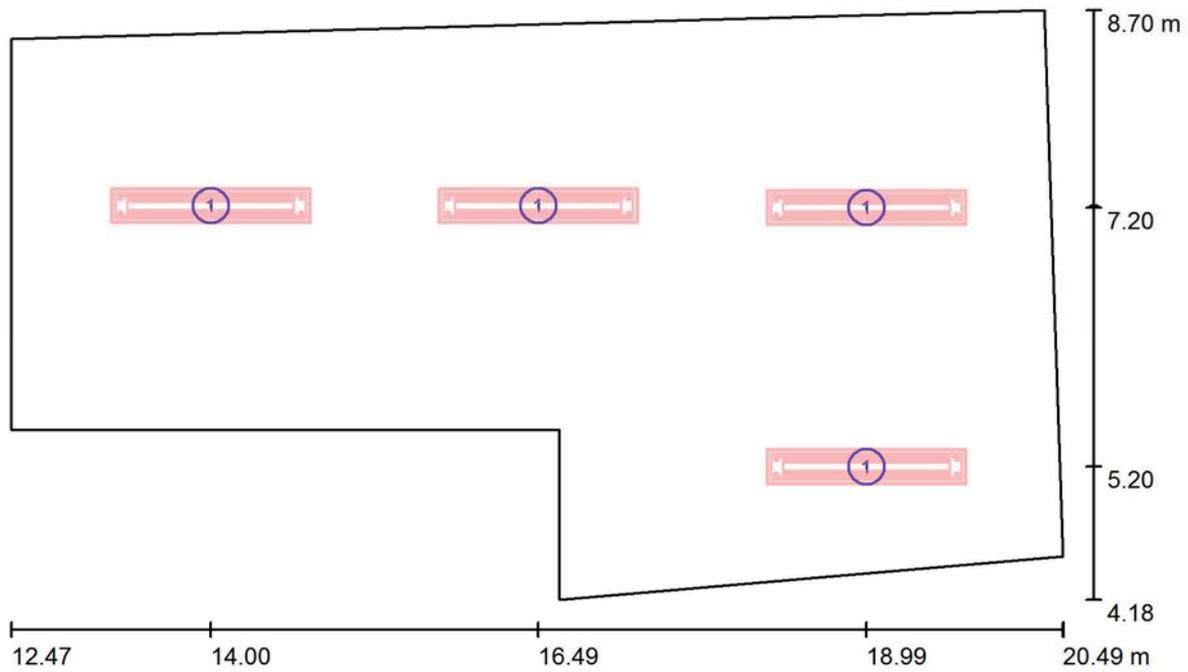
Superficie utile:

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	Zumtobel 42182605 LFE DI LED5600-840 L LDO ASH1 SRE [STD] (1.000)	5450	5450	51.0
Totale:			21800	Totale: 21800	204.0

Potenza allacciata specifica: $7.02 \text{ W/m}^2 = 1.44 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 29.05 m^2)

AREA MEETING / Lampade (planimetria)

Scala 1 : 58

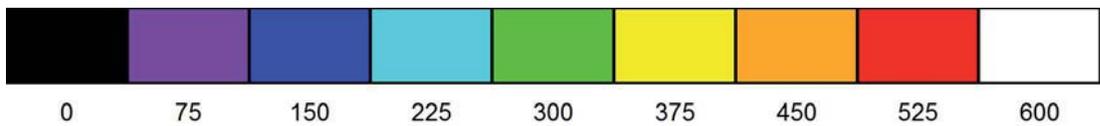
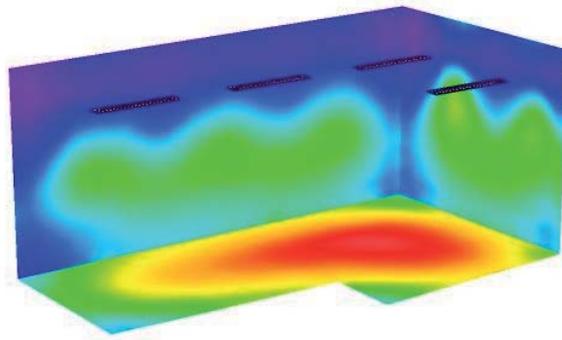
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	4	Zumtobel 42182605 LFE DI LED5600-840 L LDO ASH1 SRE [STD]

