

# COMUNE DI DOLO - CITTA' METROPOLITANA DI VENEZIA



Città metropolitana  
di Venezia

PROGETTO DI ADEGUAMENTO SISMICO ED ENERGETICO  
DELL'EDIFICIO SCOLASTICO D.MANIN  
via Brusaura n.12-13, Sambruson di Dolo (VE)

## PROGETTO ESECUTIVO

R.T.P.

COMMITTENTE

CAPOGRUPPO MANDATARIO

MANDANTE



**COMUNE DI DOLO**  
Provincia di Venezia  
via B. Cairoli, 39  
Settore Lavori Pubblici  
C.F. 82001910270

RESPONSABILE UNICO DEL  
PROCEDIMENTO  
Ing. Francesco Dittadi



**DUEBARRADUE**  
— STUDI ASSOCIATI DI PROGETTAZIONE —

**DUEBARRADUE STUDI ASSOCIATI DI PROGETTAZIONE**  
degli arch. Edoardo Gamba, Davide Pesavento  
e dell'ing. Filippo Voltan  
Sede Legale via delle Industrie, 2/2, 30020 Marcon (VE)  
Sede Operativa via B. Cairoli, 113/A, 30031 Dolo (VE)  
P.IVA 03831070275  
Tel. 041/5101422 - Fax 041/5128255  
mail: info@duebarradue.com pec: posta@pec.duebarradue.com

IL PROGETTISTA



**PRISMA ENGINEERING S.R.L.**  
Via XI Febbraio, 2/A  
35020 Saonara (PD)  
P.IVA 01944500287  
Tel. 049/8798500 - Fax 049/8791368  
mail: info@prismaengineering.it  
pec: prisma@pec.prismaengineering.it

IL PROGETTISTA

TITOLO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO  
IMPIANTI ELETTRICI

SCALA

/

TAV.

**IE.R.1**

NOME FILE: IE.R.1.doc

CUP G45I16000010002

00	OTTOBRE 2017	PRIMA EMISSIONE	D.S.	D.S.	P.T.
REV.	DATA	MOTIVO	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO

## RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO IMPIANTI ELETTRICI

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>DISTRIBUZIONE ELETTRICA .....</b>	<b>9</b>
<b>3.1</b>	<b>ZONE SERVIZI E CUCINA .....</b>	<b>9</b>
<b>3.2</b>	<b>IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE .....</b>	<b>10</b>
<b>3.3</b>	<b>PRINCIPALI VALORI DI RIFERIMENTO DELLA DISTRIBUZIONE BT .....</b>	<b>10</b>
<b>3.4</b>	<b>CADUTE DI TENSIONE AMMESSE.....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE .....</b>	<b>11</b>
<b>4.1</b>	<b>QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE .....</b>	<b>11</b>
<b>4.2</b>	<b>CONDUTTURE ELETTRICHE .....</b>	<b>12</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Canalizzazioni .....</b>	<b>12</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Conduttori di bassa tensione.....</b>	<b>13</b>
<b>4.3</b>	<b>IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NORMALE .....</b>	<b>13</b>
<b>4.4</b>	<b>IMPIANTO DI FORZA MOTRICE.....</b>	<b>15</b>
<b>4.5</b>	<b>IMPIANTO DI RILEVAZIONE FUMI.....</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>CALCOLI ILLUMINOTECNICI .....</b>	<b>16</b>
<b>5.1</b>	<b>ALLEGATO 1 – CALCOLI ILLUMINOTECNICI.....</b>	<b>17</b>

## 1 PREMESSA

La presente relazione tecnica descrive la progettazione esecutiva degli impianti elettrici da eseguirsi nell'ambito dei lavori relativi all'intervento di adeguamento sismico ed energetico della scuola primaria 'Manin' in località Sambruson di Dolo.

Le lavorazioni legate all'impiantistica elettrica sono state strettamente limitate ai soli interventi necessari in seguito alle opere di adeguamento sismico e miglioramento energetico previste all'interno del presente progetto esecutivo e da intendersi come opere di spostamento e/o di integrazione/sostituzione dell'impiantistica esistente rese necessarie in seguito agli interventi sismici ed energetici stessi.

In quest'ottica le **macrolavorazioni** previste, oggetto del presente progetto esecutivo e descritte puntualmente all'interno degli elaborati grafici di progetto, sono le seguenti:

- Spostamento e riposizionamento dei corpi illuminanti esistenti secondo la configurazione finale indicata in dettaglio negli elaborati grafici di progetto e nei calcoli illuminotecnici;
- Opere di spostamento, riposizionamento ed eventuali modifiche dell'impiantistica elettrica ( canalizzazioni principali e secondarie, impianto di forza motrice, punti di comando luce, impianto di illuminazione di emergenza, impianto di illuminazione esterna, impianti speciali, impianto di rilevazione fumi, impianto LPS, ecc. ) dovute all'esecuzione degli interventi di adeguamento sismico ed energetico e finalizzate al ripristino delle funzionalità impiantistiche elettriche e speciali attualmente esistenti;
- All'interno della Mensa e di alcune Aule al piano Terra e Primo si prevede il recupero di corpi illuminanti esistenti e l'integrazione puntuale di alcuni corpi illuminanti, attualmente installati in altri locali, in modo da garantire il rispetto dei livelli di illuminamento richiesti dalla UNI 12464-1 e dalla UNI 10840.
- Installazione di nuovi corpi illuminanti a LED all'interno delle Zone Comuni, Ballatoio ed altri locali accessori secondo quanto indicato negli elaborati grafici di progetto;

- Installazione di nuovi corpi illuminanti a LED dimmerabili DALI all'interno dell'Aula Informatica al Piano Terra e della Biblioteca e n. 4 Aule didattiche al piano Primo: per tali Aule si prevede l'installazione di un sistema regolazione automatico di tipo stand-alone per ciascuna Aula che impiega sensori di presenza e luminosità in grado di azionare la dimmerazione automatica dei corpi illuminanti in base al contributo della luce naturale;
- Rifacimento completo dell'impiantistica elettrica all'interno delle zone Servizi ai piani Terra e Primo e della zona cucina al piano terra, incluso rifacimento del QE a servizio della cucina. Le zone Servizi verranno invece rialimentate elettricamente a partire dalle dorsali luce e forza motrice esistenti che attualmente alimentano gli stessi locali.

Le tipologie di lavorazioni previste si possono quindi sintetizzare in:

- Nuovo Quadro elettrico Cucina.
- Vie cavi principali e conduttori.
- Impianto di illuminazione e corpi illuminanti.
- Impianto di Forza Motrice.
- Impianto di rilevazione fumi all'interno dei depositi.
- Impianto di terra.
- Impianti elettrici a servizio degli Impianti Meccanici.

Il presente Progetto è basato sul lay-out architettonico definito negli elaborati dell'ingegneria civile/architettonica; le planimetrie facenti parte della progettazione impiantistica hanno validità unicamente per quanto attiene la definizione degli aspetti legati agli impianti stessi, fermo restando che per ogni informazione relativa alla progettazione architettonica e strutturale bisogna fare riferimento agli elaborati contenuti nei progetti specialistici.

Risultano **ESCLUSE** dal presente progetto:

- Tutte le opere di adeguamento Impiantistico Elettrico che non rientrano nelle Macrolavorazioni sopra descritte;

- Le opere di eventuale Adeguamento Normativo degli Impianti esistenti ai fini della Sicurezza Elettrica ed Antincendio ( livelli di illuminamento dell'illuminazione di Emergenza, sganci di edificio, rilevazione fumi, eventuale sostituzione cavi elettrici, adeguamento normativo quadri elettrici esistenti, ecc );
- La verifica della probabilità di fulminazione in base alla CEI EN 62305 (2013 ) ed il relativo eventuale adeguamento dell'impianto LPS esistente;
- L'adeguamento dell'intero impianto di Illuminazione Normale alle prescrizioni delle UNI EN12464-1 ed UNI 10840 che richiederebbe preferibilmente l'impiego di un impianto di illuminazione "regolabile" all'interno delle Aule Scolastiche. Tale prescrizione è stata attualmente rispettata solo all'interno delle Aule per le quali si è prevista l'installazione di nuovi corpi illuminanti dotati di reattori dimmerabili DALI completi di sensori di presenza e luminosità in grado di prevedere la dimmerazione automatica in base al contributo della luce naturale.

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La progettazione, costruzione e installazione degli impianti verrà eseguita nel rispetto di tutte le Norme vigenti. Riportiamo di seguito un elenco delle principali Normative inerenti alla presente applicazione.

Rif. Norma	Descrizione
<b>CEI 64-8/1 2012 – Ed. VII</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali
<b>CEI 64-8/2 2012 – Ed. VII</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 2: Definizioni
<b>CEI 64-8/3 2012 – Ed. VII</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 3: Caratteristiche generali
<b>CEI 64-8/4 2012 – Ed. VII</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza
<b>CEI 64-8/5 2012 – Ed. VII</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
<b>CEI 64-8/6 2012 – Ed. VII</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 6: Verifiche
<b>CEI 64-8/7 2012 – Ed. VII</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
<b>CEI 64-8 V1 01/07/2013</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

<b>CEI 64-8 V2 08/2015</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
<b>CEI 64-8 V3 03/2017</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
<b>CEI 64-8 V4 05/2017</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
<b>CEI 64-8/8-1 08/2016</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 8-1: Efficienza energetica degli Impianti elettrici
<b>CEI 64-12 2009 Seconda Edizione</b>	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
<b>CEI 64-14 2007 Seconda Edizione</b>	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.
<b>CEI 64-50 Anno 2007</b>	Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati.
<b>CEI EN 50522 ( 2011 )</b>	Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a..
<b>CEI 11-17 2006 terza edizione</b>	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
<b>CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) – 01/02/2012+CEI EN 61439- 1/Ec del 11/2015</b>	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
<b>CEI EN 61439-2 (CEI 17-114)- 01/02/2012</b>	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza
<b>CEI EN 61439-3 (CEI 17-116) - 01/12/2012</b>	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)

