

**REGIONE SICILIANA  
COMUNE DI CAPACI  
(Provincia Regionale di Palermo)**

**OPERE DI ADEGUAMENTO E MESSA IN SICUREZZA DELL'ASILO NIDO IN  
VIA DEGLI OLEANDRI**

**IL PROGETTISTA**  
Arch. Tanja Giambruno  
Ing. Giuseppe Lo Porto

**Il R.U.P.:**  
Ing. Giuseppe Lo Iacono

elaborati <b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI</b>	tavola <b>R2</b>	scala
		data <b>Febbraio 2009</b>
		revisione <b>Febbraio 2017</b>

<b>1</b>	<b>GENERALITÀ.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NORME DI RIFERIMENTO PER LA PROGETTAZIONE.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE INTERNA.....</b>	<b>6</b>
3.1	Identificazione dei livelli di illuminamento necessari.....	6
3.2	Scelta degli apparecchi illuminanti.....	6
3.3	Qualità della luce da impiegare (scelta del tipo di lampada).....	7
3.3.1	<i>Lampade fluorescenti lineari o compatte</i> .....	7
3.4	Calcolo illuminotecnico.....	8
3.5	Illuminazione di emergenza.....	9
<b>4</b>	<b>IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA.....</b>	<b>9</b>
4.1	Identificazione delle zone e dei livelli di illuminamento necessari.....	10
4.2	Qualità della luce da impiegare (scelta del tipo di lampada).....	10
4.2.1	<i>Lampade fluorescenti lineari o compatte</i> .....	10
4.2.2	<i>Lampade al sodio alta pressione</i> .....	11
4.2.3	<i>Lampade a vapori di alogenuri</i> .....	11
4.3	Scelta degli apparecchi illuminanti.....	12
4.4	Calcolo illuminotecnico.....	12
<b>5</b>	<b>ANALISI DEI CARICHI.....</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>CONDUTTORI E TUBI PROTETTIVI.....</b>	<b>14</b>
6.1	Conduttori.....	14
6.2	Dimensionamento dei cavi - protezione da sovraccarichi e da cortocircuiti.....	16
6.2.1	<i>Metodo di Calcolo: condizioni ordinarie</i> .....	16
6.2.2	<i>Verifica in condizioni di guasto</i> .....	19
6.3	Distribuzione principale e secondaria, tubi protettivi e canali.....	21
<b>7</b>	<b>PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI.....</b>	<b>22</b>
7.1	Protezione dai contatti diretti.....	22
7.2	Protezione da contatti indiretti.....	23
7.2.1	<i>Collegamenti equipotenziali</i> .....	24
<b>8</b>	<b>IMPIANTO DI TERRA.....</b>	<b>24</b>
<b>9</b>	<b>QUADRI ELETTRICI E DISTRIBUZIONE.....</b>	<b>26</b>
<b>10</b>	<b>IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI.....</b>	<b>28</b>
<b>11</b>	<b>IMPIANTO TELEFONICO.....</b>	<b>30</b>
<b>12</b>	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO TIPO GRID-CONNECTED DA 10 KWP.....</b>	<b>31</b>
12.1	Normativa di riferimento.....	31
12.2	Principali componenti d'impianto.....	32
12.2.1	<i>Moduli fotovoltaici</i> .....	32
12.2.2	<i>Gruppo di conversione cc/ca</i> .....	33
12.2.3	<i>Quadri elettrici</i> .....	34
12.2.4	<i>Cavi elettrici e di cablaggio</i> .....	34
12.2.5	<i>Impianto di terra</i> .....	34
12.3	Configurazione dell'impianto.....	35
12.3.1	<i>Descrizione generale impianto</i> .....	35
12.3.2	<i>Dimensionamento</i> .....	35
<b>13</b>	<b>IMPIANTO IDRICO-SANITARIO.....</b>	<b>35</b>

13.1	Criteri di dimensionamento delle reti di distribuzione.....	36
13.2	Produzione acqua calda sanitaria .....	36
13.3	Scelta del gruppo di pompaggio.....	38
13.4	Riserva idrica.....	39
13.5	Impianto di scarico acque nere.....	39

## **1 GENERALITÀ.**

La presente relazione tecnica ha per oggetto i lavori di realizzazione degli impianti elettrici e tecnologici dei locali dell'asilo comunale di Capaci (PA).

In particolare si fa riferimento ai lavori per la realizzazione dei seguenti impianti:

- Impianto elettrico di potenza;
- Impianto telefonico;
- Impianto rivelazione incendi;
- Impianto fotovoltaico di produzione energia elettrica;
- Impianti idrico sanitario.

L'alimentazione di tutti gli impianti elettrici verrà assicurata tramite fornitura trifase in bassa tensione.

L'alimentazione idrica avverrà tramite allacciamento alla rete comunale attraverso un serbatoio di riserva di capacità pari a 10mc e gruppo di pressurizzazione a velocità variabile.

Nel seguito sono riportati i criteri seguiti nella progettazione; si fa presente che tutte le scelte progettuali adottate sono state mirate a:

- abbattere le barriere architettoniche;
- ottimizzare le operazioni di utilizzazione e manutenzione degli impianti;
- realizzare un impianto definito per settori e che permetta la gestione ed il risparmio dell'energia;
- garantire la sicurezza delle persone e delle cose.

## **2 NORME DI RIFERIMENTO PER LA PROGETTAZIONE.**

Nel presente progetto si è tenuta in considerazione la normativa vigente in materia di sicurezza, risparmio energetico, igiene sul lavoro.

In particolare le opere dovranno essere realizzate in conformità con le normative vigenti nel territorio italiano riguardanti la qualità dei manufatti, dei componenti e la regola dell'arte. Si dovrà fare riferimento inoltre agli adempimenti previsti in termini di dichiarazioni di conformità e certificazioni di qualità dei componenti e degli impianti oggetto dell'appalto.

Di seguito, fermo restando che la ditta appaltante dovrà realizzare l'opera in conformità con tutte le normative di legge presenti, le norme UNI, le norme CEI anche se non espressamente citate, vengono riportate alcune tra le principali normative alle quali fare riferimento:

D.M. 18.12.1975

“Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica”.

LEGGE 11.01.1996 N. 23

“Norme per l'edilizia scolastica”

D.P.R. 07.01.1956 n.164

“Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro”.

CIRCOLARE 20.03.1957 n.10780 DEL MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

“Norme per l'apertura del cantiere e l'osservanza dei contratti di lavoro”.

D.M. 22.02.1965

“Dispositivi ed installazioni di protezione contro le scariche atmosferiche e per gli impianti di messa a terra”.

D.P.R. 30.06.1965 n.1124

“Disposizioni per l'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro”.

CIRCOLARE 06.08.1965 n.70 DEL MINISTERO DEL LAVORO

“Prescrizione del copricapo per i lavoratori”.

D.M. 27.09.1965

“Determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi”.

LEGGE 01.03.1968 n.186

“Disposizioni concernenti installazioni ed impianti elettrici”.

D.P.R. 29.07.1982, n.577

“Approvazione del regolamento concernente l'espletamento dei servizi antincendio.

D.M. 16.02.82

“Modificazioni del decreto ministeriale 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi”.

LEGGE 7.12.1984 n.818

“Nulla osta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi”.

D.M. 08.03.85

“Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del nullaosta provvisorio di cui alla legge 7 dicembre 1984, n.818”.

D.P.R. 12.01.1998 n.37

“Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 20, comma 8, della legge 15.03.97, n.59”.

DECRETO 10.03.1998

“Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro”.

DECRETO 4.05.1998

“Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l’avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all’uniformità dei connessi servizi resi dai Comandi provinciali dei vigili del fuoco”.

CIRCOLARE 05.05.1998 n.9 MINISTERO DELL’INTERNO

“D.P.R. 12.01.1998, n.37 – Regolamento per la disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi – Chiarimenti applicativi”.

DECRETO 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 attivita' di installazione degli impianti all'interno degli edifici”

Decreto Legislativo 81 del 09 aprile 2008

“Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”

UNI en 12646

Light and lighting - Lighting of work places - Part 1 - Indoor work places

CEI 17-5 CEI EN 60947-2 fascicolo 1913E

“Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici”.

CEI 20-20/1 IV Edizione Fascicolo 2831

“Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Parte 1: Prescrizioni generali”.

CEI 23-42 CEI EN 61008-1 fascicolo 2394E

“Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali”.

CEI 23-44 CEI EN 61009-1 fascicolo 2396E

“Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali”.

CEI 34-22 CEI EN 60598-2-22 fascicolo 1748

“Apparecchi di illuminazione. Parte 2: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza”.

CEI 64-8 IV Edizione Fascicoli 4131-4137

“Norme per gli impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua”.

CEI 64-14 Fascicolo 2930

“Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori”.

CEI 81-1 Fascicolo 2697

“Protezioni delle strutture contro i fulmini”.

CEI 81-4 Fascicolo 2697

“Protezioni delle strutture contro i fulmini. Valutazione del rischio dovuto al fulmine”.

CEI-UNEL 35.023

“Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4. Cadute di tensione.”

CEI-UNEL 35.024/1

“Cavi per energia con conduttore in rame con isolante elastomerico o termoplastico ed aventi grado di isolamento non superiore a 4. Portate di corrente in regime permanente”.

### 3 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE INTERNA.

La progettazione di un impianto di illuminazione si concretizza nella soluzione di tre problemi fondamentali:

- Identificazione degli ambienti e della loro destinazione d'uso;
- Identificazione dei livelli di illuminamento necessari;
- Scelta degli apparecchi illuminanti;
- Qualità della luce da impiegare (scelta del tipo di lampada);
- Calcolo illuminotecnico.

L'immobile oggetto della presente relazione può essere classificato ai sensi della norma UNI EN 12464-1 come Edificio Scolastico; all'interno di questa sono individuate le diverse destinazioni d'uso degli ambienti di seguito riportate.

#### 3.1 Identificazione dei livelli di illuminamento necessari

In base alla classificazione suddetta, le caratteristiche illuminotecniche degli impianti dovranno rispondere ai seguenti parametri:

Locale	Illuminamento (Lux)	Uniformità ( $E_{min}/E_{med}$ )	Indice resa Cromatica	URG (Indice Abbagliamento)
Aule	300	0.8	1B	19
Stanza Insegnanti, Stanza Ausiliari	300	0.8	1B	19
Ambulatorio	500	0.8	1B	19
Depositi, Servizi, Corridoi	100	0.5	1B	25

NOTA: Le curve limite di abbagliamento utilizzate come riferimento saranno quelle raccomandate dal CIE, e cioè curve a 500 lux, essendo i valori luxometrici adottati inferiori a 750 lux.

#### 3.2 Scelta degli apparecchi illuminanti

Ogni apparecchio d'illuminazione deve rispondere ai seguenti obiettivi:

- distribuire il flusso luminoso al fine di ottenere la ripartizione desiderata, conservando le caratteristiche del flusso luminoso emesso dalle lampade, la durata, l'intensità luminosa e la tensione nominale;

- controllare la direzione del flusso luminoso per non interferire negativamente con le attività degli utilizzatori;
- avere caratteristiche elettriche e meccaniche che lo rendano idoneo allo specifico campo di utilizzo garantendo, in particolare, la sicurezza degli utilizzatori;
- garantire la protezione delle lampade e dei dispositivi ottici ed elettrici presenti da tutte quelle azioni esterne che possano nuocere al loro funzionamento.

Gli apparecchi illuminanti saranno del tipo a parete o a soffitto, scelti in funzione delle caratteristiche dei locali in cui verranno installati; in particolare verranno utilizzati:

- Corpi illuminanti a soffitto da incasso o a plafone nelle aule e negli uffici;
- Plafoniere a parete nei corridoi;
- Plafoniere stagne IP55 nei locali in cui è possibile che si formi condensa o in cui è presente polvere.