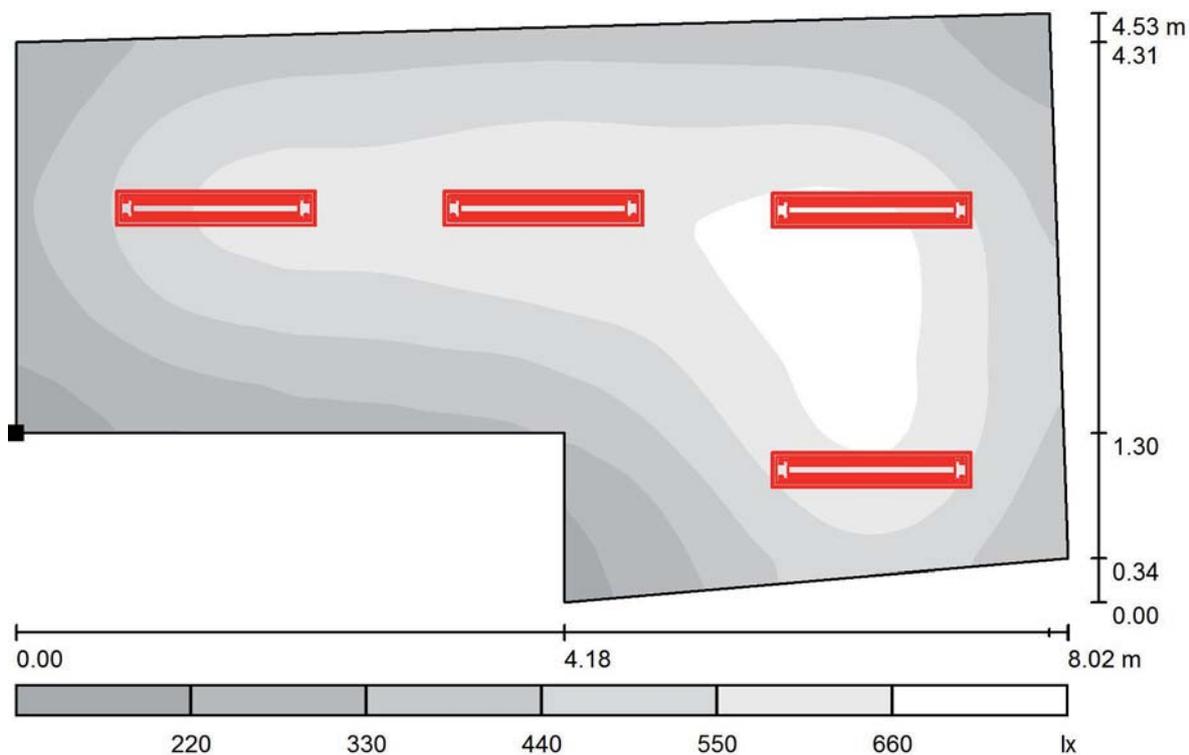
AREA MEETING / Rendering 3D



AREA MEETING / Rendering colori sfalsati

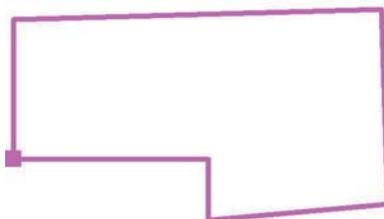


AREA MEETING / Superficie utile / Livelli di grigio (E)



Scala 1 : 58

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (12.473 m, 5.478 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
489