<b>+EC1 ( 01/06/2014 )</b>	
<b>CEI EN 61439-4 (CEI 17-117) - 2013 + V1 ( 2014 )</b>	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)
<b>CEI EN 61439-5 09/2016</b>	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 5: Quadri di distribuzione in reti pubbliche
<b>CEI EN 61439-6 07/2013</b>	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 6: Busbar trunking systems ( busways )
<b>CEI 81-10/1 ( 01/02/2013 ) +CEI EN 62305-1/EC del 01/11/2013</b>	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali
<b>CEI 81-10/2 ( 01/02/2013 ) +CEI EN 62305-2/EC del 01/11/2013</b>	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio
<b>CEI 81-10/3 ( 01/02/2013 ) +CEI EN 62305-3/EC del 01/11/2013</b>	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
<b>CEI 81-10/4 ( 01/02/2013 ) +CEI EN 62305-4/EC del 01/11/2013</b>	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
<b>UNI EN 12464-1 ( Giugno 2011 )</b>	Illuminazione dei posti di lavoro. Parte1 : Posti di lavoro in interni
<b>UNI 10840 - 2007</b>	Luce e Illuminazione – Locali scolastici – Criteri generali per l'illuminazione naturale e artificiale
<b>UNI EN 1838:2013</b>	Applicazione dell'illuminotecnica Illuminazione di emergenza
<b>UNI EN 9795 ( Ottobre 2013 )</b>	Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme incendio.
<b>UNI ISO 7240-19 11/2010</b>	Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Parte 19: Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme



	vocale per scopi d'emergenza
<b>Delibera AEEG 180/2013/R/EEL 02/05/2013</b>	Regolazione tariffaria per prelievi di energia reattiva nei punti di prelievo connessi in media e bassa tensione, a decorrere dall'anno 2016
<b>UNI EN 13201-2 06/2016</b>	Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali
<b>UNI EN 13201-3 07/2016</b>	Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni
<b>CEI 306-22 05/2015</b>	Disposizioni per l'infrastrutturazione degli edifici con impianti di comunicazione elettronica - Linee guida per l'applicazione della Legge 11 novembre 2014, n. 164
<b>UNI EN 12464-2 06/2014</b>	Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno
<b>D.Lgs. n.81 del 09.04.08</b>	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
<b>D.M. n.37 del 22.01.08</b>	Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
<b>CEI 11-25 2001 IIa Ed. (EC 909)</b>	Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti
<b>CEI 11-28 1998 Ia Ed. (IEC 781)</b>	Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione
<b>CEI 17-5 VIIIa Ed. 2007</b>	Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici
<b>CEI 23-3/1 Anno 2004</b>	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte1
<b>CEI 23-3/1;V1 Anno 2006</b>	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte1
<b>CEI 23-3/2 Anno 2007</b>	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari

	Parte2
<b>CEI 23-3/1;V2 Anno 2008</b>	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte2
<b>IEC 364-5-523</b>	Wiring system. Current-carrying capacities
<b>DLgs 16 Giugno 2017 n.106</b>	Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, pertanto non solo la realizzazione delle opere relative ad attrezzature, apprestamenti e procedure esecutive sarà rispondente alle norme, ma anche i singoli materiali e manufatti dovranno essere uniformati alle norme stesse.

Tutte le apparecchiature ed il materiale elettrico utilizzati dovranno essere costruiti a regola d'arte e saranno marchiati CE, ovvero dovrà essere verificato che abbiano ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte degli organismi competenti della Comunità Economica Europea.

Tutte le apparecchiature ed il materiale elettrico utilizzati dovranno essere adatti all'ambiente in cui saranno installati ed idonei all'uso a cui saranno destinati.

Tutte le apparecchiature elettromeccaniche dovranno essere dotate sia di targhe metalliche inossidabili riportanti in maniera indelebile i dati funzionali ed eventuali indicazioni d'uso, utilizzando la simbologia del C.E.I. e la lingua italiana, sia delle opportune protezioni antinfortunistiche.

### 3 DISTRIBUZIONE ELETTRICA

#### 3.1 ZONE SERVIZI E CUCINA

Si prevede il rifacimento del Quadro elettrico attualmente a servizio della Cucina ( denominato Q.CUC ) ed il completo rifacimento dell'impiantistica elettrica all'interno delle

zone Cucina e Servizi ai piani terra e primo. Nel dettaglio per le zone servizi e cucina si prevedono le seguenti lavorazioni:

- Rifacimento completo dell' impianto di Illuminazione, inclusi nuovi corpi illuminanti a LED;
- Rifacimento Impianto di forza motrice di servizio ed Impianti elettrici a servizio degli Impianti Meccanici;
- Collegamento dei nuovi impianti delle zone Servizi alle dorsali luce ed FM esistenti in partenza dai QE di zona esistenti;
- Collegamento dei nuovi impianti delle zone Cucina alle nuove dorsali luce ed FM in partenza dal nuovo Q.CUC.

### **3.2 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE**

Si prevede l'adeguamento dell'impianto di Illuminazione esistente alla nuova distribuzione dei corpi illuminanti indicata negli elaborati grafici di progetto con l'integrazione, ove necessario, di nuovi punti luce derivati dalle dorsali esistenti.

### **3.3 PRINCIPALI VALORI DI RIFERIMENTO DELLA DISTRIBUZIONE BT**

Sistema di distribuzione BT	TT
Frequenza	50Hz
Tensione nominale:	400/230 V

### **3.4 CADUTE DI TENSIONE AMMESSE**

Per il dimensionamento delle linee verranno rispettati i seguenti valori indicativi:

- linee principali di distribuzione:  $1.5 \div 2 \%$
- linee secondarie di distribuzione:  $1.5 \div 2 \%$

La caduta di tensione massima ammessa a fine linea non dovrà comunque superare il valore di  $4 \%$  (Norma CEI 64/8 art. 525); cadute di tensione più elevate possono essere ammesse per i motori durante i periodi di avviamento, o per altri componenti elettrici che

richiedano assorbimenti di corrente più elevati, con la condizione che ci si assicuri che le variazioni di tensione rimangano entro i limiti indicati nelle relative Norme CEI.

## 4 CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE

### 4.1 QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE

Il nuovo quadro elettrico dovrà essere conforme alle seguenti Normative ed alle loro successive eventuali varianti:

- Norma CEI EN 61439-1 ( CEI 17-113 ) “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione ( quadri BT )” Parte 1: “Regole Generali” (Gennaio 2010);
- Norma CEI EN 61439-2 ( CEI 17-114 ) “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione ( quadri BT )” Parte 2: “Quadri di Potenza” (Gennaio 2010).

Il nuovo quadro elettrico Q.CUC farà riferimento allo schema elettrico contenuto all'interno degli elaborati grafici di progetto: il quadro elettrico risulta computato a corpo e nel prezzo si intendono compresi anche tutti gli accessori di esecuzione e completamento quali morsettiere, guide, canalette interne, distanziatori, setti di separazione, eventuali pannelli interni, ecc. Nel prezzo della carpenteria metallica s'intendono compresi gli accessori di esecuzione e gli ausiliari elettrici di completamento e tutto quanto è necessario alla sua installazione ed al suo funzionamento, quali ad esempio:

- cavi o sbarre di collegamento;
- fusibili di protezione (eventuali);
- spie, selettori, relè ecc.;
- targhette;
- protezioni elettriche o meccaniche;
- accessori.

Il quadro sarà di tipo “a parete” La struttura metallica sarà realizzata con intelaiatura in profilati d'acciaio dotati di asolature onde consentire il fissaggio di sbarre, guide e pannelli. All'interno del quadro dovrà essere alloggiata una tasca portaschemi in plastica rigida ove deve essere custodito lo schema funzionale e lo schema elettrico unifilare con

l'indicazione esatta delle destinazioni d'uso delle varie linee in partenza e relativa codifica. Le lampade di segnalazione di presenza rete del tipo fluorescente di colore rosso dovranno avere una superficie d'emissione pari ad almeno 100mmq.

Le dimensioni della carpenteria e delle canaline saranno tali da garantire una riserva di spazio di almeno il 20% per consentire l'eventuale ampliamento del quadro.

## **4.2 CONDUTTURE ELETTRICHE**

### **4.2.1 Canalizzazioni**

La distribuzione principale verrà realizzata mediante l'utilizzo delle varie tipologie di canalizzazioni elettriche elencate in seguito:

- canale chiuso in PVC avente grado di protezione IP4X per la distribuzione degli impianti di energia e per le integrazioni/modifiche dei punti luce, punti presa e nuovi tratti di distribuzione.

All'interno delle zone Servizi e Cucina la distribuzione secondaria sarà realizzata tramite:

- tubazioni in materiale plastico flessibile, autoestinguente secondo norme CEI EN 61386-1 e CEI EN 61386-22 con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità per la distribuzione nei tratti incassati nelle pareti, nei pavimenti, nei soffitti, all'interno delle pareti attrezzate, ecc.;
- tubo in materiale plastico, autoestinguente, rigido, secondo norme CEI EN 61386-1 e CEI EN 61386-21, con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità, per esecuzioni in vista;
- guaina flessibile spiralata autoestinguente in PVC plastificato secondo norme CEI EN 61386-1e CEI EN 61386-23, con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità;

La connessione tra le tubazioni o guaine ed i canali di distribuzione principale avverrà tramite raccordi aventi grado di protezione almeno IP4X.

Saranno impiegate scatole e cassette di derivazione, anch'esse aventi grado di protezione almeno IP4X, nella realizzazione delle reti di distribuzione ogni volta che dovrà essere eseguita sui conduttori una derivazione e tutte le volte che lo richiedano le dimensioni, la forma o la lunghezza di un tratto di tubazione.

Si prevede l'impiego dei seguenti tipi di scatole e cassette di derivazione:

- cassette di derivazione in materiale plastico isolante tipo adatto ad essere applicate a vista nelle strutture o sulle pareti, complete di imbocchi per tubi accostati o filettati;
- cassette di derivazione in materiale plastico isolante tipo adatto ad essere applicate ad incasso nelle strutture o sulle pareti.

#### **4.2.2 Conduttori di bassa tensione**

Per la distribuzione elettrica principale e secondaria BT verranno impiegate le seguenti tipologie di conduttori conformi alla Normativa CPR/UE 305/11:

In particolare, sarà impiegata la seguente tipologia di cavi per la distribuzione di potenza BT :

- cavi tipo FG17 con anima in corda flessibile di rame rosso ed isolante in elastomerico reticolato di qualità G17, a ridotta emissione di fumi e gas tossici e conformi al regolamento prodotti da costruzione (CPR UE 305/11).

I conduttori appartenenti a sistemi di categoria diversa come i conduttori di segnalazione e comando previsti con posa a segregazione separata ed i cavi per gli impianti speciali, saranno quelli armonizzati dalla normativa, rispetteranno le diverse tipologie impiantistiche utilizzate e saranno approvati dal costruttore delle apparecchiature speciali da collegare.