Per quanto possibile, relativamente al tipo di locale ed alle sue caratteristiche geometriche, si è cercato di mantenere il rapporto tra flusso massimo e flusso minimo prossimo al valore di due onde evitare disturbi dovuti all'impianto d'illuminazione.

L'abbagliamento è stato ridotto al minimo utilizzando corpi illuminanti con ottica dark light, in grado di ridurre l'intensità luminosa riflessa al minimo, e scegliendo accuratamente le condizioni di posa ed i puntamenti.

Tutti gli apparecchi illuminanti saranno dotati dell'apposito gruppo di accensione e di rifasamento singolo.

### ***3.3 Qualità della luce da impiegare (scelta del tipo di lampada)***

Saranno installate lampade fluorescenti lineari o compatte, con resa cromatica ad alto rendimento; le temperature di colore saranno inferiori ai 3.300K adeguate a rendere più simile alla luce naturale l'illuminazione interna.

#### ***3.3.1 Lampade fluorescenti lineari o compatte***

Per l'illuminazione di interni garantiscono un ottimo rapporto tra efficienza luminosa, resa illuminotecnica e caratteristiche della luce emessa.

Tali lampade presentano una tonalità calda (rosa/arancione) per lampade con temperatura di colore di 3.300 K o bianca per lampade di con temperatura di colore maggiore di 5.300 K, ed allo stesso tempo, essendo di nuova generazione, garantiscono una buona resa cromatica, con

indici variabili tra 30 e 94. Sono usate soprattutto nell'illuminazione di interni e la loro efficienza luminosa, pari a 95 lumen/watt è superiore a quella delle lampade ad incandescenza o alogene. In genere emettono fra 4.000 e 6.500 Å d il loro spettro copre tutta la luce visibile con punte dal violetto all'arancione.

Tali lampade, inoltre, assicurano una vita di circa 8'000 ore di funzionamento.

### 3.4 *Calcolo illuminotecnico*

Il numero dei corpi illuminanti da installare in ogni singolo ambiente è stato calcolato facendo uso del metodo del flusso totale.

Tale metodo si basa sulla formula:

$$N = \frac{E \cdot A}{n \cdot \Phi \cdot k}$$

dove è :

- E = illuminamento medio richiesto in lux;
- A = superficie del locale in mq;
- $\Phi$  = flusso luminoso emesso da una lampada, in lumen;
- n = numero di lampade per apparecchio illuminante;
- k = coefficiente che tiene conto del deprezzamento luminoso della lampada per depositi di polvere, del rendimento dell'apparecchio illuminante, della geometria del locale e della riflessioni delle pareti.

I coefficienti di riflessione impiegati sono stati quelli consigliati dalla norma e, precisamente:

pavimento e piano di lavoro 0,1 ÷ 0,2;

pareti 0,4 ÷ 0,5;

soffitto 0,5 ÷ 0,6.

I coefficienti di manutenzione dei corpi illuminanti sono stati scelti tenendo conto di:

- tipo di apparecchio (classe di manutenzione);
- tipo di ambiente (molto pulito, pulito, sporco, molto sporco);
- durata del corpo illuminante.

In genere i calcoli sono stati effettuati considerando il decadimento del corpo illuminante dopo un periodo di 24 mesi, pertanto al momento dell'installazione dei corpi illuminanti si avranno dei valori di illuminamento superiori ai valori di progetto.

I calcoli effettuati sono stati verificati con appositi programmi di calcolo, i cui risultati sono allegati.

Il comando dei corpi illuminanti è stato previsto dai seguenti punti:

- frutto in scatola da incasso o da parete per i depositi ed i servizi;
- direttamente da quadro elettrico per tutti i locali comuni.

### **3.5 Illuminazione di emergenza.**

In caso di mancanza della tensione di rete, l'illuminazione di emergenza verrà assicurata da un adeguato numero di corpi illuminanti con batteria tampone o da apparecchi autonomi di sicurezza con batteria in grado di assicurare per un periodo superiore ad un'ora, il valore di 5 Lux al suolo.

I locali serviti dall'illuminazione di emergenza sono tutti gli ambienti.

Gli apparecchi, del tipo autonomo, aventi grado di protezione minimo IP 55, monteranno schermi con pittogrammi, come da direttiva CEE. L'impianto di illuminazione di emergenza sarà realizzato in conformità alla Norma CEI 64-8 ed alla UNI EN 1838. Saranno garantiti 5 lux medi negli ambienti e 5 lux sulle uscite, ad un metro dal pavimento.

L'intervento dei corpi illuminanti di emergenza sarà automatico al mancare dell'energia di rete.

In generale, essendo il luogo in esame costantemente presidiato, non sono necessari particolari accorgimenti per la verifica dello stato di carica delle batterie.

E' comunque prescritta la verifica periodica dello stato di funzionamento delle plafoniere e delle batterie, procedendo, ad intervalli di tempo regolari, al ciclo scarica completa-ricarica delle batterie.

Gli apparecchi di illuminazione di emergenza e sicurezza saranno installati secondo le posizioni desunte dalle tavole di progetto.

## **4 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA**

La progettazione di un impianto di illuminazione si concretizza nella soluzione dei seguenti problemi fondamentali:

- Identificazione delle aree omogenee aventi caratteristiche urbanistiche e di traffico pedonale e veicolare definite;

- Identificazione dei livelli di illuminamento necessari;
- Qualità della luce da impiegare (scelta del tipo di lampada);
- Scelta degli apparecchi illuminanti;
- Calcolo illuminotecnico.

#### **4.1 Identificazione delle zone e dei livelli di illuminamento necessari**

Le aree omogenee sono state suddivise in base alla destinazione d'uso degli spazi. In particolare, sono state individuate le seguenti aree:

In base alla classificazione suddetta, le caratteristiche illuminotecniche degli impianti dovranno rispondere ai seguenti parametri:

Locale	Illuminamento Zona Lavoro Zona Circostante (Lux)	Uniformità ( $E_{min}/E_{med}$ )	Indice resa Cromatica	URG (Indice Abbagliamento)
Spazi di accesso	100	0.5	1B	25

La pavimentazione esterna è stata classificata con il gruppo R III (c).

#### **4.2 Qualità della luce da impiegare (scelta del tipo di lampada)**

Le lampade sono la parte vitale dell'impianto di illuminazione; dalla loro scelta dipende fortemente sia l'efficienza luminosa dell'impianto ai fini del rispetto dei limiti normativamente fissati, sia l'effetto scenografico delle zone illuminate. In tale ottica, quindi, non solo è fondamentale la scelta del numero e della potenza delle lampade, ma anche la temperatura di colore e la resa cromatica. La prima influenza il colore della luce emessa, il secondo parametro identifica la fedeltà dei colori degli elementi illuminati.

Gli ultimi orientamenti identificano per miglior rapporto tra efficienza luminosa, resa illuminotecnica e caratteristiche della luce emessa le lampade a vapori di sodio ad alta pressione o ad alogenuri.

##### **4.2.1 Lampade fluorescenti lineari o compatte**

Per l'illuminazione di interni garantiscono un ottimo rapporto tra efficienza luminosa, resa illuminotecnica e caratteristiche della luce emessa.

Tali lampade presentano una tonalità calda (rosa/arancione) per lampade con temperatura di colore di 3.300 K o bianca per lampade di con temperatura di colore maggiore di 5.300 K, ed allo stesso tempo, essendo di nuova generazione, garantiscono una buona resa cromatica, con

indici variabili tra 30 e 94. Sono usate soprattutto nell'illuminazione di interni e la loro efficienza luminosa, pari a 95 lumen/watt è superiore a quella delle lampade ad incandescenza o alogene. In genere emettono fra 4.000 e 6.500 Å e il loro spettro copre tutta la luce visibile con punte dal violetto all'arancione.

Tali lampade, inoltre, assicurano una vita di circa 8'000 ore di funzionamento.

#### *4.2.2 Lampade al sodio alta pressione*

Le lampade Sodio alta pressione presentano una tonalità calda (rosa/arancione) con temperatura di colore minore di 3.000 K, ma le lampade di nuova generazione garantiscono una buona resa cromatica. Sono usate soprattutto nell'illuminazione delle vie cittadine e la loro efficienza luminosa è superiore a quella delle lampade al mercurio e delle lampade agli alogenuri. In genere emettono fra 5.500 e 7.500 Å ma con intensità decrescente con la lunghezza d'onda (dal giallo al rosso).

Tali lampade, inoltre, assicurano una vita di circa 14'000 ore di funzionamento.

#### *4.2.3 Lampade a vapori di alogenuri*

Le lampade a vapori di alogenuri metallici sono costituite da un tubo ai vapori di mercurio con aggiunti degli ioduri metallici (tipo il sodio, sodio/scandio, tallio, cesio, ecc.), che contribuiscono ad aumentare l'efficienza delle lampade e a garantire un ottimo spettro di emissione. La luce è infatti bianchissima e copre tutto lo spettro visibile. Le lampade agli alogenuri sono molto compatte e presentano una tonalità di luce diurna o bianchissima, hanno un'ottima resa dei colori (tonalità di luce fra i 4000 e oltre i 5000 gradi Kelvin, grado ed indice di colore pari a 1A/Ra 90-100). Il pieno flusso luminoso viene raggiunto dopo circa 4 minuti dall'accensione. Possono raggiungere le 5.000 - 6000 ore di vita (la durata di vita si abbrevia del 30÷40% per aumenti di tensione medi del 5%). La caduta di flusso luminoso alla fine della vita è del 40%.

Con speciali accenditori o alimentatori possono riaccendersi all'istante. Presentano un fattore di potenza simile alle lampade al mercurio.

Bisogna prestare la massima attenzione nel regolare il flusso luminoso delle lampade agli alogenuri, infatti a tensione ridotta possono insorgere aberrazioni cromatiche e diminuire la vita di funzionamento.

La corrente di spunto di queste lampade può raggiungere il 190% della corrente nominale.

Una caratteristica delle lampade agli alogenuri è l'emissione di radiazione elettromagnetica nel campo dell'ultravioletto e quindi possono funzionare solo in apparecchi ermeticamente chiusi con parabole in vetro resistente all'alta temperatura ed infrangibile.

### **4.3 Scelta degli apparecchi illuminanti**

La scelta della tipologia degli apparecchi illuminanti è vincolata ai seguenti principi:

- Impianti nei cui gli apparecchi di illuminazione hanno solamente compiti funzionali ai fini della corretta illuminazione degli spazi nel periodo notturno;
- Impianti nei quali gli apparecchi illuminanti devono integrarsi e anzi valorizzare lo spazio urbano, diventando elemento di arredo.

Nel primo caso, gli apparecchi di illuminazione devono essere quanto meno visibili possibile, sia per dimensioni che caratteristiche di forma e di colore.

Nel secondo caso, invece, gli apparecchi di illuminazione devono essere ben visibili e caratterizzanti, integrandosi, ed anzi arricchendo, l'arredo urbano del sito di installazione.

Rimane inteso che in entrambi i casi gli apparecchi dovranno essere scelti con ottica in grado di assicurare buone caratteristiche illuminotecniche, una buona uniformità e limitare al massimo l'abbagliamento e l'inquinamento luminoso con opportune schermature del flusso.

Per il caso in esame, vista la modesta estensione, si ritiene utile applicare la prima tipologia di impianto.

A tale scopo, si è scelto l'uso di proiettori a parete, con corpo in alluminio pressofuso e verniciatura a polvere poliestere, previo trattamento di fosfocromatazione, resistente alla corrosione e alle nebbie saline, riflettore asimmetrico in alluminio martellato 99.85, ossidato anodicamente e diffusore in vetro temperato.