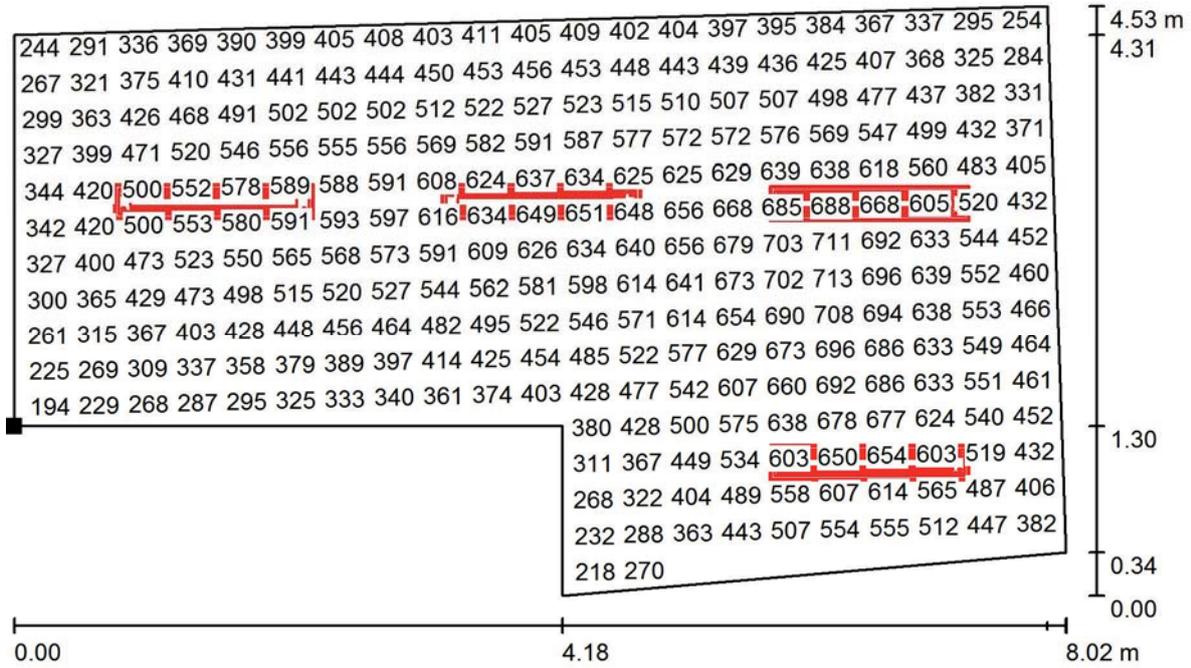
E_{min} [lx]
168

E_{max} [lx]
714

E_{min} / E_m
0.344

E_{min} / E_{max}
0.235

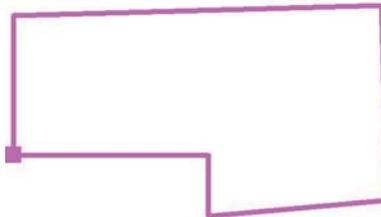
AREA MEETING / Superficie utile / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 58

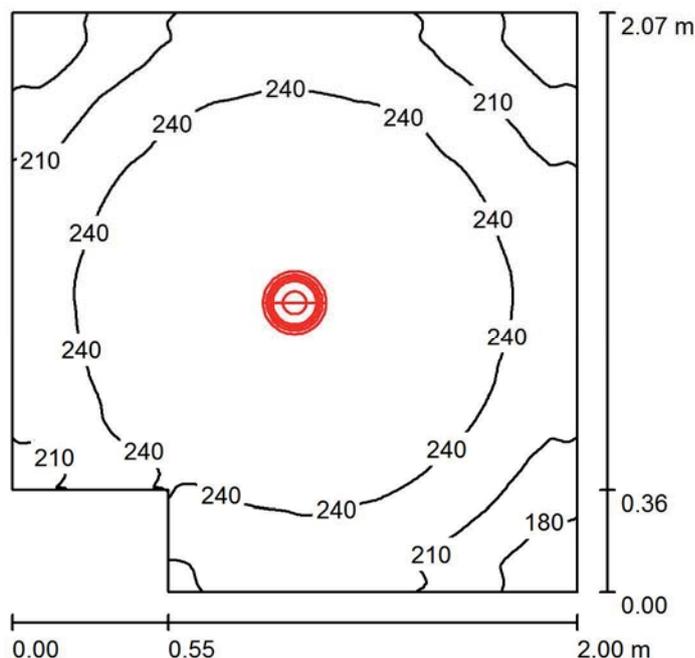
Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (12.473 m, 5.478 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}
489	168	714	0.344	0.235

WC DONNE / Riepilogo

Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.110 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:27

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	235	155	269	0.660
Pavimento	20	151	129	161	0.852
Soffitto	70	38	27	50	0.704
Pareti (6)	50	97	27	218	/

Superficie utile:

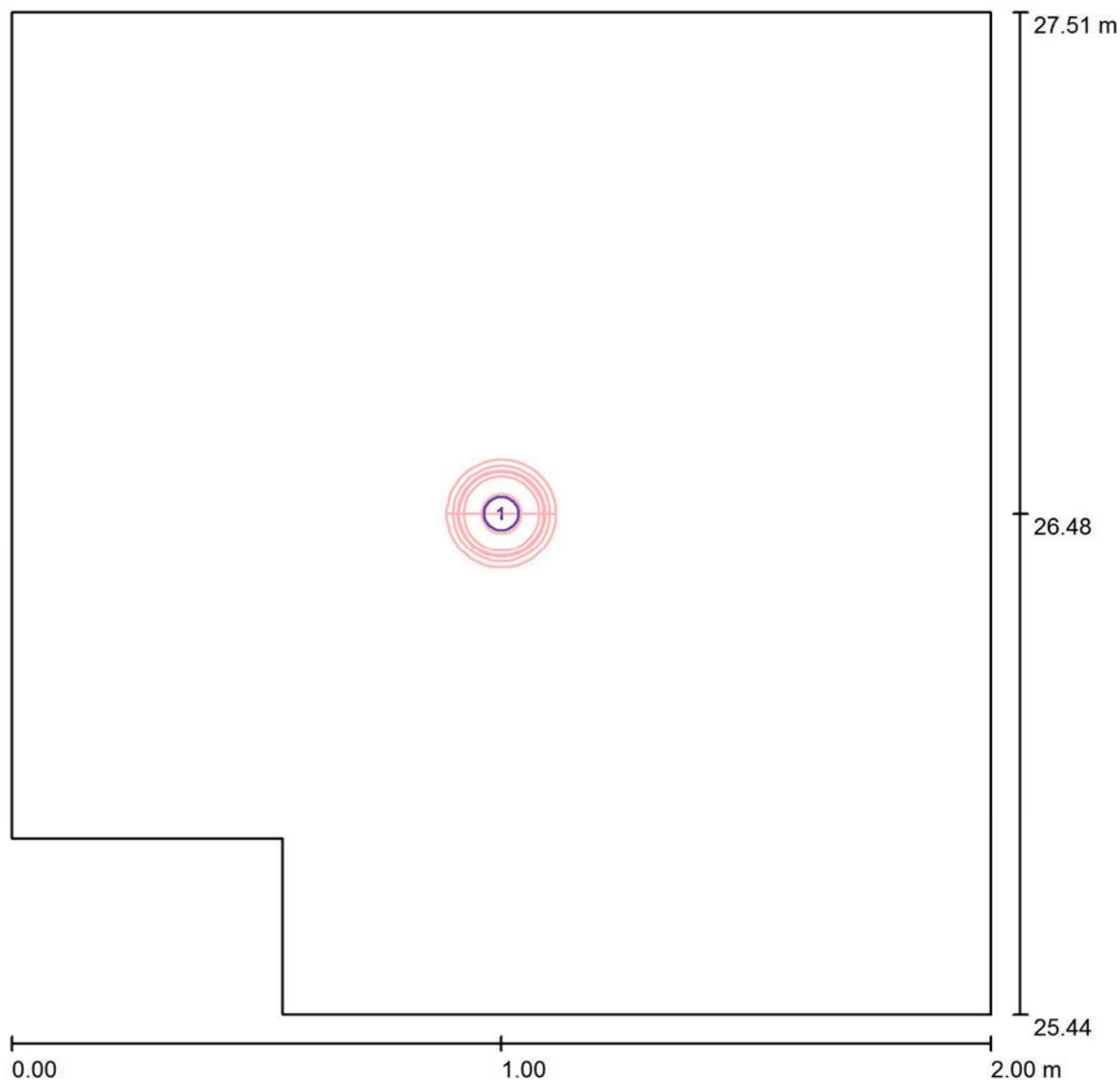
Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	Zumtobel 60815025 FD1000 E200 20W LED840 230V SI WH [STD] (1.000)	1900	1900	20.0
Totale:			1900	Totale: 1900	20.0

Potenza allacciata specifica: $5.07 \text{ W/m}^2 = 2.15 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.95 m^2)