Tutte le tipologie di cavi impiegate dovranno comunque rispettare le prescrizioni del DLgs 106/17: eventuali cavi non CPR previsti all'interno del presente progetto dovranno essere sostituiti con cavi CPR corrispondenti, qualora si rendessero disponibili sul mercato prima della realizzazione degli impianti stessi.

#### **4.3 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NORMALE**

La scelta della tipologia e della quantità degli apparecchi illuminanti rispetterà i valori indicati nelle normative UNI 12464-1 e UNI 10840 in termini di valore di illuminamento medio, abbagliamento molesto (UGR), indice di resa cromatica delle lampade (Ra) ed uniformità minima (Uo).

Le apparecchiature di comando, ove presenti, saranno di tipo civile da incasso o in vista con grado di protezione IP55 nelle quantità e tipologie indicate nelle tavole grafiche di progetto ed avranno una portata nominale non inferiore a 10A; saranno sempre complete di scatola o contenitore che protegga i morsetti e le parti in tensione. Qualora gli apparecchi siano composti con elementi metallici (contenitore, telaio di sostegno, mostrina, ecc.), sarà assicurata la messa a terra degli stessi.

Le quantità e posizioni dei corpi illuminanti saranno tali da garantire i seguenti livelli di illuminamento minimi richiesti dalla UNI 12464-1:

TIPOLOGIA DI LOCALE	ILLUMINAMENTO [lx]	UGR	Ra
Aule Scolastiche	300 [lx]	19	≥ 80
Biblioteca – Zona Lettura	500 [lx]	19	≥ 80
Zone di circolazione – corridoi	100 [lx]	25	≥ 80
Ingressi	200 [lx]	22	≥ 80
Laboratorio di Informatica	300 [lx]	19	≥ 80
Mensa	200 [lx]	22	≥ 80
Cucina	500 [lx]	22	≥ 80
Bagni e Servizi	200 [lx]	22	≥ 80
Magazzini e Depositi materiale didattico	100 [lx]	25	≥ 80

Tutti i corpi illuminanti di nuova installazione impiegheranno lampade LED ad elevato risparmio energetico, con elevata durata di vita e ridotti costi di manutenzione.

La configurazione finale dell'impianto di Illuminazione Normale dovrà essere quella indicata negli elaborati grafici di progetto.

Sono incluse all'interno del presente progetto tutte le opere di spostamento/adequamento di eventuali punti comando esistenti e delle apparecchiature dell'impianto di Illuminazione di emergenza che interferiscano con le lavorazioni puntuali di adeguamento sismico.

Alcune aule, come indicato nelle tavole grafiche di progetto, sono state dotate di nuovi corpi illuminanti dotati di reattori dimmerabili DALI completi di sensori di presenza e luminosità in grado di prevedere la dimmerazione automatica in base al contributo della

luce naturale, per adempiere alle prescrizioni delle UNI EN12464-1 ed UNI 10840 che prevedono l'impiego di un impianto di illuminazione che "dovrebbe essere regolabile" all'interno delle Aule Scolastiche. L'impiego di un Illuminazione di tipo "regolabile" non è stato possibile all'interno delle Aule per le quali si è previsto il recupero dei corpi illuminanti esistenti, adeguati in quantità per rispettare i livelli di Illuminamento previsti dalla UNI 12464-1.

Per le zone "servizi" sono stati invece previsti dei sensori di presenza di tipo tradizionale. In allegato alla presente Relazione di riportano i calcoli illuminotecnici eseguiti per i vari ambienti.

#### **4.4 IMPIANTO DI FORZA MOTRICE**

All'interno delle zone Servizi e Cucina si prevede il rifacimento completo dell'Impianto di Forza Motrice. Le prese saranno realizzate con apparecchiature componibili del tipo ad incasso con grado di protezione minimo IP40, montati su supporti in materiale plastico autoestinguente fissati alle relative scatole di contenimento in materiale isolante quadrate e/o rettangolari.

Si prevederanno le seguenti tipologie di apparecchiature:

All'interno dei **Servizi**:

- Prese 2P+ T, 230V - 10/16A, di tipo universale su scatole portafrutti da incasso all'interno dei servizi;
- Prese 2P+ T, 230V - 10/16A, di tipo bipasso su scatole portafrutti da incasso a fianco dello specchio;
- Prese 2P+ T, 230V - 10/16A, di tipo universale protette da interruttore 16A per il collegamento dei boilers elettrici.

Nella zona **Cucina**:

- Prese 2P+ T, 230V - 10/16A, di tipo universali su scatole portafrutti da incasso IP55 all'interno della cucina;
- Prese tipo IEC 309 2P+Tx16A interbloccate e protette da fusibili all'interno della cucina;



Le quantità ed il posizionamento delle apparecchiature risultano evidenziate all'interno delle tavole grafiche di progetto.

Fanno parte integrante del presente progetto la realizzazione di allacciamenti diretti di utenze a servizio degli impianti meccanici.

#### **4.5 IMPIANTO DI RILEVAZIONE FUMI**

Si prevede lo scollegamento ed il successivo riposizionamento di n. 4 rilevatori automatici di fumo esistenti all'interno dei nuovi depositi realizzati al piano primo: le apparecchiature verranno collegate alla centralina di rilevazione fumi esistente prevedendo le opportune modifiche/integrazioni all'impianto.

### **5 CALCOLI ILLUMINOTECNICI**

Per lo sviluppo dei calcoli illuminotecnici si è fatto uso di un programma di calcolo automatico ( Dialux ver. 4.13 ) nel quale sono state inserite e utilizzate le curve fotometriche di corpi illuminanti assunti come riferimento tecnico qualitativo: le marche delle apparecchiature impiegate nei calcoli illuminotecnici di seguito riportati non devono essere intese come vincolanti ma costituiscono un riferimento prestazionale delle apparecchiature proposte.

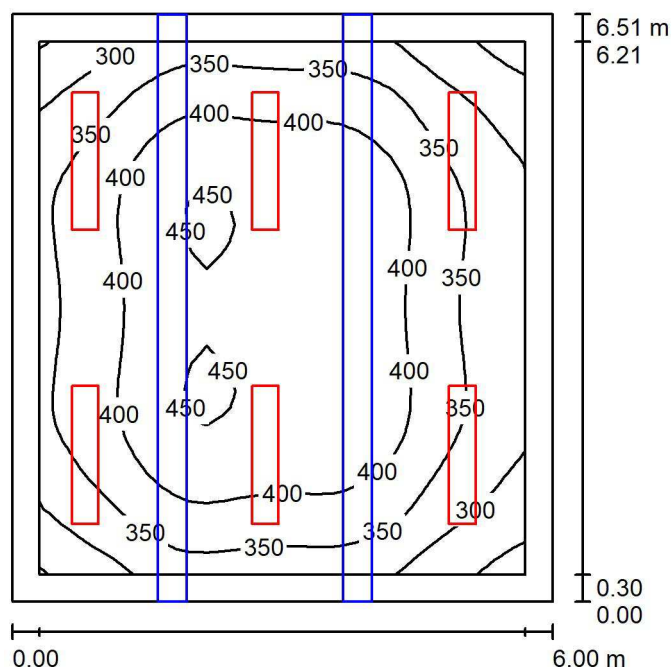
## **5.1 ALLEGATO 1 – CALCOLI ILLUMINOTECNICI**

---

**Indice****11116 - Edificio scolastico D. Manin**

Copertina progetto	1
Indice	2
<b>PT_Aula 1</b>	
Riepilogo	3
Superfici di calcolo (panoramica risultati)	4
<b>PT_Mensa 1</b>	
Riepilogo	5
Superfici di calcolo (panoramica risultati)	6
<b>PT_Aula PC</b>	
Riepilogo	7
Superfici di calcolo (panoramica risultati)	8
<b>PT_Mensa 2</b>	
Riepilogo	9
Superfici di calcolo (panoramica risultati)	10
<b>PT_Cucina</b>	
Riepilogo	11
Superfici di calcolo (panoramica risultati)	12
<b>P1_Biblioteca</b>	
Riepilogo	13
Superfici di calcolo (panoramica risultati)	14
<b>P1_Aula 5</b>	
Riepilogo	15
Superfici di calcolo (panoramica risultati)	16
<b>P1_Aula 8</b>	
Riepilogo	17
Superfici di calcolo (panoramica risultati)	18
<b>PT-P1_Spazi comuni</b>	
Riepilogo	19
Superfici di calcolo (panoramica risultati)	20
<b>PT_Ripostiglio 2</b>	
Riepilogo	21
Superfici di calcolo (panoramica risultati)	22
<b>PT_Servizi alunni</b>	
Riepilogo	23
Superfici di calcolo (panoramica risultati)	24
<b>P1_Deposito 1</b>	
Riepilogo	25
<b>P1_Deposito 2</b>	
Riepilogo	26

## PT\_Aula 1 / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:84

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	378	229	456	0.607
Pavimento	30	358	201	456	0.561
Soffitto	70	77	43	97	0.556
Pareti (4)	50	163	50	400	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.000 m  
 Reticolo: 32 x 32 Punti  
 Zona margine: 0.300 m

**Distinta lampade**

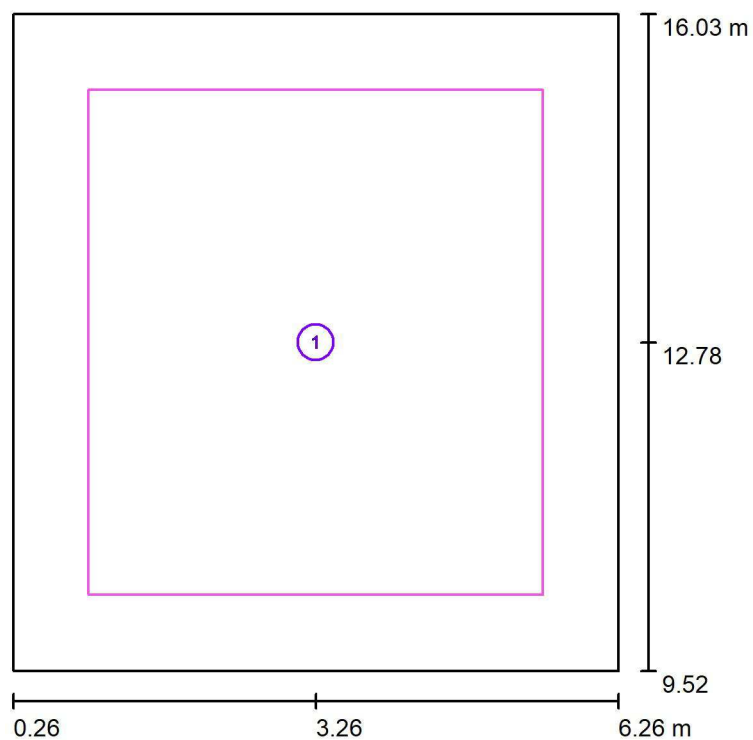
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	6	Disano Illuminazione SpA 773 2x58 CELF-E 773 Comfort T8 - ottica speculare 99.99 (Tipo 1)* (1.000)	3595	4800	48.0