### **4.4 Calcolo illuminotecnico**

Scopi principali del calcolo sono di fornire un buon grado d'illuminamento e una buona uniformità, utilizzare luce avente una temperatura di colore tale da far ben distinguere colori, forme e contrasti, limitare l'abbagliamento, fornire una guida visiva ed ottica in grado di agevolare l'identificazione del tracciato, dei suoi bordi e di tutti i punti singolari (curve, cambi di pendenza, etc.).

Poiché le aree oggetto del presente intervento sono di larghezza limitata, è stata scelta la disposizione unilaterale con apparecchi illuminanti a parete o su palo.

In tutti i casi sono stati scelti apparecchi illuminanti di tipo chiuso e avente grado di protezione almeno IP54, installati a parete, posati ad altezza pari a circa 1.5m.

Gli apparecchi illuminanti devono essere in classe II, di tipo chiuso.

Come detto, le lampade saranno di uno dei due tipi:

- Sodio Alta Pressione (SAP) tubolare con accenditore, alimentatore e condensatore di rifasamento singolo, sito all'interno dell'apparecchio illuminante;
- Vapori di Alogenuri con accenditore, alimentatore e condensatore di rifasamento singolo, sito all'interno dell'apparecchio illuminante.

Per il calcolo della potenza delle lampade da utilizzare, si è fatto riferimento alla formula:

$$\Phi = \frac{E \cdot S}{\eta_u \cdot \eta_m}$$

avendo indicato con:

- $\Phi$  il flusso di ciascuna lampada in lumen;
- E illuminamento medio orizzontale sul terreno richiesto in lux;
- S parte della superficie stradale relativa a ciascun centro luminoso, pari al prodotto della larghezza della viale e della distanza tra due centri luminosi;
- $\eta_u$  il coefficiente di decadimento (che per le lampade scelte vale 0.7);
- $\eta_m$  il coefficiente di manutenzione (che per il caso in esame è fissato pari a 0.8);

Per ottenere i valori illuminotecnica richiesti, è necessario usare lampade SAP di potenza pari a 70W o lampade a vapori di alogenuri di potenza pari a 150W per ciascun apparecchio.

## 5 ANALISI DEI CARICHI.

Nell'effettuare l'analisi dei carichi si è proceduto alla valutazione dei seguenti casi:

- Utilizzatori il cui carico è completamente noto in termini di potenza, corrente, fattore di potenza e regime di funzionamento.
- Utilizzatori mobili o portatili da collegare mediante presa a spina e la cui potenza e consistenza è variabile e largamente imprevedibile.
- Utilizzatori da valutare assegnando opportuni carichi convenzionali, in quanto previsti nel l'uso ordinario dell'ambiente, ma ancora di caratteristiche non completamente note.

In quest'ultimo caso si fa riferimento alla normativa ed alle potenze di utilizzatori di impiego e caratteristiche similari.

Le prese a spina si considerano utilizzatori di potenza corrispondente alla loro potenza nominale.

La corrente di impiego  $I_b$ , parametro fondamentale per il corretto dimensionamento dei conduttori è funzione della potenza installata  $P_a$ , della tensione nominale  $V$  e del coefficiente  $g = K_u \times K_c$  secondo le relazioni:

$$I_b = g \cdot \frac{P_a}{V} \quad \text{per circuiti monofase (5.1)}$$

$$I_b = g \cdot \frac{P_a}{\sqrt{3}V} \quad \text{per circuiti trifase equilibrati (5.2).}$$

Il coefficiente  $g$  è quindi il rapporto tra la corrente di impiego  $I_b$  e la corrente teorica  $I_t$  che si avrebbe se tutta la potenza installata fosse pienamente utilizzata e compendia i fattori di utilizzazione e di contemporaneità  $K_u$  e  $K_c$ .

Per l'illuminazione si è assunto  $K_u=K_c$  pari a 1, mentre per le prese a spina si è generalmente adottato il coefficiente  $g$  variabile tra 0,01 e 0,05.

In allegato sono riportati i valori dei coefficienti adottati per stabilire l'effettiva potenza assorbita da ciascun carico. I valori adoperati si ritengono adeguati alle condizioni di servizio degli impianti in questione.

Tutti i quadri elettrici sono stati dimensionati comunque per garantire ad ogni singola utenza il proprio corretto funzionamento.

## **6 CONDUTTORI E TUBI PROTETTIVI.**

I componenti dell'impianto, se non diversamente specificato, dovranno avere le seguenti caratteristiche:

### **6.1 Conduttori.**

Tutti i conduttori devono essere di rame e contraddistinti dai colori dell'isolante prescritti dalle tabelle CEI-UNEL 00722; in particolare, i conduttori di fase potranno avere qualsiasi colore all'infuori di quelli utilizzati per il neutro e per la terra; i conduttori di "neutro" dovranno essere colore blu chiaro e quelli di "protezione" colore giallo-verde.

I cavi utilizzati per le linee principali saranno del tipo FG7(O)R, con isolamento in EPR.

I tratti terminali dei circuiti saranno in cavo N07V-K, con isolamento in PVC.

Tutti i cavi dovranno rispondere alle norme CEI 20-22 II e 20-37 II, 20-35 e 20-38 (cavi FG10M1/OM1), 20-13 e 20-52 (cavi FG7R/OR) e 20-20 (cavi N07V-K)..

I cavi avranno le seguenti caratteristiche:

TIPO		FM9	FG7R/OR
Tensione nominale E <sub>0</sub> /E	(kV)	0,45/0,75	0,6/1
Tensione di esercizio V	(V)	400	400
Grado di isolamento		3	4
Temperatura max di esercizio		70°C	90°C
Temperatura di corto circuito		160°C	250°C
Resistività a 20°C	Ωxmm <sup>2</sup> /km	19.5	18.47
Normativa di riferimento		CEI 20-22 II	CEI 20-13
		CEI 20-35	CEI 20-22 II
		CEI 20-52	CEI 20-37 II
		CEI 20-37 II	CEI 20-52
		Tabella UNEL 35752	Tabelle UNEL 35375 Tabelle UNEL 35376 Tabelle UNEL 35377

Con le sezioni dei conduttori ipotizzate in progetto, la caduta di tensione sulle linee terminali non supererà mai il valore del 4%.

Le derivazioni dei conduttori dovranno essere eseguite con morsetti volanti a cappuccio in resina termoindurente contenuti entro apposite cassette di derivazione con coperchi rimovibili solamente con l'uso di attrezzi, o entro i canali purché i dispositivi di connessione abbiano isolamento e resistenza meccanica equivalente a quella dei cavi e grado di protezione almeno IPXXB. È ammesso l'entra-esce sui morsetti, ad esempio di una presa per alimentare un'altra presa, purché esistano doppi morsetti o questi siano dimensionati per ricevere la sezione totale dei conduttori da collegare.

I conduttori dei servizi ausiliari a bassa tensione (antenna TV, rivelazione incendi, telefono) dovranno avere tubazioni e cassette di derivazione separate da tutte le altre condutture.

## **6.2 Dimensionamento dei cavi - protezione da sovraccarichi e da cortocircuiti.**

### **6.2.1 Metodo di Calcolo: condizioni ordinarie**

Nota la corrente di impiego e le condizioni di installazione del cavo, sono state calcolate la sezione, la resistenza, la reattanza, la caduta di tensione alla temperatura di servizio, la potenza dissipata, il massimo valore dell'energia specifica passante ( $I^2t$ ) sopportabile e, al fine di facilitare la scelta dell'apparecchio di protezione, il massimo valore di taratura dello sganciatore magnetico atto a proteggere il cavo in tutta la sua lunghezza.

Tale calcolo tiene conto:

- della corrente di impiego  $I_b$ ;
- della corrente nominale del dispositivo di protezione  $I_n$ ;
- della corrente massima ammissibile del cavo in funzione delle condizioni di impiego, di posa e del tipo di cavo,  $I_z$ ;
- della corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione  $I_f$ ;
- della massima caduta di tensione ammessa pari al 4 %.

Il metodo adottato è quello proposto dalla norma IEC 364-5-23; essa prevede:

- tensione nominale non superiore a 0.6/1 kV;
- cavi non armati;
- temperatura massima ammissibile di 70°C per conduttori isolati in PVC e 90°C per conduttori isolati in EPR (Etilene propilene);
- assenza di irraggiamento solare;
- resistività termica del suolo di 2.5 Km/W.

I parametri che più frequentemente possono variare influenzando la portata sono:

- la temperatura ambiente,
- la presenza o meno di altri conduttori adiacenti a quello considerato,
- il tipo di posa previsto.

Quali condizioni normali, la norma prevede:

- temperatura ambiente di 30 °C per cavi in aria e di 20 °C per cavi interrati;
- assenza di conduttori sotto carico adiacenti a quello considerato.

Per condizioni diverse da quelle normali sono stati calcolati i coefficienti correttivi.

Il tipo di posa influisce in modo determinante del cavo in quanto variano notevolmente le condizioni per lo smaltimento del calore prodotto nell'esercizio del cavo (effetto Joule).

La tipologia di posa considerata è la seguente (v. IEC 364-5-23):

- conduttori isolati, cavi uni-multipolari in tubo sotto intonaco.

La formula usata per il calcolo della portata (IEC 364-5-23 appendice B) è la seguente:

$$I = AS^m - BS^n \quad (6.1)$$

dove:

- I è la portata del cavo [A];
- S è la sezione nominale del conduttore [mmq];
- A e B, m ed n sono rispettivamente coefficienti [A/mmq] ed esponenti che dipendono dal tipo di cavo e di posa e i cui valori sono specificati dalla norma IEC citata.

Il coefficiente di correzione per valori di temperatura ambiente diversi da quelli normali è calcolato in accordo alla norma IEC; Se ne riportano di seguito alcuni valori:

Temp. [°C]	Cavi in aria		Cavi Interrati	
	Isolamento		Isolamento	
	PVC	XLPE-EPR	PVC	XLPE-EPR
10	1.22	1.15	1.10	1.07
20	1.12	1.08	1.00	1.00
30	1.00	1.00	0.89	0.93
40	0.87	0.91	0.77	0.85
50	0.71	0.82	0.63	0.76
60	0.50	0.71	0.45	0.65

Il valore della temperatura ambientale è quello del mezzo circostante quando i cavi o i conduttori isolati in considerazione non sono percorsi da corrente. I coefficienti di correzione per raggruppamento di più circuiti sono desunti dalla normativa.

Il valore della resistività, necessaria per il calcolo della resistenza, è desunto dalla tabella UNEL 35023-70; si applica la nota formula:

$$R = \frac{rl}{Sn}$$

dove:

- R = resistenza per fase della conduttura [ $\Omega$ ];
- r = resistività del materiale a 20 °C [ $\Omega$  mmq/m];
- l = lunghezza della conduttura [m];
- S = sezione [mmq]
- n = numero di conduttori per fase.

Per il calcolo della resistenza a temperatura diversa da 20 °C è necessario ricalcolare il valore della resistività del materiale alla temperatura  $\theta$  considerata:

$$r(\theta) = r(20)[1 + \alpha(\theta - 20)]$$

dove  $\alpha$  è il coefficiente di temperatura che dipende dal tipo di materiale (per il rame  $\alpha=0.0038\div 0.0040$ ).

Il valore della reattanza dipende, oltre che dal tipo di cavo, anche dalla disposizione di cavi stessi.

I valori utilizzati sono derivati per interpolazione delle tabelle UNEI 35023-70.

Viene inoltre verificata la caduta di tensione, previo ricalcolo della temperatura effettiva raggiunta dal cavo, funzione della corrente di impiego e della portata:

$$\theta = \theta_a + c(I_B / I_Z)^2$$

dove:

- $\theta_a$  = temperatura ambiente [°C];
- $I_B$  = corrente di impiego del cavo [A];
- $I_Z$  = portata del cavo [A];
- $c$  = coefficiente che dipende dal tipo di isolamento e dal tipo di posa.