WC DONNE / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 15

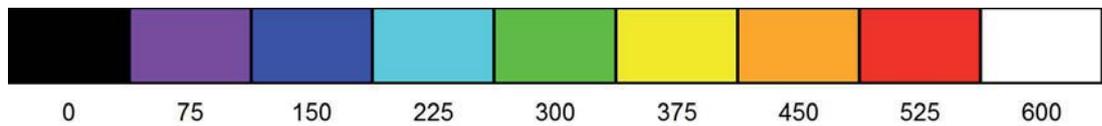
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	1	Zumtobel 60815025 FD1000 E200 20W LED840 230V SI WH [STD]

WC DONNE / Rendering 3D

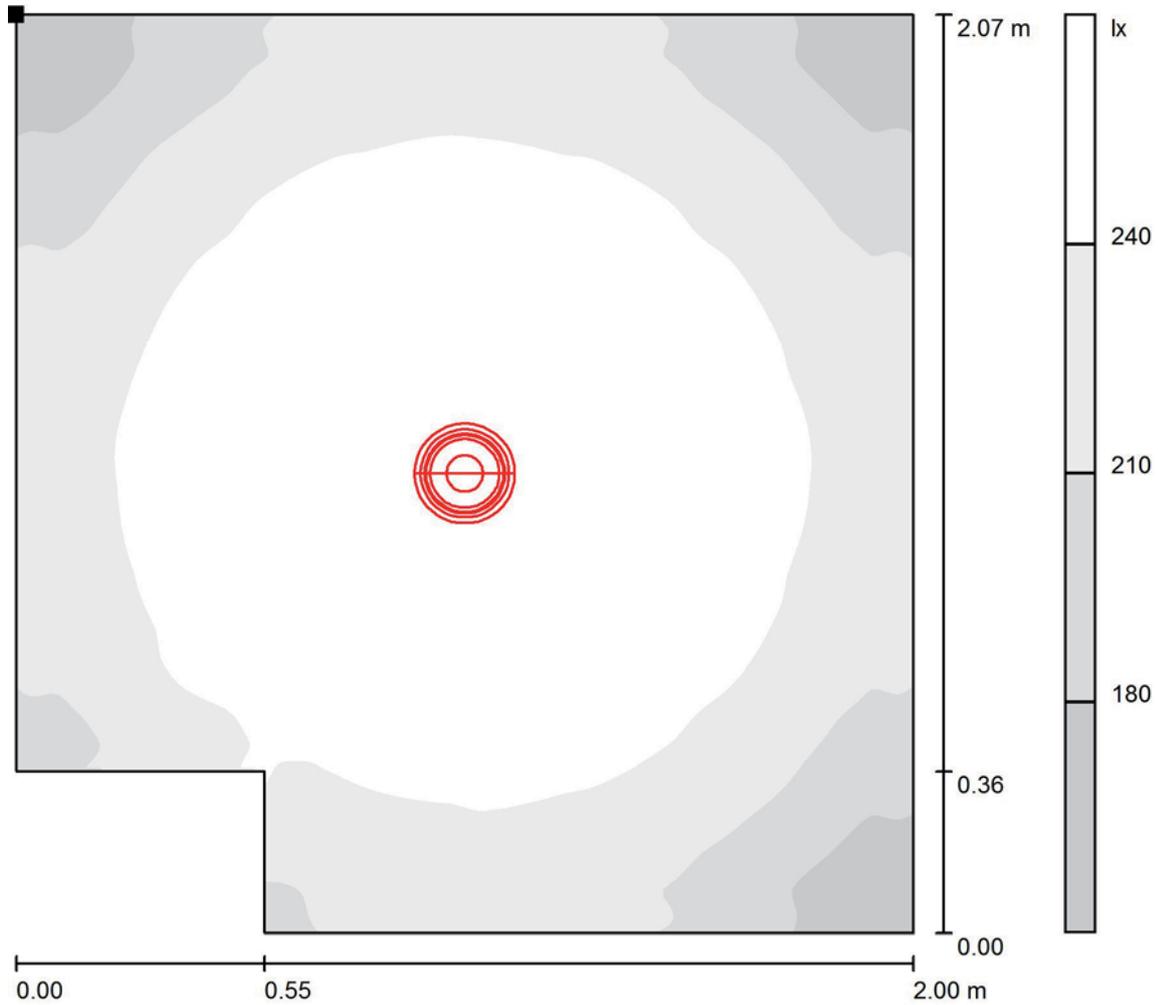


WC DONNE / Rendering colori sfalsati



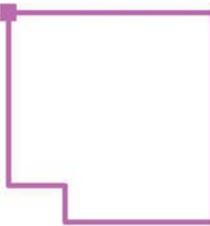
lx

WC DONNE / Superficie utile / Livelli di grigio (E)