\*Dati tecnici modificati

Totale: 21572      Totale: 28800      288.0

Potenza allacciata specifica:  $7.37 \text{ W/m}^2 = 1.95 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $39.06 \text{ m}^2$ )

## PT\_Aula 1 / Superfici di calcolo (panoramica risultati)

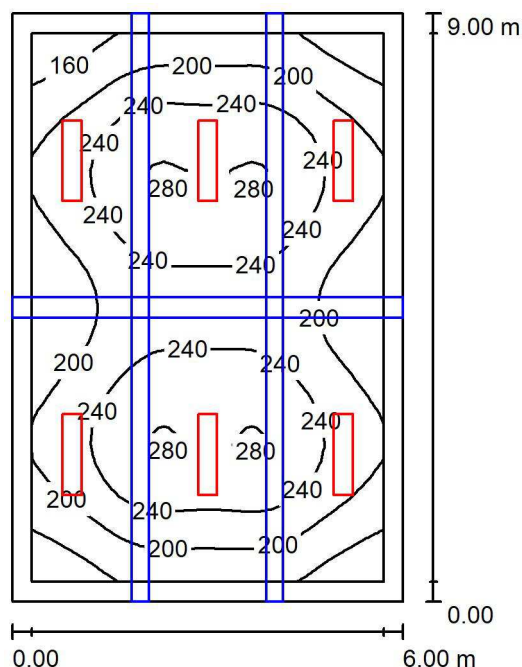


Scala 1 : 75

### Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Superficie di calcolo $h=0.85m$	perpendicolare	32 x 32	463	335	555	0.725	0.604

## PT\_Mensa 1 / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:116

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	222	125	286	0.563
Pavimento	30	211	109	285	0.517
Soffitto	70	43	25	59	0.576
Pareti (4)	50	88	34	256	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.000 m  
 Reticolo: 32 x 32 Punti  
 Zona margine: 0.300 m

**Distinta lampade**

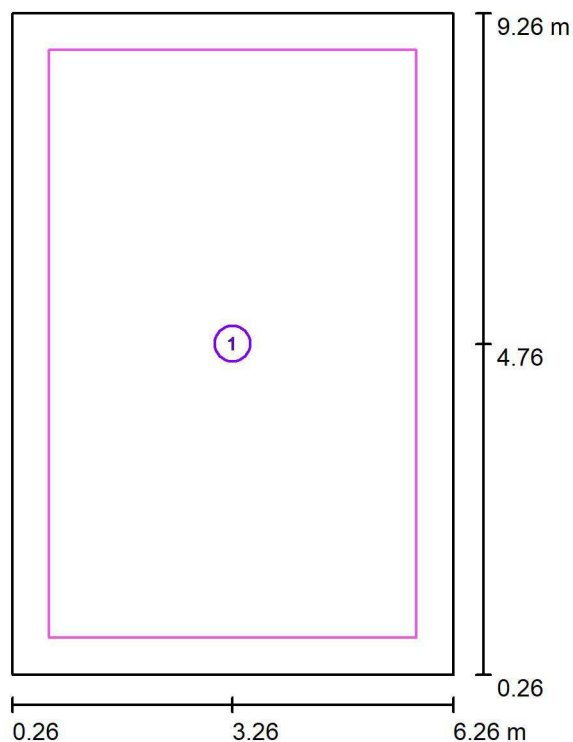
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	6	Disano Illuminazione SpA 773 2x36 CELF-E 773 Comfort T8 - ottica speculare 99.99 (Tipo 1)* (1.000)	2696	3600	36.0

\*Dati tecnici modificati

Totale: 16179      Totale: 21600      216.0

Potenza allacciata specifica:  $4.00 \text{ W/m}^2 = 1.81 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $54.00 \text{ m}^2$ )

## PT\_Mensa 1 / Superfici di calcolo (panoramica risultati)

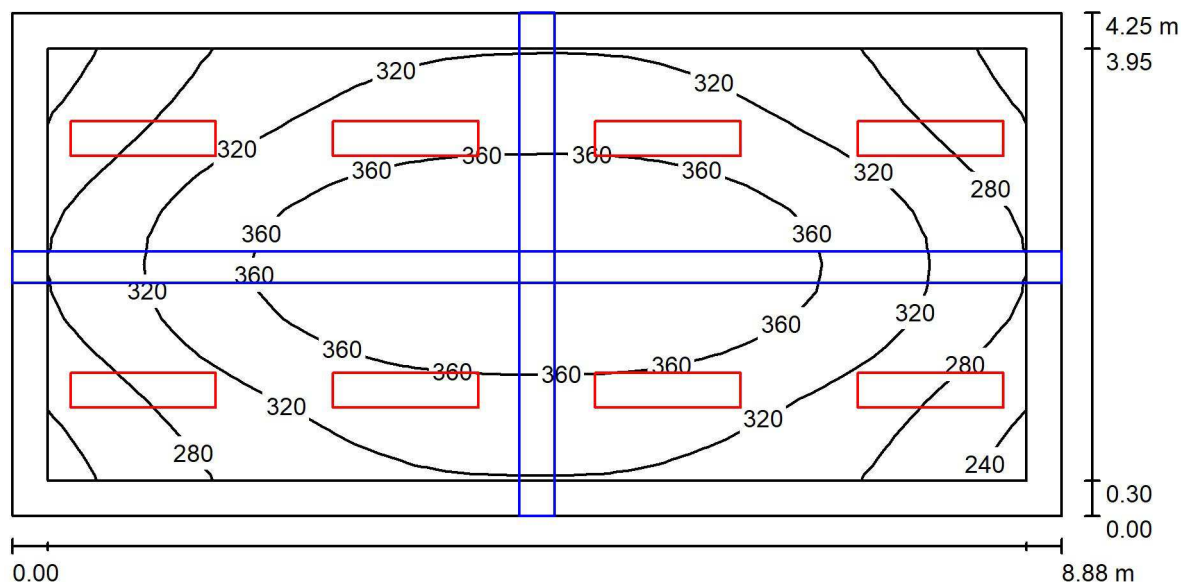


Scala 1 : 103

### Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Superficie di calcolo h=0.85m	perpendicolare	64 x 64	258	135	382	0.523	0.353

## PT\_Aula PC / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:64

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	327	226	398	0.691
Pavimento	30	312	188	398	0.601
Soffitto	70	72	45	86	0.628
Pareti (4)	50	164	57	274	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.000 m  
 Reticolo: 32 x 16 Punti  
 Zona margine: 0.300 m

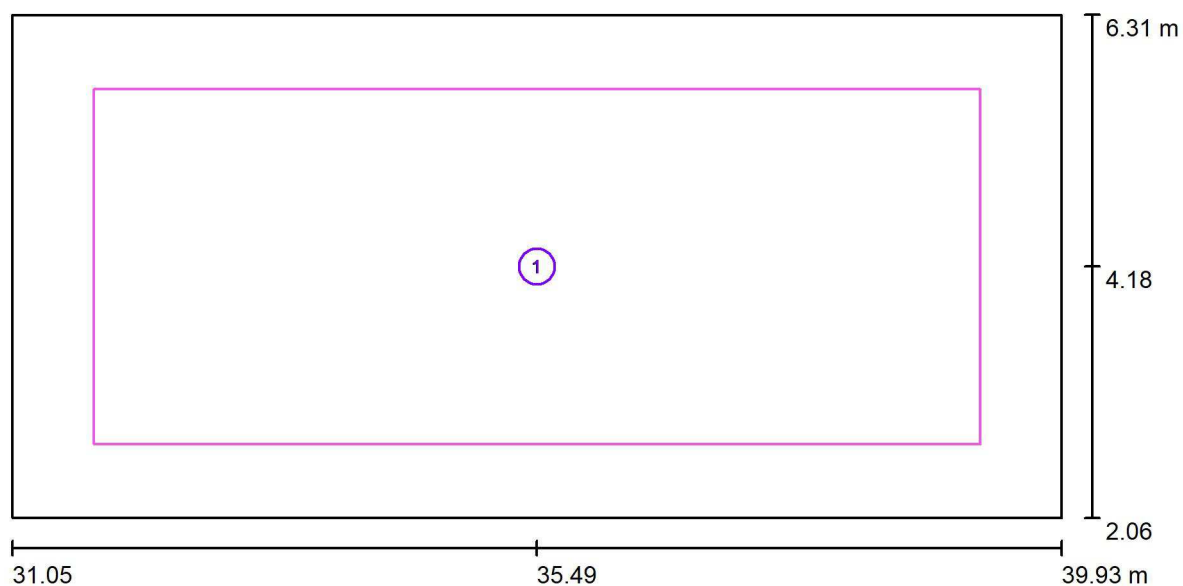
**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	8	Disano Illuminazione SpA 773 2XLED 32w CLD CELL-F 773 Comfort LED - UGR<19 (1.000)	2479	2479	32.0
Totale:			19831	19832	256.0

Potenza allacciata specifica:  $6.78 \text{ W/m}^2 = 2.08 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $37.74 \text{ m}^2$ )