Calcolato il nuovo valore di temperatura si determina il nuovo valore della resistenza e si applica la formula:

$$\Delta U\% = \frac{I_B l (R' \cos \varphi + X' \sin \varphi)}{U_n} 100 \quad (6.2)$$

valida per sistemi in corrente alternata monofase, dove:

- $M$  è un coefficiente pari a 2 nel caso di sistema monofase e  $\sqrt{3}$  per sistema trifase;
- $R'$  e  $X'$  sono rispettivamente la resistenza e la reattanza di fase per unità di lunghezza del cavo alla temperatura a regime [ $\Omega/m$ ];
- $\cos \varphi$  è il fattore di potenza della linea;
- $U_x$  è la tensione concatenata nominale [V].

Per il calcolo della potenza dissipata dal cavo si ricorre alla formula:

$$P = M \cdot I_B^2 R' 2l \quad [W]$$

dove  $M$  è un coefficiente pari a 2 nel caso di sistema monofase e 3 per sistema trifase.

## 6.2.2 Verifica in condizioni di guasto

Affinché la linea sia protetta dalle sovracorrenti, siano esse dovute a sovraccarico o a condizioni di guasto (corto circuito), è necessario procedere ad una corretta scelta dell'apparecchio di protezione. In particolare, tale dispositivo deve essere scelto in maniera tale che l'energia specifica lasciata passare durante il suo intervento non superi quella sopportabile dal cavo.

Deve quindi essere soddisfatta la relazione:

$$I^2 t \leq K^2 S^2 \quad (6.3)$$

dove:

- $(I^2 \cdot t)$  Energia specifica lasciata passare dall'interruttore durante il cortocircuito.
- $K$  Coefficiente dipendente dal tipo di conduttore e dal suo isolamento.
- $S$  Sezione del conduttore da proteggere, in  $\text{mm}^2$ .
- $t$  Tempo di intervento del dispositivo di protezione che si assume 5 secondi.

Per una durata del cortocircuito 5 secondi, si ha:

$K = 115$  per cavi in Cu isolati in PVC;

$K = 135$  per cavi in Cu isolati in gomma butilica;

$K = 146$  per cavi in Cu isolati in gomma etilenpropilenica.

La (6.3) deve essere soddisfatta qualunque sia il punto della condotta interessato al cortocircuito.

In pratica è sufficiente la verifica immediatamente a valle degli organi di protezione, dove si ha la corrente di cortocircuito massima e nel punto terminale del circuito dove si ha la corrente di cortocircuito minima, al fine di assicurarsi che, in caso di guasto, la corrente di cortocircuito sia sufficiente a fare intervenire lo sganciatore elettromagnetico dell'interruttore.

Il valore di taratura dello sganciatore magnetico viene infine calcolato tramite la formula semplificata [Norma CEI 64-8 app. D]

$$I_{cc} = \frac{0.8 \cdot U \cdot S}{1.5 \cdot r \cdot 2 \cdot l}$$

dove  $r$  è la resistività a 20 °C del materiale, e sostituendo quindi  $I_{cc}$  con  $1.2I_m$ , essendo 1.2 un coefficiente di sicurezza pari al valore di tolleranza ammesso dalla normativa sulla corrente di intervento degli sganciatori:

$$I_m = \frac{0.8 \cdot U \cdot S}{1.2 \cdot 1.5 \cdot r \cdot 2 \cdot l} abc \quad (6.4)$$

ove:

- $U$  è la tensione nominale in volt;
- $0,8$  è un fattore che tiene conto dell'abbassamento di  $V$  durante il corto circuito;
- $S$  è la sezione del conduttore in  $\text{mm}^2$ ;
- $r$  è la resistività del conduttore alla temperatura media del cortocircuito, assunta pari a  $0,027 \text{ ohm} \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$  per il rame;
- $2$  è un fattore che tiene conto che la corrente di cortocircuito interessa un conduttore di lunghezza  $2L$ ;
- $I_m$  è la corrente di cortocircuito minima che provoca l'apertura dell'interruttore.

E inoltre:

$$a = \frac{4(n-1)}{n} \quad \text{tiene conto di eventuali conduttori in parallelo per fase;}$$

$$b = \frac{2}{m+1} \quad \text{con } m = S_j/S_n \text{ tiene conto, se presente, della diversa sezione del}$$

neutro;

$$c = 0.5 \div 1 \quad \text{tiene conto del valore della reattanza per cavi di sezione superiore a } 95\text{mm}^2.$$

La protezione contro i sovraccarichi è ottenuta tramite interruttori magnetotermici tarati in modo da soddisfare le relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad (6.5)$$

$$I_f \leq 1,45 \cdot I_z \quad (6.6).$$

Questa seconda relazione è soddisfatta automaticamente con l'uso di interruttori magnetotermici a norme CEI 23.3 o CEI 17.5.

Risultando i conduttori protetti dal sovraccarico in base alla (6.6), ed essendo previsto l'uso di interruttori a norme CEI dotati di soglia di intervento degli sganciatori magnetici inferiore a  $10 \cdot I_n$ , è sufficiente la verifica della massima corrente di corto circuito, calcolata ai morsetti dell'interruttore.

I calcoli di dimensionamento dei cavi sono stati effettuati con l'ausilio di fogli di calcolo e in allegato si riportano le tabelle relative al dimensionamento dei cavi in uscita dai diversi quadri elettrici.

I dati relativi alle modalità di posa in opera dei cavi, alla temperatura di riferimento, al sistema di collegamento a terra, al tipo di cavo e relativo isolamento, al circuito di appartenenza alla corrente di impiego ed a tutte le grandezze elettriche sono riportati in allegato e negli schemi dei quadri di seguito riportati.

In ogni caso, la sezione dei cavi scelti non dovrà mai essere inferiore a:

- 1,5 mmq per i punti luce;
- 2,5 mmq per le derivazioni alle prese e per le dorsali luce;
- 4 mmq per le dorsali prese.

### **6.3 Distribuzione principale e secondaria, tubi protettivi e canali.**

Per quanto concerne la posa di tubazioni o canaline, saranno rispettate le disposizioni delle norme CEI 23-8 e CEI 23-14. Questo tipo di installazione sarà diversificata relativamente alla zona da servire ed alla tipologia di costruzione e/o arredo degli ambienti.

La distribuzione all'interno dell'immobile dovrà essere effettuata:

- tramite tubazione tipo FK15 da incassare a soffitto, parete o pavimento;
- tramite tubazione tipo guainaflex per i tratti volanti a vista.

Le derivazioni dalla dorsale di distribuzione saranno realizzate utilizzando tubazioni in materiale termoplastico della serie pesante o in guaina vinilica del tipo autoestinguente ed a ridotta tossicità e corrosività, con resistenza elettrica di isolamento superiore a 100 Mohm e rigidità dielettrica superiore a 20KV/mm.

L'uso di tubazioni flessibile, sempre del tipo suddetto, sarà limitato per tratti terminali dei circuiti ( ad es. collegamento scatola di derivazione ad utilizzatore ) .

Tali tubazioni flessibili avranno le caratteristiche prestazionali indicate nelle tabelle UNEL relative.

Tutte le tubazioni saranno collegate mediante interposizione di idonee cassette di derivazione ispezionabili, coperchio fissato per mezzo di viti, eventualmente dotate di morsetteria. Tali cassette saranno previste per ogni giunzione o derivazione ed, in ogni caso sulle tubazioni ogni due curve, dove occorra un brusco cambio di derivazione e dopo 15 m di tubo rettilineo.

Le cassette di derivazione dovranno essere installate in modo da rendere agevole l'infilaggio dei cavi per il collegamento delle utenze.

Dato l'elevato numero di circuiti presenti e la diversità delle loro caratteristiche (distribuzione energia, linee telefoniche, rete informatica, etc.), si prescrive l'uso tubazioni di colore diverso a seconda del circuito contenuto, nonché cassette e scatole separate ed indipendenti. Inoltre i vari circuiti dovranno essere opportunamente indentificati a mezzo di cartellini indelebili al fine di consentire la rapida localizzazione dei circuiti in qualsiasi momento.

Il diametro interno dei tubi deve essere almeno uguale a 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi. Nei canali la sezione occupata dai cavi, tenuto conto del volume occupato dalle connessioni, non deve superare il 50% della sezione utile del canale stesso.

Le tubazioni devono essere disposte orizzontalmente o verticalmente evitando percorsi obliqui.

Nel caso di intersezione tra tubazioni di energia e di segnale, la tubazione contenenti linee di segnale deve passare sopra.

Il raggio di curvatura delle tubazioni deve essere tale da non danneggiare i cavi.

Il percorso di tubazioni, il tipo e la sezione, sono chiaramente indicati nelle planimetrie.

Il grado di protezione degli impianti sarà IP 40 negli uffici e nei locali di tipo civile, mentre sarà IP 55 nei locali tecnologici, ed in tutti i locali ove espressamente indicato.

I comandi saranno centralizzati nelle zone di vasta superficie nel quadro elettrico di piano ed installati in prossimità degli ingressi in apposite scatole portafrutto negli altri ambienti.

Le prese avranno alveoli arretrati, saranno del tipo ad alveoli allineati o del tipo Unel, come indicato sui grafici. Nei locali tecnici e nelle zone limitrofe le prese avranno interruttori di blocco e fusibili.

## **7 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI.**

### ***7.1 Protezione dai contatti diretti.***

Si intende per contatto diretto il contatto con una parte attiva dell'impianto, compreso il conduttore di neutro.

La protezione contro i contatti diretti sarà ottenuta mediante le seguenti misure di protezione totale:

- isolamento delle parti attive con materiale adeguato alla tensione nominale e verso terra e resistente alle sollecitazioni meccaniche, agli sforzi elettrodinamici e termici ed alle alterazioni chimiche cui può essere sottoposto durante l'esercizio;
- adozione di involucri aventi grado minimo di protezione pari a IP XXB per le pareti verticali e non inferiore a IP XXD per le superfici orizzontali superiori, data la maggiore facilità per elementi esterni di entrare in contatto con le parti attive interne.

L'isolamento può essere rimosso solo mediante distruzione dello stesso.

L'isolamento delle apparecchiature costruite in fabbrica deve soddisfare le relative norme.

Se per ragioni di esercizio si rendesse necessario aprire un involucro o rimuovere una barriera, dovrà essere rispettata almeno una delle seguenti prescrizioni:

- uso di chiave o attrezzo da parte di personale addestrato;
- sezionamento delle parti attive con interblocco meccanico e/o elettrico;
- interposizione di una barriera intermedia che impedisca il contatto con le parti attive avente grado di protezione IP2X rimovibile con chiave o attrezzo.

## **7.2 Protezione da contatti indiretti.**

Si definisce contatto indiretto il contatto con una massa, o con una parte conduttrice connessa con la massa, andata in tensione per un guasto di isolamento.

Si definisce massa una parte conduttrice di un componente elettrico che può essere toccata e che non è in tensione in condizioni ordinarie, ma che può andare in tensione in condizioni di guasto.

Si definisce massa estranea una parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico in grado di introdurre un potenziale, generalmente il potenziale di terra, ed avente resistenza verso terra di valore inferiore a  $1000\Omega$ .

Il sistema di distribuzione adottato è TT ed in questo caso la protezione contro i contatti indiretti verrà realizzata con l'impiego di interruttori automatici magneto-termici differenziali, coordinati con l'impianto di terra secondo la formula:

$$R_a \leq \frac{50}{I_d}$$

dove:

- $I_d$  è il più elevato valore in ampere della corrente di intervento differenziale tra i dispositivi di protezione installati;
- 50 è il valore in Volt della tensione massima ammissibile sulle masse in locali ordinari;
- $R_a$  è il valore in Ohm della somma delle resistenze di terra e dei conduttori di protezione; quest'ultima risulta comunque di valore trascurabile rispetto alle resistenze di terra.