Scala 1 : 17

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (0.000 m, 27.510 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
235

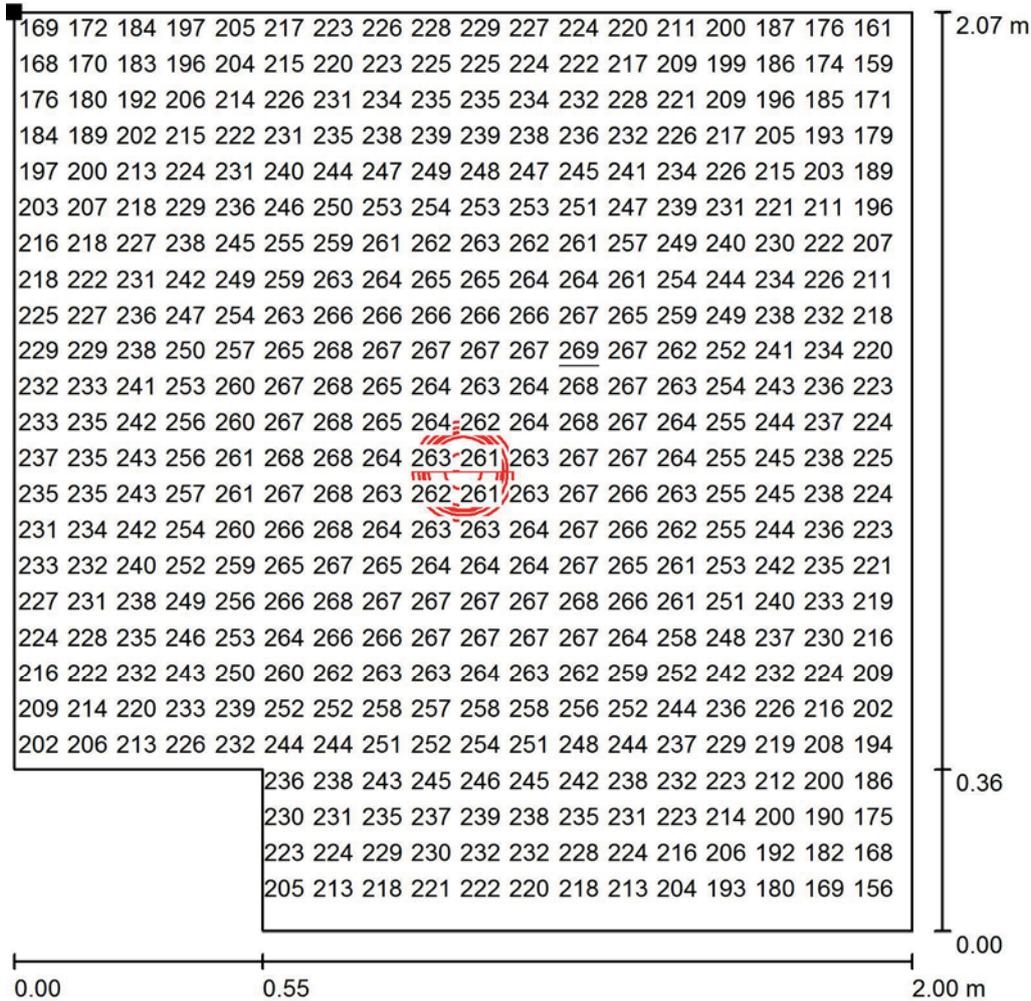
E_{min} [lx]
155

E_{max} [lx]
269

E_{min} / E_m
0.660

E_{min} / E_{max}
0.578

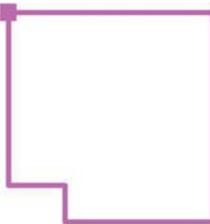
WC DONNE / Superficie utile / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 17

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (0.000 m, 27.510 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}
235	155	269	0.660	0.578