### PT\_Aula PC / Superfici di calcolo (panoramica risultati)

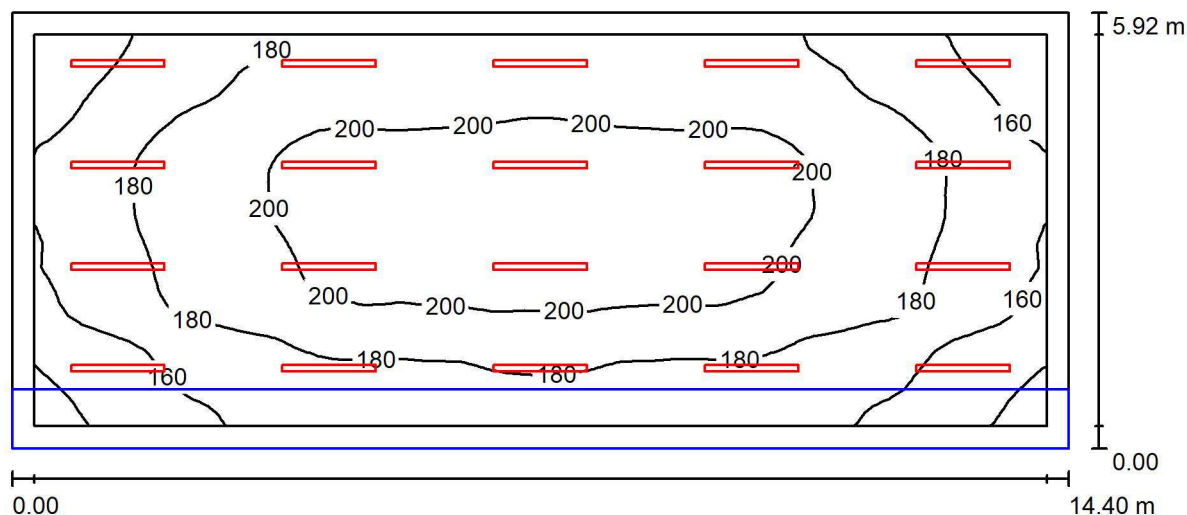


Scala 1 : 64

#### Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Superficie di calcolo h=0.85m	perpendicolare	64 x 32	406	294	506	0.724	0.581

## PT\_Mensa 2 / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:103

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	184	132	212	0.721
Pavimento	30	178	116	213	0.650
Soffitto	70	126	10	735	0.081
Pareti (4)	50	151	43	442	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.000 m  
 Reticolo: 64 x 32 Punti  
 Zona margine: 0.300 m

**Distinta lampade**

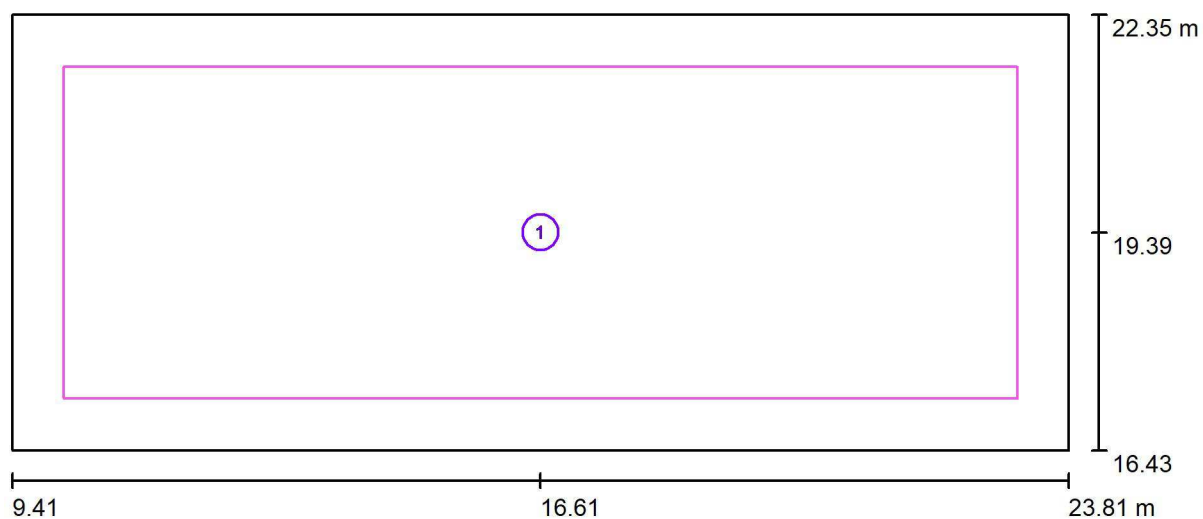
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	20	Disano Illuminazione SpA 601 FL 1X36 PX CEL 601 Disanlens PX - con diffusore in plexiglas (Tipo 1)* (1.000)	1501	1800	18.0

\*Dati tecnici modificati

Totale: 30026      Totale: 36000      360.0

Potenza allacciata specifica:  $4.22 \text{ W/m}^2 = 2.30 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $85.25 \text{ m}^2$ )

## PT\_Mensa 2 / Superfici di calcolo (panoramica risultati)

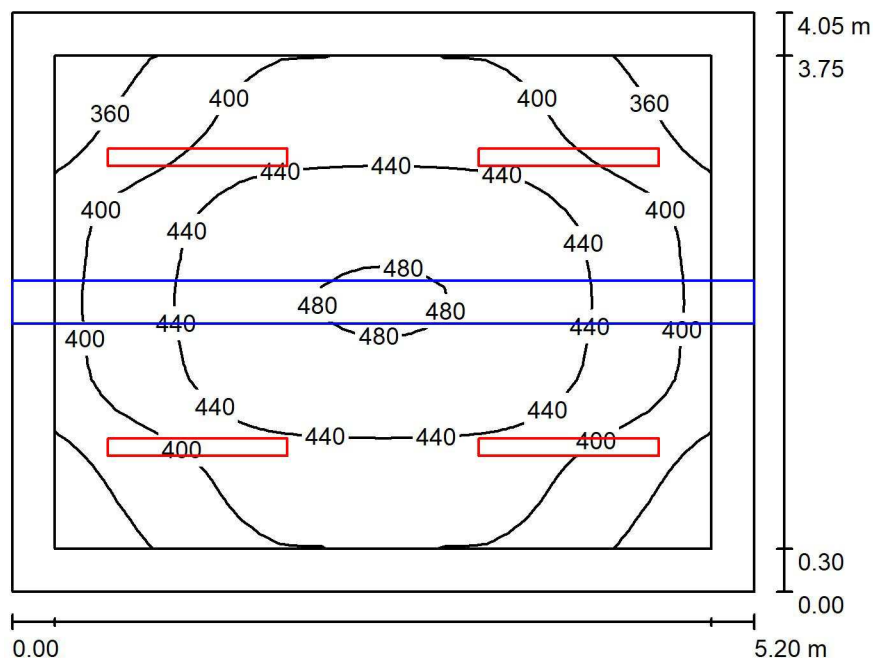


Scala 1 : 103

### Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Superficie di calcolo h=0.85m	perpendicolare	64 x 32	221	170	250	0.769	0.681

## PT\_Cucina / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:53

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	419	329	483	0.785
Pavimento	30	398	283	478	0.712
Soffitto	70	183	63	490	0.346
Pareti (4)	50	319	108	529	/

**Superficie utile:**

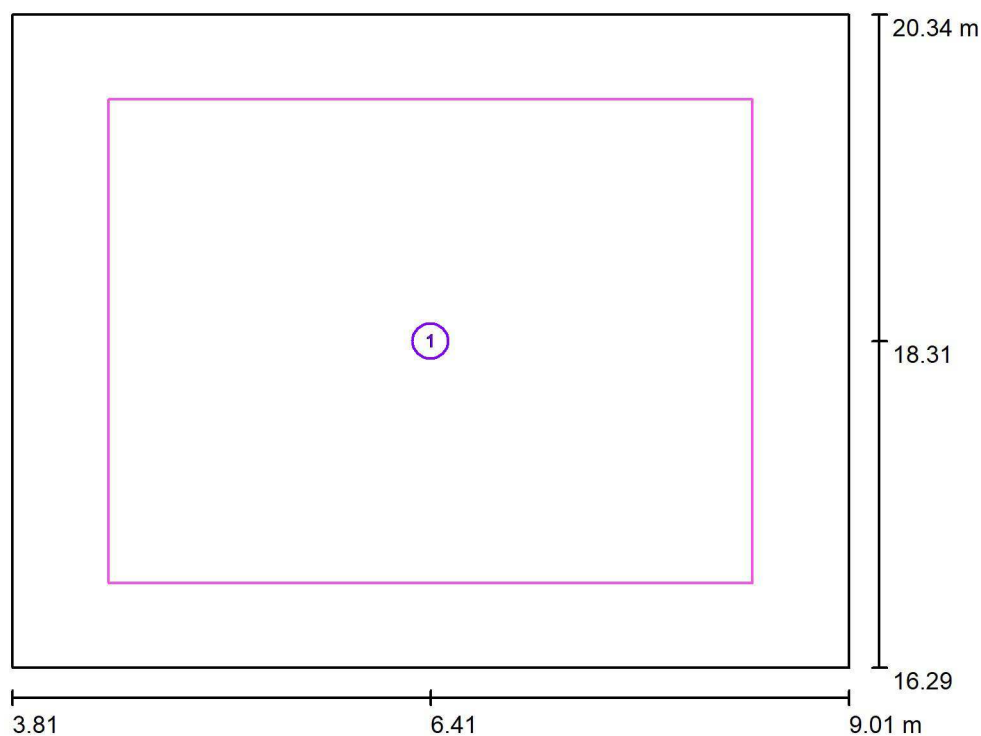
Altezza: 0.000 m  
 Reticolo: 32 x 32 Punti  
 Zona margine: 0.300 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	Disano Illuminazione SpA 960 33w CLD CELL 960 Hydro LED - Money Saving (1.000)	5094	5094	37.0
Totale:			20375	Totale: 20376	148.0

Potenza allacciata specifica:  $7.03 \text{ W/m}^2 = 1.68 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $21.06 \text{ m}^2$ )

## PT\_Cucina / Superfici di calcolo (panoramica risultati)

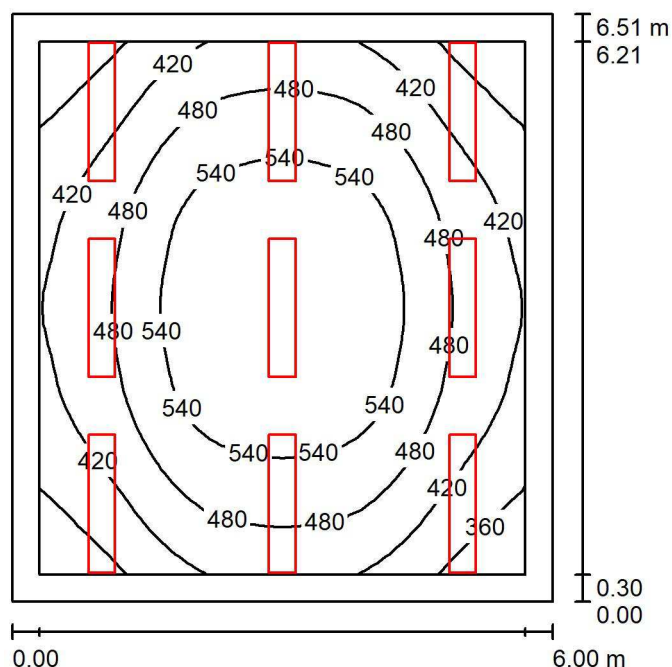


Scala 1 : 47

### Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Superficie di calcolo $h=0.85m$	perpendicolare	32 x 32	549	452	623	0.824	0.725

## P1\_Biblioteca / Riepilogo



Altezza locale: 2.940 m, Altezza di montaggio: 2.940 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:84

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	475	304	600	0.639
Pavimento	30	452	263	602	0.582
Soffitto	70	122	83	137	0.680
Pareti (4)	50	229	85	371	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.000 m  
 Reticolo: 32 x 32 Punti  
 Zona margine: 0.300 m

**UGR**

Parete sinistra 15  
 Parete inferiore 15  
 (CIE, SHR = 0.25.)