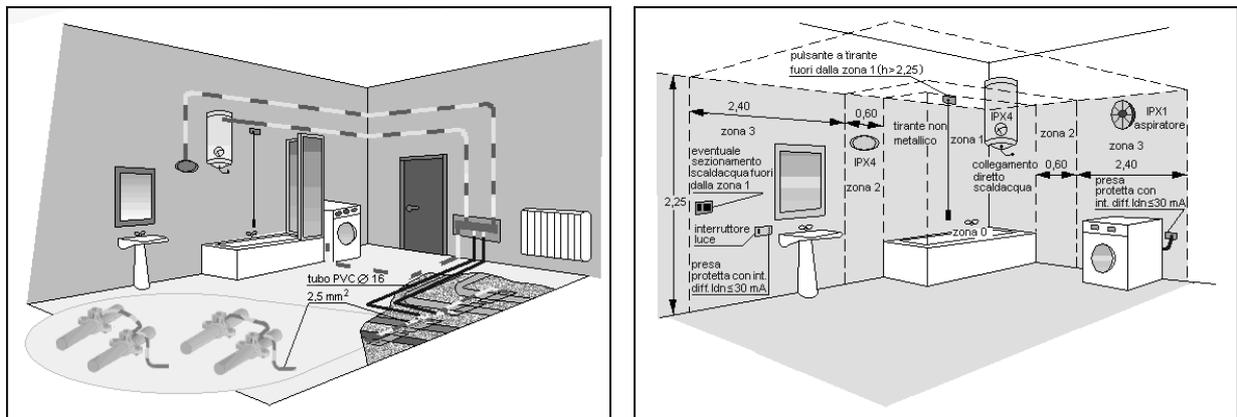
Il quadri elettrici sono dotati di interruttori differenziali la cui corrente differenziale massima  $I_d$  è pari a 0.3 mA, valore per il quale è stata eseguita la verifica della protezione dai contatti indiretti. Questa è quindi assicurata se l'impianto di terra presenta un valore della resistenza  $R_a$  non superiore a:

$$R_a \leq \frac{50}{I_d} = \frac{50}{0.3} = 166\Omega. \quad (6.1)$$

Tale condizione è sicuramente verificata per l'impianto in esame (vedi paragrafo successivo).

### 7.2.1 Collegamenti equipotenziali

Secondo i dettami delle norme 64-8, tutte le masse e le masse estranee sono previste



collegate equipotenzialmente.

I conduttori secondari previsti per i collegamenti equipotenziali avranno sezione non inferiore a 2,5mmq, mentre i conduttori principali saranno di sezione metà del conduttore di protezione principale con un massimo di 25mmq.

Nei locali di servizio, (WC, anti WC), le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico saranno collegate tra loro con corda flessibile, giallo/verde da 2,5mm2, e collari stringitubo di acciaio zincato. Detti collegamenti faranno capo ad una cassetta in cui sarà realizzato un nodo equipotenziale; inoltre in tali locali saranno rispettate le norme 64-8 per quanto riguarda le "zone di rispetto".

## 8 IMPIANTO DI TERRA.

Il sistema di distribuzione dell'immobile è del tipo TT, in quanto la fornitura di energia elettrica avviene direttamente in bassa tensione.

L'impianto di terra è costituito dai seguenti elementi:

- conduttori di terra;

- conduttori di protezione;
- conduttori equipotenziali;
- collettori;
- dispersori.

I conduttori di protezione avranno sezione pari alla sezione del conduttore di fase fino a 16 mmq, pari a 16 mmq nel caso in cui la sezione di fase è compresa tra 16 mmq e 35 mmq, pari alla metà della sezione di fase nel caso in cui questa sia maggiore di 35 mmq. Il conduttore di protezione comune a più circuiti deve essere dimensionato in base al conduttore di fase di sezione maggiore.

Al conduttore di protezione dovranno essere collegati i conduttori equipotenziali di tutte le masse e masse estranee, i conduttori di protezione di tutti i contatti di terra delle prese a spina ed i conduttori di protezione di tutte la masse degli apparecchi illuminanti.

Tutte le tubazioni entranti nell'edificio dovranno essere collegate all'impianto di terra.

Inoltre saranno realizzati dei collettori equipotenziali o semplicemente dei punti di collegamento equipotenziali supplementari, in corrispondenza dei collettori dell'acqua, nei bagni contenenti docce o vasche da bagno e nei locali tecnici.

E' vietato collegare all'impianto di terra i corpi illuminanti e le masse in genere aventi doppio isolamento.

L'impianto di terra è sarà costituito da n.2 picchetti in acciaio zincato di lunghezza 1.5m infissi nel terreno posti all'interno di pozzetti in prefabbricati in cls con coperchio in ghisa e collegati tra loro mediante corda nuda di rame direttamente interrata di sezione pari a 35mmq.

Supponendo il terreno di tipo vegetale e stimando in prima battuta una resistività pari  $100\Omega\cdot m$  e considerando per ogni dispersore a picchetto la formula:

$$R_T = \frac{\rho}{2\pi L} \cdot (\ln(\frac{4L}{a}) - 1) \quad [\Omega]$$

ove:

$\rho$  è la resistività del terreno, in  $\Omega\cdot m$ ;

L è la lunghezza di ciascun picchetto, in cm;

a è il raggio del picchetto, in cm;

si perviene ad un valore di resistenza di terra per ciascun picchetto di  $40.19\Omega$ .

Considerando la contemporanea presenza di 30 picchetti, la resistenza di terra complessiva dei picchetti è di  $20.10\Omega$ .

Considerando per la corda nuda di rame la formula:

$$R_T = \frac{\rho}{2\pi L} \cdot \left( \ln\left(\frac{4L}{a}\right) + \ln\left(\frac{4L}{s}\right) - 2 + \frac{s}{2L} - \frac{s^2}{16L^2} + \dots \right) \quad [\Omega]$$

ove:

$\rho$  è la resistività del terreno, in  $\Omega \cdot m$ ;

$L$  è la lunghezza di ciascun tratto di corda, in cm;

$a$  è il raggio della corda, in cm;

$s$  è la profondità di interramento in cm;

si perviene ad un valore di resistenza per ogni elemento elementare della maglia ad un valore pari a  $10.93\Omega$ , essendo  $a=3.34$  mm (sezione 35mmq) ed una lunghezza media del tratto pari a 15m.

Dalla configurazione serie-parallelo dei dispersori, con semplici relazioni circuitali, si perviene ad un valore di resistenza totale di terra  $R_T$  prossimo ad  $7.09\Omega$ .

In tale calcolo è stato trascurato, a favore della sicurezza, il contributo dato dai dispersori di fatto, cui l'impianto in esame verrà collegato.

In sede di verifica finale dell'impianto è comunque necessaria la valutazione della resistenza di terra con misura diretta affinché essa verifichi la relazione (6.1).

## 9 QUADRI ELETTRICI E DISTRIBUZIONE.

Il tipo di distribuzione adoperata è ad albero (da un quadro generale sono alimentati i quadri secondari di zona) al fine di permettere la suddivisione dell'impianto in zone indipendenti tra loro e garantire:

- continuità di funzionamento in caso di guasto su linee non appartenenti alla stessa zona;
- facilità di ricerca di eventuali guasti;
- ottimizzazione dei costi;
- razionalità nella distribuzione dell'impianto e riduzione delle dorsali di alimentazione.

I quadri elettrici saranno realizzati nel rispetto delle norme CEI 17-13/1.

I quadri elettrici saranno del tipo a parete, in materiale metallico o isolante, oppure ad armadio autoportante in lamiera zincata con struttura in acciaio, dotati di doppio isolamento e grado di protezione non inferiore a IP40 nel rispetto alle normative vigenti, resistente al calore e al fuoco fino a  $650^\circ C$  secondo norme CEI 695-2-1, resistenti ad agenti chimici ed atmosferici,

dotato di coperchio con finestra a tenuta stagna in cristallo, incernierato, apribili a cerniera con serratura a chiave unificata, munite di cristallo a forte spessore.

I quadri in lamiera metallica saranno composti da scomparti modulari affiancabili; ciascun scomparto sarà composto da montanti in lamiera da 20/10, pressopiegata e da lamiere di chiusura da 15/10mm. Il quadro sarà verniciato con vernici a spruzzo elettrostatiche con spessore dai film di > 50 micron. Tutta la carpenteria sarà resistente agli agenti chimici mediante pellicola omogenea di resina epossidica.

Ogni possibilità di corto circuito sulle sbarre, nonché i contatti accidentali degli operatori con le parti in tensione, saranno ridotti al minimo con l'adozione di guaina termorestringente incombustibile sulle sbarre o pannelli, o con altro mezzo idoneo ad evitare contatti diretti.

I collegamenti tra le sbarre e gli interruttori saranno realizzati in sbarre di rame bullonate ai codoli di ingresso, in bandella flessibile stagnata ricoperta di guaina non propagante l'incendio o in cavo unipolare flessibile antifiamma; quello dei collegamenti secondari o degli ausiliari sarà eseguito con conduttori flessibili in rame isolato in PVC, con grado di isolamento 3, antifiamma, tipo N07V-K, posati entro canaline autoestinguenti. I circuiti ausiliari saranno separati dai circuiti di potenza.

Tutti i conduttori di cablaggio nonché quelli dei cavi in partenza saranno contrassegnati secondo la tabella UNEL 00612.

I cavi facenti capo agli interruttori devono essere dotati di capicorda serrati a compressione.

Tutte le parti metalliche saranno collegate a terra, con treccia flessibile giallo/verde da 16mmq, su una sbarra in rame di sezione minima 50mmq, collegata a sua volta all'impianto di terra. Fermo restando il valore indicato, la sbarra di terra sarà verificata come da appendice B alla Norma 17-13/1.

Sugli schemi e tabelle allegate sono indicati i tipi di interruttori previsti, le relative tarature dei relè termici e magnetici, le correnti di corto circuito calcolate all'inizio e al termine di ciascuna linea, e la corrente di guasto a terra, per la verifica dell'idoneità degli interruttori alla protezione contro i contatti indiretti.

E' stato verificato infine che le sezioni utilizzate sono superiori alle sezioni minime protette dai singoli interruttori con  $I_{cc} = 16 \text{ kA}$  (cioè l'energia termica lasciata passare dall'interruttore è inferiore a quella sopportabile dal cavo).

I quadri elettrici saranno realizzati come da schemi allegati al progetto.

Conterranno le apparecchiature di sezionamento, comando e protezione delle singole linee in partenza per la protezione dai sovraccarichi e dai cortocircuiti, consentiranno, inoltre, di

staccare immediatamente l'alimentazione mediante l'azionamento dell'interruttore generale di quadro in caso di emergenza e di parzializzare l'alimentazione dell'impianto per la normale manutenzione.

I circuiti verranno protetti singolarmente con interruttori automatici. Si ottiene, in tal modo, la localizzazione rapida del guasto, migliorando notevolmente la qualità del servizio.

Tutti i quadri elettrici saranno completati da targhette per l'identificazione dei circuiti e dal relativo schema elettrico e saranno dotati di cartelli monitori secondo la normativa vigente.

Gli interruttori derivati avranno le seguenti caratteristiche:

- potere d'interruzione nominale di servizio (CEI 17-5) non inferiore a 25kA a 400V a  $\cos\phi=0,3$  ;

- corrente nominale  $I_n \geq I_b$  corrente di impiego ;

- corrente di funzionamento  $I_f$  pari a :

• 1,35  $I_n$  per  $I_n < 63$  A

• 1,25  $I_n$  per  $I_n > 63$  A

- corrente di funzionamento  $I_f \leq 1,45 I_z$  (portata della conduttura);

- energia termica passante per l'interruttore inferiore a quella sopportabile del cavo ( $I^2t \leq K^2S^2$ ).