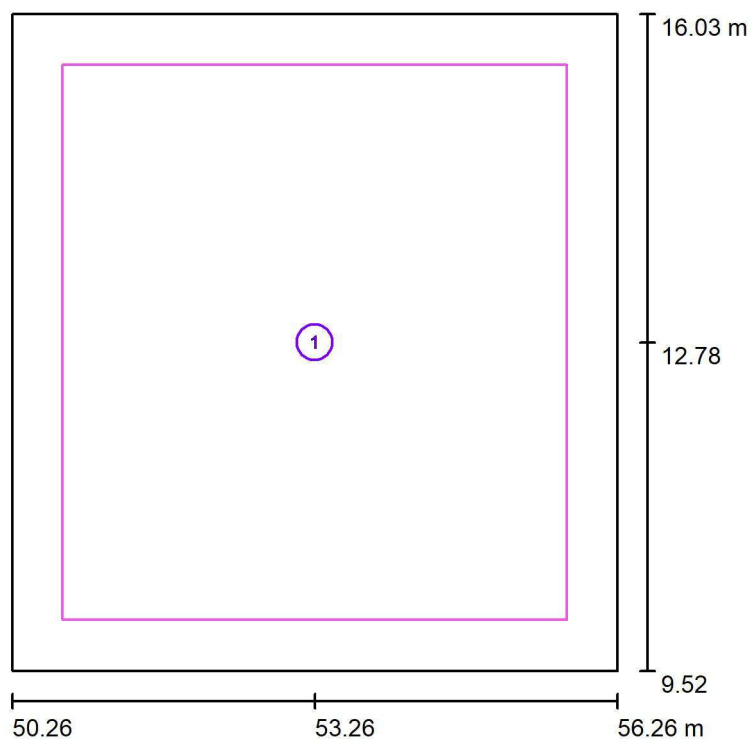
Longitudinale- Trasversale verso l'asse  
 lampade

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	9	Disano Illuminazione SpA 773 2XLED 40w CLD CELL-F 773 Comfort LED - UGR<19 (1.000)	3098	3098	40.0
Totale:			27881	Totale: 27882	360.0

Potenza allacciata specifica:  $9.22 \text{ W/m}^2 = 1.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $39.06 \text{ m}^2$ )

## P1\_Biblioteca / Superfici di calcolo (panoramica risultati)

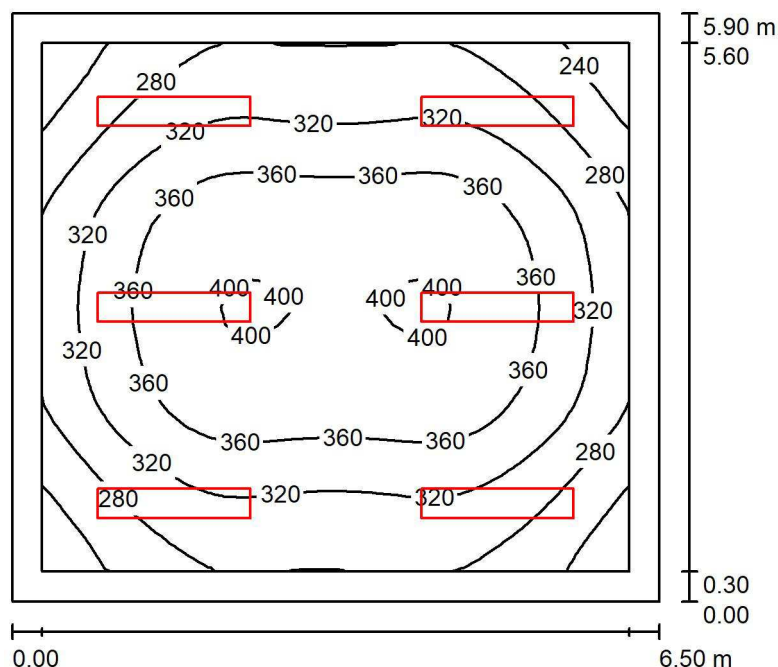


Scala 1 : 75

### Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Superficie di calcolo $h=0.85m$	perpendicolare	32 x 32	564	374	690	0.664	0.542

## P1\_Aula 5 / Riepilogo



Altezza locale: 2.940 m, Altezza di montaggio: 2.940 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:76

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	328	208	404	0.633
Pavimento	30	311	176	408	0.564
Soffitto	70	82	54	93	0.666
Pareti (4)	50	152	55	327	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.000 m  
 Reticolo: 32 x 32 Punti  
 Zona margine: 0.300 m

**UGR**

Parete sinistra 15  
 Parete inferiore 15  
 (CIE, SHR = 0.25.)

Longitudinale- Trasversale verso l'asse lampade  
 15 15 15

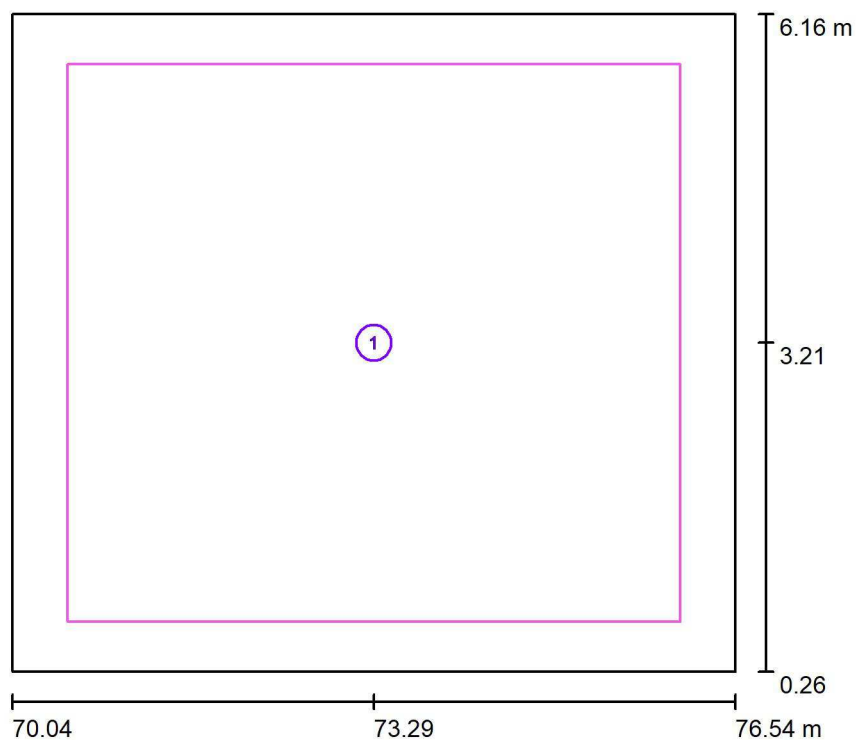
**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	6	Disano Illuminazione SpA 773 2XLED 40w CLD CELL-F 773 Comfort LED - UGR<19 (1.000)	3098	3098	40.0
Totale:			18587	Totale: 18588	240.0

Potenza allacciata specifica:  $6.26 \text{ W/m}^2 = 1.91 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $38.35 \text{ m}^2$ )



## P1\_Aula 5 / Superfici di calcolo (panoramica risultati)

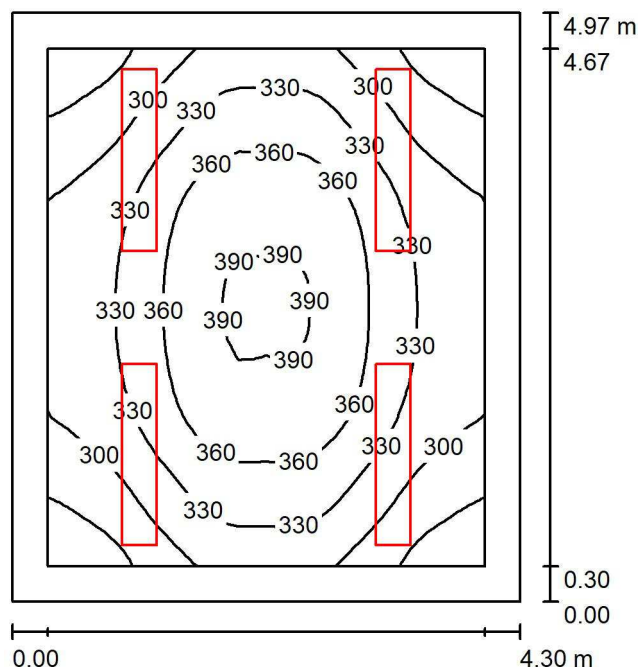


Scala 1 : 68

### Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Superficie di calcolo h= 0.85m	perpendicolare	32 x 32	392	250	484	0.637	0.517

## P1\_Aula 8 / Riepilogo



Altezza locale: 2.940 m, Altezza di montaggio: 2.940 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:64

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	329	245	394	0.744
Pavimento	30	312	207	394	0.664
Soffitto	70	84	58	95	0.682
Pareti (4)	50	172	59	302	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.000 m  
 Reticolo: 32 x 32 Punti  
 Zona margine: 0.300 m

**UGR**

Parete sinistra 15  
 Parete inferiore 15  
 (CIE, SHR = 0.25.)

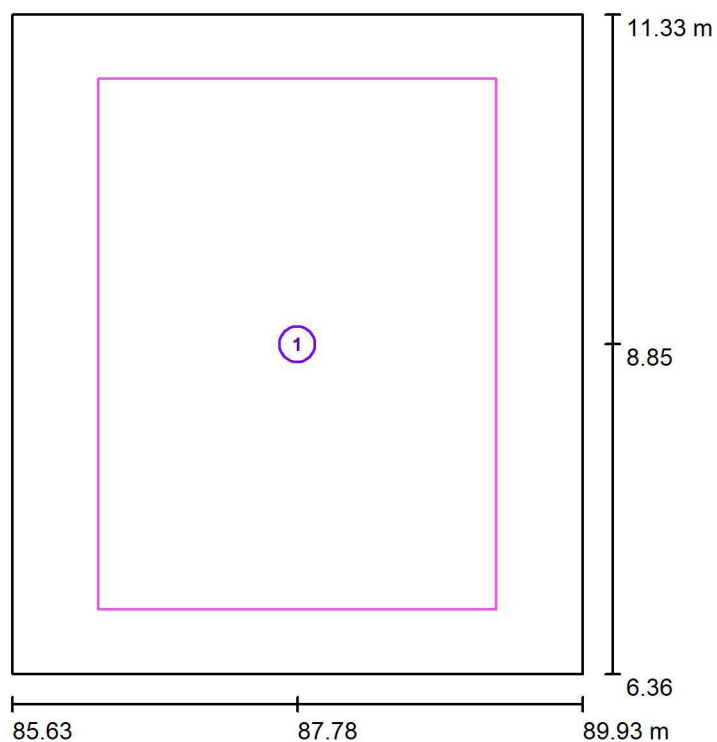
Longitudinale- Trasversale verso l'asse  
 lampade

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	Disano Illuminazione SpA 773 2XLED 40w CLD CELL-F 773 Comfort LED - UGR<19 (1.000)	3098	3098	40.0
Totale:			12391	Totale: 12392	160.0

Potenza allacciata specifica:  $7.49 \text{ W/m}^2 = 2.27 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $21.37 \text{ m}^2$ )

## P1\_Aula 8 / Superfici di calcolo (panoramica risultati)

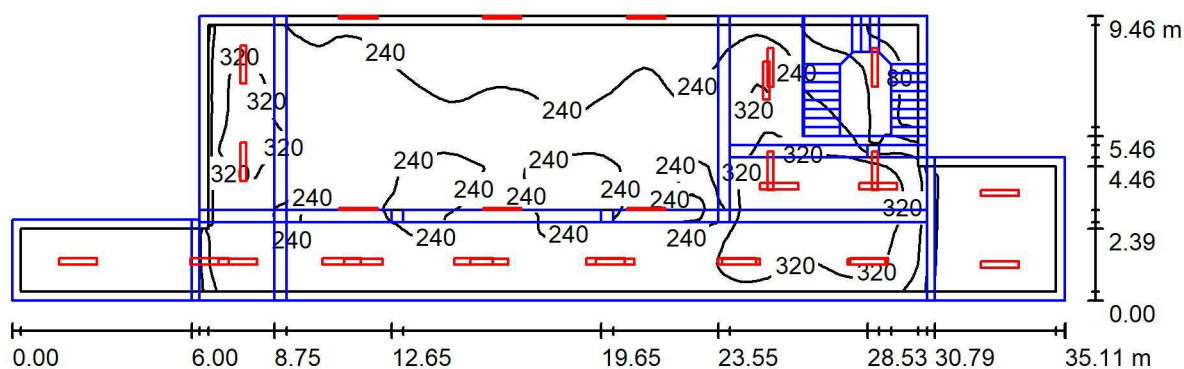


Scala 1 : 57

### Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Superficie di calcolo h= 0.85m	perpendicolare	32 x 32	428	304	532	0.710	0.572

## PT-P1\_Spazi comuni / Riepilogo



Altezza locale: 6.250 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:252

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	234	8.69	386	0.037
Pavimento	30	222	8.22	387	0.037
Soffitto	70	125	52	1132	0.418
Pareti (8)	48	146	5.45	805	/

**Superficie utile:**

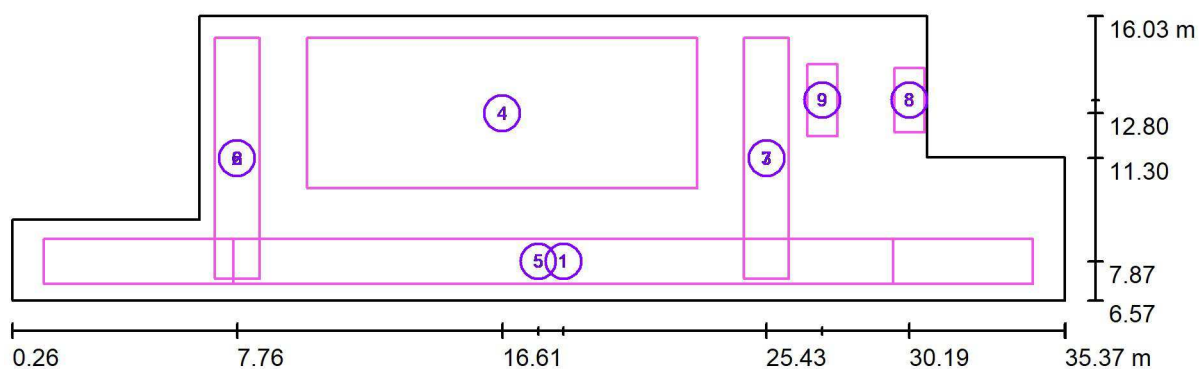
Altezza: 0.000 m  
 Reticolo: 128 x 128 Punti  
 Zona margine: 0.300 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	32	Disano Illuminazione SpA 602 44w CLD CELL 602 Disanlens (1.000)	5553	5554	47.9
Totale:			177705	177728	1532.8

Potenza allacciata specifica:  $5.71 \text{ W/m}^2 = 2.45 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $268.23 \text{ m}^2$ )

## PT-P1\_Spazi comuni / Superfici di calcolo (panoramica risultati)



Scala 1 : 252

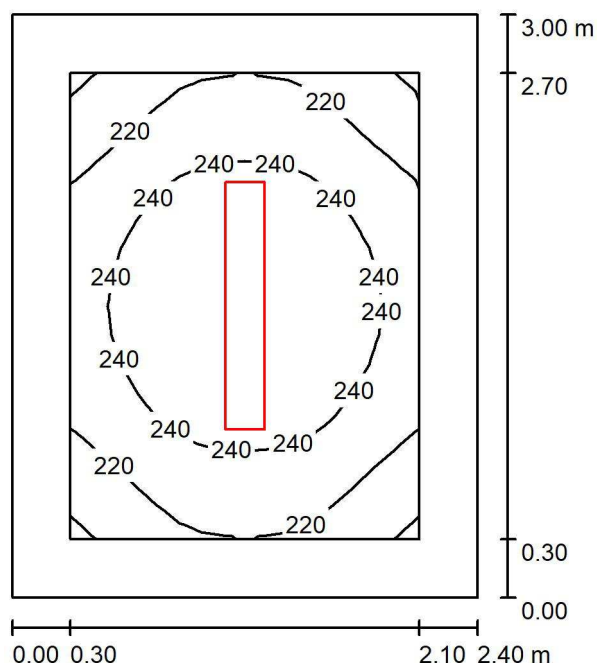
### Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Superficie di calcolo PT h= 0m	perpendicolare	128 x 8	291	238	379	0.817	0.627
2	Superficie di calcolo PT h= 0m	perpendicolare	8 x 32	316	267	350	0.843	0.763
3	Superficie di calcolo PT h= 0m	perpendicolare	8 x 32	330	221	384	0.670	0.577
4	Superficie di calcolo PT h= 0m	perpendicolare	64 x 32	251	188	316	0.752	0.596
5	Superficie di calcolo P1 h= 0m	perpendicolare	128 x 8	272	201	361	0.737	0.555
6	Superficie di calcolo P1 h= 0m	perpendicolare	8 x 32	296	250	328	0.845	0.763
7	Superficie di calcolo P1 h= 0m	perpendicolare	8 x 32	327	256	373	0.782	0.685
8	Scala	perpendicolare	4 x 8	180	149	208	0.828	0.719
9	Scala	perpendicolare	8 x 16	253	177	275	0.698	0.642

### Riepilogo dei risultati

Tipo	Numero	Medio [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
perpendicolare	9	278	149	384	0.54	0.39

## PT\_Ripostiglio 2 / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:39

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	235	198	261	0.843
Pavimento	30	218	162	258	0.745
Soffitto	70	134	66	1093	0.492
Pareti (4)	50	187	99	345	/

**Superficie utile:**

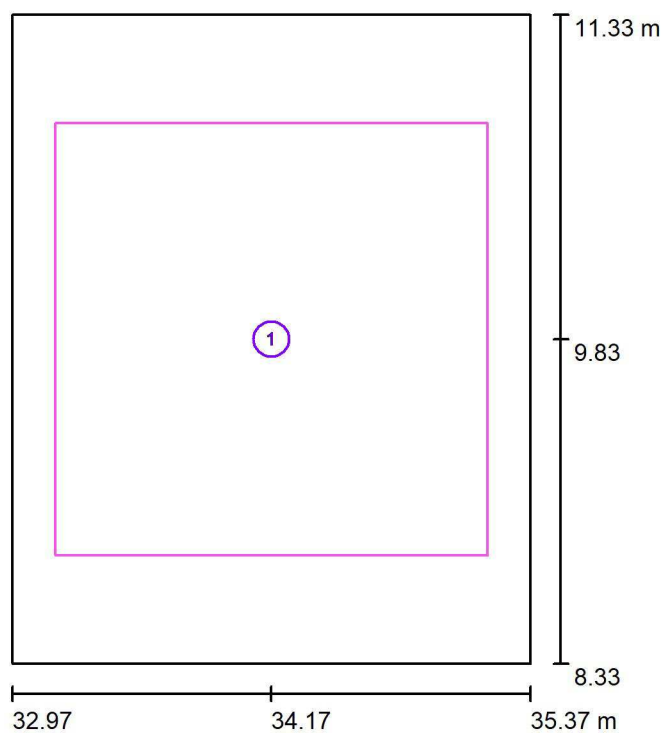
Altezza: 0.000 m  
 Reticolo: 16 x 16 Punti  
 Zona margine: 0.300 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	Disano Illuminazione SpA 602 44w CLD CELL 602 Disanlens (1.000)	5553	5554	47.9
Totale:			5553	5554	47.9

Potenza allacciata specifica:  $6.65 \text{ W/m}^2 = 2.83 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $7.20 \text{ m}^2$ )