In accordo ai suggerimenti della norma 64-50 e CEI 17-5, gli interruttori dovranno avere potere di interruzione non inferiore a 6 kA nei punti circuiti monofase e 10 kA circuiti.

In alcuni quadri, dovranno essere inseriti, oltre ai dispositivi di protezione, anche i dispositivi di comando di alcuni circuiti (illuminazione corridoi, ecc.).

## **10 IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI.**

Ai fini della prevenzione degli incendi, sono state adottate tutte le misure di protezione in grado di assicurare un rischio ridotto:

- realizzazione di linee che non costituiscono causa primaria di incendio o di propagazione (linee sottotraccia);
- suddivisione degli impianti in modo da limitare, in caso di guasto, la messa fuori servizio dell'impianto ad un numero limitato di locali;
- presenza dell'impianto di illuminazione di sicurezza.

Per soddisfare pienamente la normativa di prevenzione incendi per edifici scolastici, è stata prevista l'installazione in ciascuna zona di un impianto di rivelazione incendi costituito dai seguenti elementi:

- centrale di gestione allarmi di tipo analogica a 2 loop;
- rivelatori di fumo a barriera con riflettore passivo, di tipo indirizzabile;
- rivelatori di fumo ad effetto Thindall (foto-ottico) con sonda termovelocimetrica indirizzabili;
- pulsanti di emergenza a riarmo;
- segnalatori ottico-acustici.

La posizione dei dispositivi è chiaramente indicata nelle planimetrie.

I rivelatori di fumo sono stati previsti in ogni locale con carico di incendio non trascurabile, nelle vie di fuga e all'interno dei controsoffitti. Ciò al fine di assicurare, in caso di pericolo, una tempestiva segnalazione del pericolo.

I collegamenti saranno effettuati con cavi di sezione opportuna del tipo:

- doppino schermato e twistato di sezione 2x1,5 mmq per i rivelatori e i pulsanti di emergenza;
- cavi multipolari per i dispositivi ottico-acustici.

La centrale di gestione allarmi, dotata di batteria tampone, ha lo scopo di gestire i segnali provenienti dai rivelatori e dai pulsanti e di avviare le seguenti procedure di allarme:

#### Segnalazione di incendio da parte di un rivelatore di fumo.

L'allarme potrebbe essere falso (rivelatore guasto o fumo/sovratemperatura accidentale) pertanto la centrale entrerà in preallarme dandone apposita segnalazione acustica luminosa nel locale in cui è ubicata.

#### Segnalazione di incendio da parte di un secondo rivelatore di fumo.

L'allarme è certo; la centrale entrerà in allarme avviando le seguenti operazioni:

- segnalazione acustica luminosa nel locale in cui è ubicata;
- abilitazione dei segnalatori ottico-acustici;
- segnalazione sul display di cui è dotata la centrale di gestione dell'avvenuto allarme;
- alimentazione delle bobine di sgancio degli interruttori generali forza motrice ordinaria ed illuminazione.

#### Segnalazione di allarme tramite pulsante a rottura di vetro.

Si avvieranno le stesse procedure descritte nel paragrafo precedente.

## 11 IMPIANTO TELEFONICO.

Per assicurare una buona comunicazione tra le varie camere e tra queste e l'esterno, è stata prevista l'installazione di un centralino digitale.

Tale centralino avrà le seguenti caratteristiche:

- N. 2 linee esterne;
- N. 20 interni gestibili;
- Possibilità di gestione di ingressi citofonici (apriporta elettrico);
- Centralino programmabile con display a cristalli liquidi;
- Messa in attesa;
- Deviazione delle chiamate su rete pubblica (numero interno o esterno al sistema);
- Possibilità di documentazione dettagliata degli addebiti mediante software esterno su PC;
- Rinvio delle chiamate al posto operatore;
- Avviso di chiamata;
- Lista delle chiamate;
- Selezione classi di servizio:
  - Solo comunicazioni interne;
  - Comunicazioni esterne in arrivo;
  - Selezione numeri permessi;
  - Lista dei numeri vietati;
  - Nessuna restrizione;
- Conferenza;
- Suoneria differenziata per chiamate interne, esterne;
- Trasferimento di chiamata;

Il centralino in oggetto avrà la possibilità di gestione di telefoni portatili con funzionamento identico alle postazioni fisse.

Le postazioni principali saranno dotate di telefoni aventi le seguenti caratteristiche:

- Display alfanumerico 2 righe x 24 caratteri;
- Vivavoce/ascolto amplificato;
- 12 tasti funzione (8 dei quali programmabili);
- regolazione volume;

- 2 slot espandibilità per adattatori (secondo telefono, adattatore analogico per fax e modem);
- possibilità di espansione con tastiera di selezione diretta di 32 numeri interni/esterni.

Le postazioni normali saranno dotate di telefoni multifrequenza.

I cavi a servizio dell'impianto telefonico saranno posati in tubazioni separate da quelle degli impianti di potenza.

I connettori telefonici in ogni caso saranno installati in apposite cassette portafrutto ad uso esclusivo dell'impianto telefonico.

## **12 IMPIANTO FOTOVOLTAICO TIPO GRID-CONNECTED DA 10 KWP**

Il sistema previsto è di tipo “grid-connected”, ovvero collegato alla rete di BT del Distributore locale (ENEL), dal quale preleva l'energia necessaria per il funzionamento notturno, ma riversa l'energia prodotta durante il periodo diurno, con un bilancio energetico più che positivo. Tale scelta è stata dettata dalla volontà di eliminare la necessità di installazione di batterie di accumulatori, che periodicamente vanno sostituiti (in media ogni 2 anni) ed il cui smaltimento comporta seri problemi con la compatibilità ambientale (gli accumulatori in commercio sono realizzati con materiali fortemente nocivi per l'ambiente). Una tale soluzione, peraltro, è largamente compatibile con il piano energetico nazionale, secondo il quale l'impianto di pubblica illuminazione in oggetto preleva energia nel periodo di basso carico (ore notturne) ed immette energia nel periodo di punta (ore diurne).

### ***12.1 Normativa di riferimento***

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la progettazione e realizzazione degli impianti fotovoltaici sono:

- Legge 133/99 per gli aspetti fiscali: nello specifico l'articolo 10, comma 7, prevede che l'esercizio di impianti da fonti rinnovabili di potenza non superiore a 20 kW, anche collegati alla rete, non è soggetto agli obblighi della denuncia di officina elettrica per il rilascio della licenza di esercizio e che l'energia consumata, sia

autoprodotta che ricevuta in conto scambio, non è sottoposta all'imposta erariale e alle relative addizionali;

- Documento tecnico DK 5950 marzo 2002 ed. 1.1 di Enel Distribuzione – Ingegneria - Criteri di allacciamento di tetti fotovoltaici alla rete di BT di distribuzione. Il campo di applicazione è riguarda l'allacciamento alla rete BT di impianti fotovoltaici con potenza complessiva fra 1 e 20 kW detti “tetti fotovoltaici” e con riferimento ai nuovi allacciamenti, al rifacimento di impianti esistenti e in occasione di variazioni contrattuali. Le prescrizioni presenti in questo documento annullano e sostituiscono le ENEL DK 5940 per la parte inerente agli impianti fotovoltaici nel campo di potenze sopra indicato;

## **12.2 Principali componenti d'impianto**

I componenti dell'impianto fotovoltaico sono:

- Moduli fotovoltaici;
- Convertitore statico cc/ca;
- Cavi elettrici e di cablaggio;
- Quadri elettrici e Sistemi di protezione;
- Impianto di terra;
- Sistema di controllo e monitoraggio;
- Strutture di appoggio-ancoraggio dei moduli fotovoltaici.

### **12.2.1 Moduli fotovoltaici**

I moduli fotovoltaici utilizzati sono compresi di cassetta di terminazione ed hanno una tecnologia produttiva ben maturata ed affidabile, una vita utile di oltre 20 anni senza degrado significativo delle prestazioni.

Si riportano di seguito le principali caratteristiche tecniche del modulo utilizzato:

#### **Modulo FV**

	silicio monocristallino	
Tipologia cella		
Potenza nominale	80	W
Tensione alla massima potenza	16,9	V
Corrente alla massima potenza	4,76	A
Potenza MPP	80	W
Tensione a circuito aperto	21,8	V

Corrente di cortocircuito	5,35	A
Temperatura NOCT	45,5	°C
<hr/>		
Lunghezza	1.200	mm
Larghezza	527	mm
Spessore al bordo	34	mm
Superficie	0,63	mq
Peso	7,6	kg

Il modulo presenta un'efficienza nominale del 12,7 %.

Il decadimento delle prestazioni dei moduli deve essere:

- inferiore al 10% in 12 anni e al 20% in 25 anni;

Infine, l'anno di fabbricazione dei moduli non deve essere antecedente a due anni, a far data dalla comunicazione della concessione del contributo pubblico relativo alla realizzazione dell'impianto.

### 12.2.2 Gruppo di conversione cc/ca

Il gruppo di conversione deve essere composto dal componente principale "inverter", o convertitore statico, e da un insieme di componenti, quali filtri e dispositivi di sezionamento protezione e controllo, che rendono il sistema idoneo al trasferimento della potenza dal generatore alla rete d'utenza, in conformità ai requisiti normativi, tecnici e di sicurezza applicabili.

Inoltre il dispositivo di interfaccia, sul quale agiscono le protezioni, deve essere preferibilmente integrato nel gruppo di conversione. Le protezioni saranno inoltre corredate di certificazione emessa da un organismo accreditato.

Le caratteristiche principali sono riassunte qui di seguito:

- Inverter, in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 11-20 e dotato di funzione MPPT (inseguimento della massima potenza).
- Ingresso lato cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, mentre le masse metalliche dell'impianto sono collegate alla rete di terra.
- Rispondenza alle norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF: conformità norme CEI 110-1, CEI 110-6, CEI 110-8.
- Conformità marchio CE.

- Grado di protezione adeguato all'ubicazione in prossimità del campo fotovoltaico.
- Dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto.
- Campo di tensione e corrente di ingresso adeguato alla tensione di uscita del generatore FV e dell'accumulo.
- Efficienza massima:  $\geq 90\%$  al 70% della potenza nominale.

I valori della tensione e della corrente di ingresso di questa apparecchiatura devono essere compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione in uscita devono essere compatibili con quelli della rete di distribuzione dell'ENEL.

### *12.2.3 Quadri elettrici*

È prevista l'installazione di un quadro elettrico lato c.a. posizionato a ridosso degli inverter e denominato quadro di campo.

Esso sarà realizzato con materiali e grado di protezione IP adeguati alle condizioni ambientali del luogo di installazione. Esso sarà posizionato all'interno di una struttura appositamente realizzata.

### *12.2.4 Cavi elettrici e di cablaggio*

I moduli devono essere precablati e dotati di connettori rapidi; ulteriori spezzoni di cavo devono essere previsti per analoghi dispositivi di connessione. Questo tipo di cablaggio si rende necessario per facilitare il trasporto e l'installazione. I cavi devono essere fissati perfettamente e possibilmente nascosti alla vista, possibilmente entro canali in PVC.

L'impianto elettrico dovrà essere conforme in tutte le sue parti alla legge n. 46/90 per la sicurezza degli impianti, e ai relativi regolamenti attuativi, con successive modifiche e integrazioni.