## PT\_Ripostiglio 2 / Superfici di calcolo (panoramica risultati)

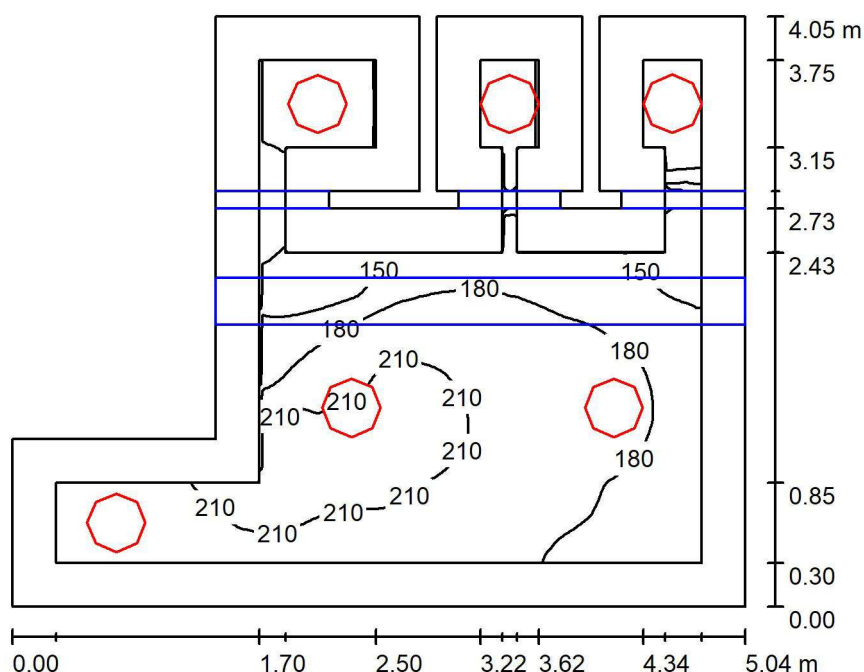


Scala 1 : 35

### Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Superficie di calcolo h= 0.85m	perpendicolare	16 x 16	353	271	426	0.766	0.635

## PT\_Servizi alunni / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:52

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	179	111	219	0.621
Pavimento	30	161	56	217	0.348
Soffitto	70	111	18	383	0.161
Pareti (22)	50	192	1.65	895	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.000 m  
Reticolo: 128 x 128 Punti  
Zona margine: 0.300 m

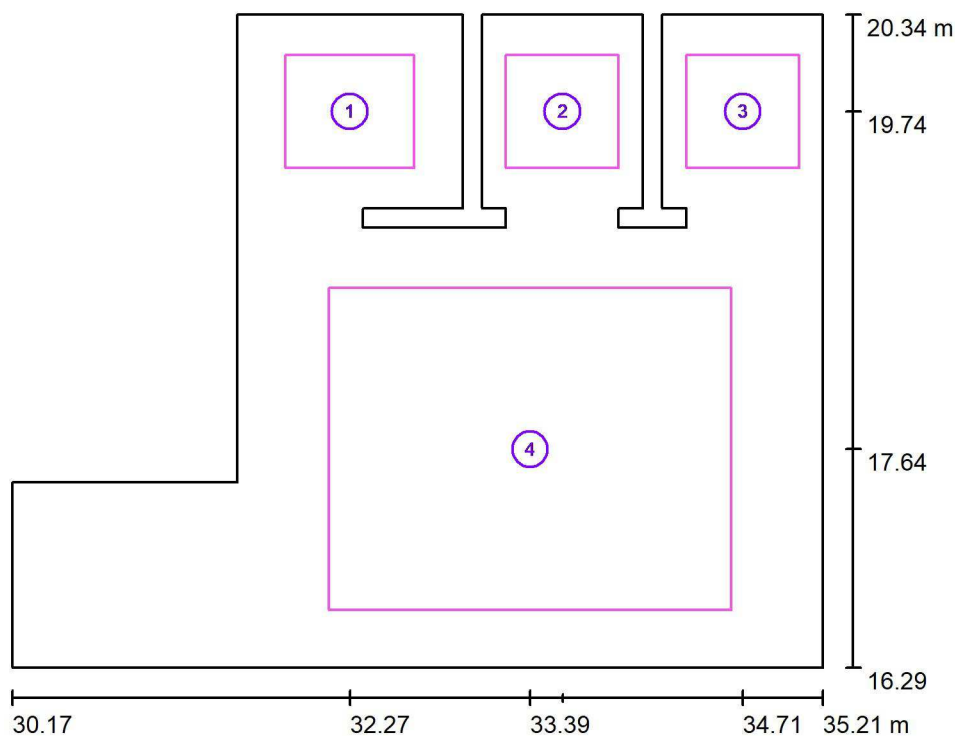
## Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	6	Fosnova srl Tortuga LED 28W 4000k CLD CELL Tortuga (1.000)	2330	2330	28.0
Totale:			13979	13980	168.0

Potenza allacciata specifica:  $10.56 \text{ W/m}^2 = 5.90 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $15.91 \text{ m}^2$ )



### PT\_Servizi alunni / Superfici di calcolo (panoramica risultati)



Scala 1 : 47

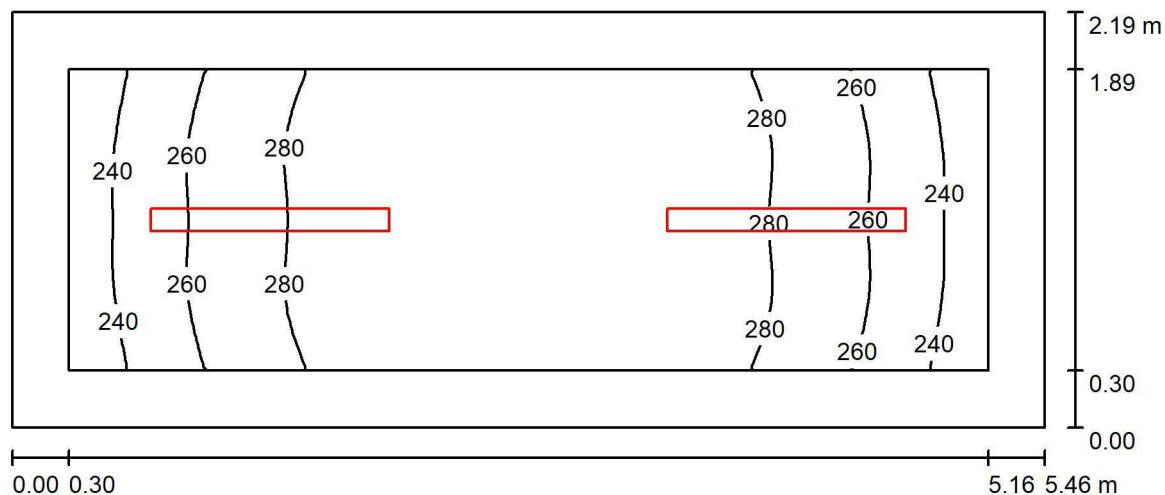
#### Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Superficie di calcolo h= 0.85m	perpendicolare	8 x 8	237	229	244	0.964	0.938
2	Superficie di calcolo h= 0.85m	perpendicolare	8 x 8	247	239	252	0.969	0.948
3	Superficie di calcolo h= 0.85m	perpendicolare	8 x 8	244	236	251	0.965	0.941
4	Superficie di calcolo h= 0.85m	perpendicolare	32 x 32	263	195	311	0.741	0.626

#### Riepilogo dei risultati

Tipo	Numero	Medio [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
perpendicolare	4	258	195	311	0.75	0.63

## P1\_Deposito 1 / Riepilogo



Altezza locale: 2.940 m, Altezza di montaggio: 2.940 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:40

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	273	227	292	0.832
Pavimento	30	260	192	295	0.739
Soffitto	70	154	89	469	0.581
Pareti (4)	50	239	125	438	/

**Superficie utile:**

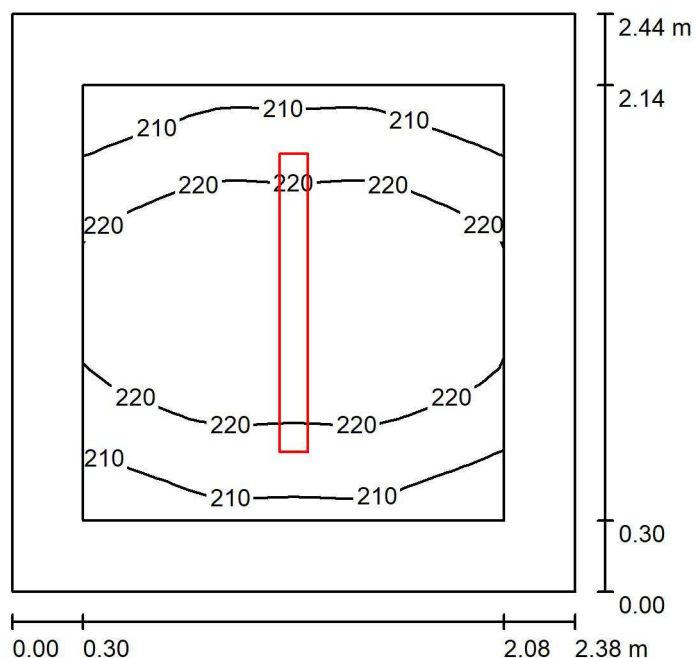
Altezza: 0.000 m  
 Reticolo: 32 x 16 Punti  
 Zona margine: 0.300 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	2	Disano Illuminazione SpA 960 33w CLD CELL 960 Hydro LED - Money Saving (1.000)	5094	5094	37.0
Totale:			10188	10188	74.0

Potenza allacciata specifica:  $6.19 \text{ W/m}^2 = 2.27 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $11.96 \text{ m}^2$ )

## P1\_Deposito 2 / Riepilogo



Altezza locale: 2.940 m, Altezza di montaggio: 2.940 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:32

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	219	203	230	0.927
Pavimento	30	206	170	230	0.826
Soffitto	70	145	86	462	0.595
Pareti (4)	50	209	109	375	/

### Superficie utile:

Altezza: 0.000 m  
 Reticolo: 16 x 16 Punti  
 Zona margine: 0.300 m

### Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	Disano Illuminazione SpA 960 33w CLD CELL 960 Hydro LED - Money Saving (1.000)	5094	5094	37.0
Totale:			5094	5094	37.0

Potenza allacciata specifica:  $6.37 \text{ W/m}^2 = 2.91 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $5.81 \text{ m}^2$ )