### *12.2.5 Impianto di terra*

L'impianto fotovoltaico (lato corrente continua) è di tipo IT, secondo quanto disposto dalla norma CEI 64-8/3, in cui i convertitori sono dotati di trasformatori d'isolamento tali da garantire la separazione galvanica tra sezione in CC e sezione in CA. In questo sistema tutte le parti attive sono isolate da terra, mentre le masse sono collegate a terra separatamente o collettivamente. La messa a terra della struttura metallica di sostegno avverrà con il collegamento all'impianto di terra previsto per l'impianto di illuminazione. Inoltre, le norme CEI 64-8/4 prescrivono che l'impianto debba disporre di un dispositivo di controllo dell'isolamento per indicare il manifestarsi di un

primo guasto tra una parte attiva e una massa. Tale dispositivo dovrà azionare un segnale sonoro e visivo e, vista l'assenza di personale distaccato sul posto, anche di un rinvio dell'allarme mediante combinatore telefonico GSM.

### ***12.3 Configurazione dell'impianto***

#### ***12.3.1 Descrizione generale impianto***

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato in copertura ad un edificio. Tale sistemazione assicura una superficie utile ai pannelli di circa 90mq che sarà dimensionata per una potenza di picco di circa 10 kWp.

#### ***12.3.2 Dimensionamento***

La quantità di energia elettrica producibile è stata calcolata sulla base dei dati radiometrici di cui alla citata norma UNI 10349 e dai dati disponibili riportati del pannello fotovoltaico.

L'efficienza nominale del campo fotovoltaico può essere numericamente ottenuta dal rapporto tra la potenza nominale del campo stesso (espressa in kW) e la relativa superficie (espressa in m<sup>2</sup>) e intesa come somma della superficie dei moduli.

## **13 IMPIANTO IDRICO-SANITARIO**

L'alimentazione dell'impianto idrico-sanitario avviene mediante allacciamento alla rete comunale.

La distribuzione interna avviene tramite collettore e tubazioni di alimentazione dei singoli pezzi sanitari in tubazioni multistrato con giunti a pressare.

Le tubazioni di distribuzione dell'acqua calda saranno provviste di isolante termico costituito da cospesse in poliuretano rivestite in PVC con coefficiente di conducibilità termica 0,039 W/m °C; ciò al fine di limitare il raffreddamento per i circuiti di distribuzione di acqua calda.

La distribuzione orizzontale avviene a pavimento, con salita in corrispondenza di ciascun attacco.

La produzione di acqua calda sanitaria è effettuata tramite bollitori elettrici locali. La rete di distribuzione dell'acqua calda sanitaria sarà realizzata parallelamente a quella di acqua fredda potabile.

I calcoli di dimensionamento del circuito sono forniti in allegato.

La distribuzione e posizione delle valvole d'intercettazione è riportata nella planimetria allegata.

L'impianto di scarico acque nere è realizzato tramite tubazioni in PEAD in cavedio o sottotraccia; il collettore esterno sarà interrato.

### **13.1 Criteri di dimensionamento delle reti di distribuzione**

Le tubazioni saranno realizzate in tubazioni multistrato.

La distribuzione avverrà parallelamente per le tubazioni di acqua fredda e calda.

Dalle dorsali, mediante delle derivazioni, verranno serviti i collettori dei vari servizi.

Per il dimensionamento delle condotte di distribuzione, le portate da erogare a ciascun tipo di apparecchio sono state fissate come segue:

- |                   |      |            |
|-------------------|------|------------|
| • Lavabo/bidet    | 0,10 | litri/sec. |
| • Buttatoio       | 0,10 | litri/sec. |
| • WC con cassetta | 0,10 | litri/sec. |
| • Doccia          | 0,15 | litri/sec. |

La rete di distribuzione sarà dotata di valvole sulle diramazioni principali per potere effettuare un agevole sezionamento dell'impianto in caso di manutenzione.

Le tubazioni di distribuzione dell'acqua calda saranno provviste di isolanti termici di spessore adeguato alle condizioni di posa.

### **13.2 Produzione acqua calda sanitaria**

Al fine di garantire un'adeguata produzione di acqua calda sanitaria, è stata prevista l'installazione di tre collettori solari da 8,6 metri quadrati (2m x 4,3 m) per la produzione centralizzata, collegato ad un serbatoio di accumulo di capacità pari a 1500lt, dotato di resistenza elettrica di integrazione e predisposto per l'aggiunta di una serpentina per l'eventuale collegamento ad un sistema di produzione di acqua calda mediante collettori solari.

L'impianto di produzione proposto sarà realizzato sulla copertura ed esposto a sud. Esso verrà utilizzato per l'esclusiva produzione di acqua calda sanitaria in quanto come già detto è stato impiegato un impianto di riscaldamento/condizionamento, la cui efficienza si è visto essere elevata.

L'impianto è del tipo a collettori solari a circolazione forzata. E' costituito da collettori solari piani, un serbatoio di accumulo con booster elettrico, pompa di circolazione, vasi di espansione, valvole di sezionamento e regolazione e centralina elettronica di controllo.

In questo tipo di impianto la circolazione all'interno del circuito solare avviene grazie ad una pompa elettrica controllata da una centralina elettronica, quindi l'acqua calda all'interno dei collettori solari viene spinta all'interno del serbatoio. Esso avrà una capacità di 1500 litri e sarà a doppia serpentina e sarà posto al di sotto delle falde della copertura.

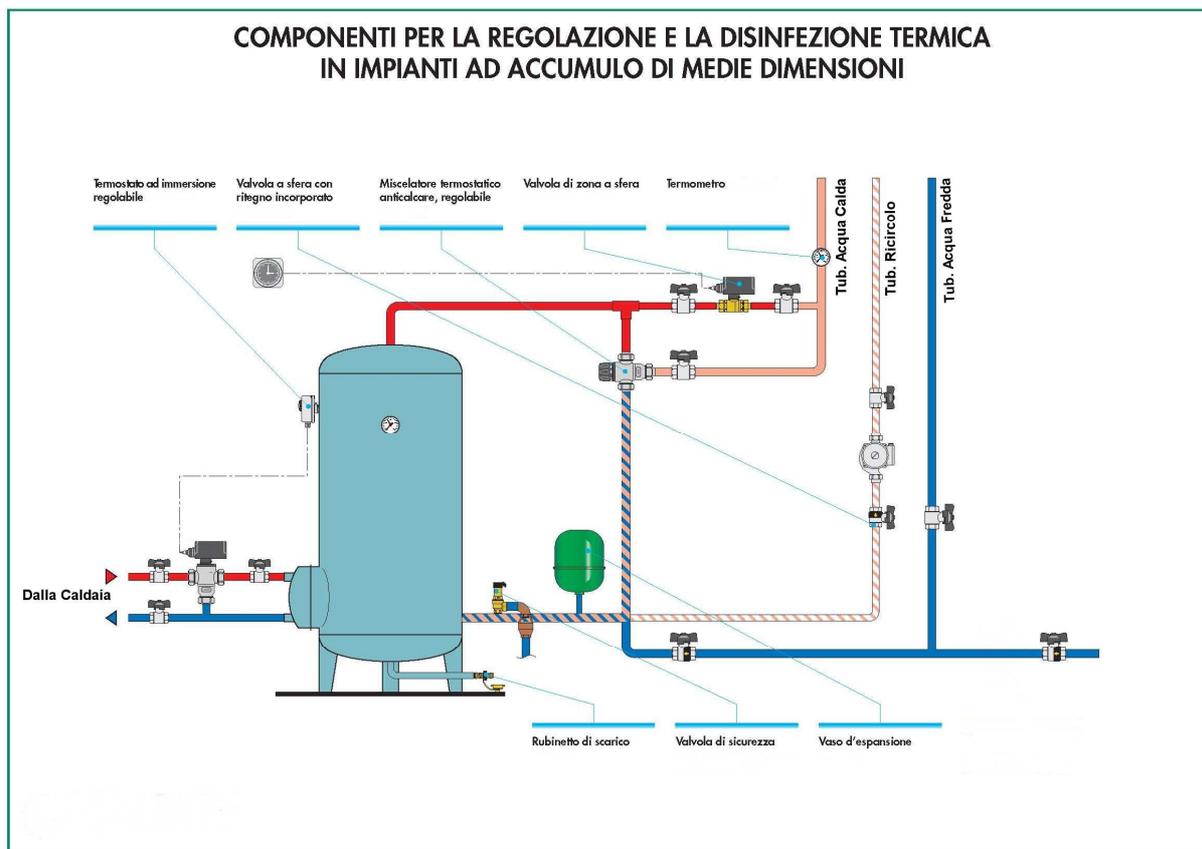
Il serbatoio serve per accumulare l'acqua calda, prodotta dai pannelli, mantenendola calda anche per diversi giorni, al fine di utilizzarla quando effettivamente serve all'interno della giornata, o per avere una buona scorta di acqua calda anche se per diversi giorni non c'è stato sufficiente sole per scaldare nuova acqua.

Verranno installati 3 collettori solari da 8,6 metri quadrati (2m x 4,3 m).

L'intero sistema consentirà un risparmio dell'80% delle spese per la produzione di acqua calda sanitaria ad uso della cucina.

Al fine di regolare e mantenere la corretta temperatura di utilizzo dell'acqua calda sanitaria anche nei servizi più lontani, è stato previsto un sistema di regolazione e ricircolo dell'acqua dotato di valvola a 3 vie per la regolazione della temperatura e di pompa di circolazione comandata da un temporizzatore per il mantenimento della temperatura.

Si riporta appresso lo schema di funzionamento del regolatore.



### 13.3 Scelta del gruppo di pompaggio

Il gruppo di pompaggio dovrà assicurare la corretta alimentazione alla rete sanitaria.

Considerato il naturale invecchiamento dei tubi e il loro inevitabile sporco con l'andare del tempo, è lecito aspettarsi un aumento della scabrosità delle condutture. Partendo quindi dalla portata richiesta e dalle perdite di carico calcolate e dalla pressione richiesta alle utenze (5.000 mm), si ritiene opportuno dotarsi di un gruppo costituito da un'elettropompa in grado di garantire una prevalenza di 4 bar e una portata massima di 6.5m<sup>3</sup>/h. Si è ritenuto opportuno scegliere un gruppo con funzionamento regolato da inverter, al fine di garantire una corretta erogazione alle utenze sanitarie e limitare i consumi elettrici.

La pompa sarà posizionata sotto battente, installata sulla copertura dell'edificio, in prossimità della riserva idrica dedicata.

La pompa sarà del tipo centrifugo, orizzontale, con girante in Acciaio inox Aisi 304, testa pompa e base in Ghisa EN-GJL-200, dotata di un motore trifase MGE con flange IEC con un convertitore di frequenza e un dispositivo di controllo PI integrato nel quadro di

controllo. L'avviamento automatico della pompa sarà comandato da un pressostato tarato in modo da avviarla quando la pressione a valle si ridurrà ad un valore compreso tra il 75 e l'85% di quella prodotta dalla pompa funzionante a mandata chiusa.

#### **13.4 Riserva idrica**

Per quanto attiene l'erogazione dell'acqua sanitaria, questa avverrà mediante allaccio alla rete idrica dell'intero edificio.

Al fine di garantire il riuso delle acque piovane, invece, la struttura verrà dotata di una riserva idrica di capienza 26mc per l'accumulo delle acque di pioggia utilizzata a fini irrigui.

La riserva idrica sarà connessa alla condotta di aspirazione del gruppo di pressurizzazione in modo tale che l'altezza minima dell'imbocco della condotta rispetto al fondo della vasca sia almeno di 10 cm. La condotta di aspirazione sarà orizzontale o avere pendenza in salita verso la pompa, e comunque sarà realizzata in maniera tale da evitare la formazione di sacche d'aria.

Sulla condotta di aspirazione dovrà essere installato un vuoto-manometro.

La riserva idrica sarà dotata di un tubo di sfiato di diametro non minore di quello della condotta di erogazione, e in nessun caso minore di DN 100.

#### **13.5 Impianto di scarico acque nere**

L'impianto di scarico acque nere è costituito da colonne verticali ubicate in cavedi che raccolgono, mediante diramazioni di scarico orizzontali, le acque dei singoli apparecchi igienici. Alla base di ciascuna colonna è sistemato un pozzetto di ispezione e pulizia in cui scaricherà la rispettiva colonna.

Una rete collettrice a gravità interrata provvederà alla raccolta degli scarichi dai pozzetti su indicati e li convoglierà verso la rete municipale.

Il calcolo dei diametri delle tubazioni è eseguito con il metodo delle "unità di scarico" descritto dalla norma UNI 9183; per ciascun apparecchio sono date le corrispondenti unità di scarico.

– Lavabo	1 U.S.
– Doccia	2 U.S.
– Punto di erogazione	2 U.S.
– WC con cassetta	4 U.S.

La pendenza dei tratti orizzontali sarà non inferiore al 3%.

Il collettore orizzontale principale del piano terra è interrato e dotato di pozzetti sifonati per l'ispezione e la manutenzione.

**Allegato A**

**Calcolo illuminotecnico**

# Asilo Capaci

Impianto :

Numero progetto :

Cliente :

Autore :

Data : 18.02.2009

I seguenti valori si basano su calcoli esatti di lampade e punti luce tarati e sulla loro disposizione. Nella realtà potranno verificarsi differenze graduali. Resta escluso qualunque diritto di garanzia per i dati dei punti luce. Il produttore non si assume alcuna responsabilità per danni anche parziali derivanti all'utente o a terzi.

Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## Sommario

---

Copertina	1
Sommario	2
<b>Dati punti luce</b>	
<b>Lanzini, Emi Electronic DKLA (47302)</b>	
Pagina dati	4
Tabella luminanza	5
Quota d'abbagliamento (UGR)	6
<b>Lanzini, Elektra PC Grey (23415)</b>	
Pagina dati	7
Tabella luminanza	8
Quota d'abbagliamento (UGR)	9
<b>Regent, EASY-LP (1541.218.7)</b>	
Pagina dati	10
Tabella luminanza	11
Quota d'abbagliamento (UGR)	12
<b>Lanzini, Elektra PC Grey (23420)</b>	
Pagina dati	13
Tabella luminanza	14
Quota d'abbagliamento (UGR)	15
<b>PT-01_Accettazione</b>	
<b>Descrizione, PT-01_Accettazione</b>	
Dati punti luce/Elementi dell' interno	16
Pianta	17
Rappresentazione 3D, View d	18
<b>PT-02_Anti-Wc</b>	
<b>Descrizione, PT-02_Anti-Wc</b>	
Dati punti luce/Elementi dell' interno	19
Pianta	20
Rappresentazione 3D, View d	21
<b>PT-03_Servizio</b>	
<b>Descrizione, PT-03_Servizio</b>	
Dati punti luce/Elementi dell' interno	22
Pianta	23
Rappresentazione 3D, View d	24
<b>PT04-Infermeria</b>	
<b>Descrizione, PT04-Infermeria</b>	
Dati punti luce/Elementi dell' interno	25
Pianta	26
Rappresentazione 3D, View d	27
<b>PT-05_PT-07_Disimpegno</b>	
<b>Descrizione, PT-05_PT-07_Disimpegno</b>	
Dati punti luce/Elementi dell' interno	28
Pianta	29
Rappresentazione 3D, View d	31
<b>PT-06_Lavanderia/Stireria</b>	
<b>Descrizione, PT-06_Lavanderia/Stireria</b>	
Dati punti luce/Elementi dell' interno	32
Pianta	33
Rappresentazione 3D, View d	34
<b>PT-09_Spogliatoio</b>	
<b>Descrizione, PT-09_Spogliatoio</b>	
Dati punti luce/Elementi dell' interno	35
Pianta	36
Rappresentazione 3D, View d	37

---

Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## Sommario

---

### **PT-08\_Deposito**

#### **Descrizione, PT-08\_Deposito**

Dati punti luce/Elementi dell' interno	38
Pianta	39
Rappresentazione 3D, View d	40

#### **Riepilogo, PT-08\_Deposito**

Panoramica risultato, Superficie utile 1	41
--	----

#### **Risultati calcolo, PT-08\_Deposito**

Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1 (E)	42
Falsi Colori, Superficie utile 1 (E)	43
Luminanza 3D View d	44
Colori falsati 3D, View d (E)	45

### **PT-10\_Servizio**

#### **Descrizione, PT-10\_Servizio**

Dati punti luce/Elementi dell' interno	46
Pianta	47
Rappresentazione 3D, View d	48

#### **Riepilogo, PT-10\_Servizio**

Panoramica risultato, Superficie utile 1	49
--	----

#### **Risultati calcolo, PT-10\_Servizio**

Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1 (E)	50
Falsi Colori, Superficie utile 1 (E)	51
Luminanza 3D View d	52
Colori falsati 3D, View d (E)	53

Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## Dati punti luce

### Lanzini, Emi Electronic DKLA (47302)

#### Pagina dati

---

Marca: Lanzini

#### 47302 plafoniere per tubo fluorescente Emi Electronic DKLA

Apparecchio illuminante per installazione a soffitto. Apparecchio tecnologicamente avanzato, grazie alla sua efficienza luminosa e alle soluzioni costruttive adottate per semplificare e rendere agevoli sia l'installazione che la manutenzione ordinaria alle sorgenti luminose. Corpo realizzato in acciaio. Verniciatura nel colore bianco RAL9016 con polveri poliesteri. Cavi in PVC H05V-U con sezione 0,75mm<sup>2</sup>, portalampada attacco G5, reattore elettronico con rifasamento (fattore di potenza: 0,98) e starter incorporati: l'apparecchio così equipaggiato ha un consumo di energia inferiore del 22% ed allo stesso tempo un aumento del 28% dell'efficienza luminosa. Accensione immediata ed eliminazione dell'effetto stroboscopico. Riflettore darklight (doppio parabolico) in alluminio purissimo brillantato ed anodizzato, aspetto lucido. Apertura basculante a cerniera con sistema di sicurezza per agevolare la manutenzione ordinaria e garantire l'imperdibilità del riflettore all'apparecchio. Adatto per applicazioni in ambienti con videoterminali grazie all'ottimo controllo del flusso luminoso, sia in senso longitudinale che trasversale. Fusibile standard da 2A.

#### Dati punti luce

Rendimento punto luce : 65.32% (A50)  
↓ 100.0% ↑ 0.0%

Reattore/Alimentatore : reattore elettronico, dispositivo di accensione compreso

Potenza del sistema : 56 W

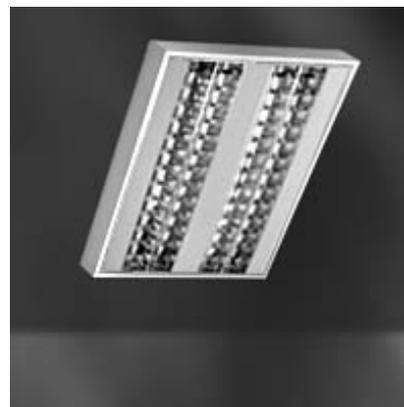
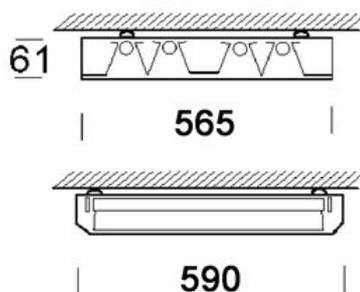
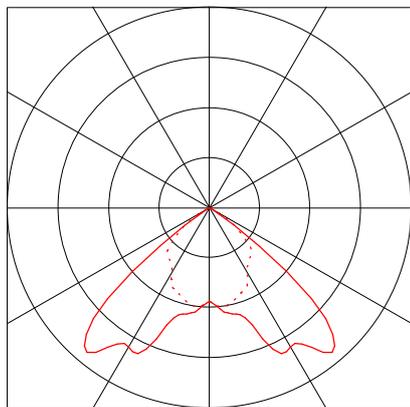
Lunghezza : 590 mm

Larghezza : 565 mm

Altezza : 61 mm

#### Sorgenti:

Numero : 4  
Nome : FDH-Ø16  
Potenza : 14 W  
Temp. Di Colore : nw/4000K  
Flusso luminoso : 1350 lm



Oggetto : Asilo Capaci  
 Impianto :  
 Numero progetto :  
 Data : 18.02.2009

## Lanzini, Emi Electronic DKLA (47302)

### Tabella luminanza

	C0	C15	C30	C45	C60	C75	C90	C105	C120	C135	C150	C165
65°	69	118	211	657	[1177]	663	451	663	[1177]	657	211	118
70°	56	50	51	104	232	98	74	98	232	104	51	50
75°	43	37	33	39	53	46	38	46	53	39	33	37
80°	26	30	24	33	49	40	37	40	49	33	24	30
85°	21	22	24	29	47	49	42	49	47	29	24	22

	C180	C195	C210	C225	C240	C255	C270	C285	C300	C315	C330	C345
65°	69	118	211	657	[1177]	663	451	663	[1177]	657	211	118
70°	56	50	51	104	232	98	74	98	232	104	51	50
75°	43	37	33	39	53	46	38	46	53	39	33	37
80°	26	30	24	33	49	40	37	40	49	33	24	30
85°	21	22	24	29	47	49	42	49	47	29	24	22

Luminanza [cd/m<sup>2</sup>]

Marca	: Lanzini	Rendimento	: 65.32% (A50)
Codice	: 47302	Distrib. della luce	: simm. a C0-C180 / C90-C270
Nome punto luce	: Emi Electronic DKLA	Angolo fascio luminoso	100.6° C0-C180
Accessori	: 4 x FDH-Ø16 14 W / 1350 lm		32.3° C90-C270
Dimensioni	: L 590 mm x L 565 mm x H 61 mm		
Nome file	: 47302.Idt		

Oggetto : Asilo Capaci  
 Impianto :  
 Numero progetto :  
 Data : 18.02.2009

## Lanzini, Emi Electronic DKLA (47302)

### Quota d'abbagliamento (UGR)

Riflessione										
Soffitto	0.7	0.7	0.5	0.5	0.3	0.7	0.7	0.5	0.5	0.3
Pareti	0.5	0.3	0.5	0.3	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.3
Suolo	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

Dimensioni ambiente		Vista in direzione C90					Vista in direzione C0				
x	y										
2H	2H	17.8	19.3	18.2	19.6	19.9	15.9	17.4	16.3	17.7	18.0
	3H	17.7	19.0	18.1	19.3	19.7	15.8	17.1	16.2	17.4	17.8
	4H	17.6	18.8	18.0	19.2	19.5	15.7	17.0	16.1	17.3	17.7
	6H	17.6	18.7	18.0	19.1	19.4	15.7	16.8	16.1	17.2	17.6
	8H	17.5	18.6	17.9	19.0	19.4	15.6	16.7	16.1	17.1	17.5
	12H	17.5	18.5	17.9	18.9	19.3	15.6	16.6	16.0	17.0	17.4
4H	2H	17.9	19.1	18.3	19.4	19.8	16.1	17.3	16.5	17.7	18.1
	3H	17.7	18.7	18.1	19.1	19.5	16.0	17.0	16.4	17.4	17.8
	4H	17.7	18.5	18.1	19.0	19.4	16.0	16.9	16.4	17.3	17.7
	6H	17.6	18.3	18.0	18.8	19.2	15.9	16.7	16.4	17.1	17.5
	8H	17.5	18.2	18.0	18.7	19.2	15.9	16.6	16.3	17.0	17.5
	12H	17.5	18.2	18.0	18.6	19.1	15.8	16.5	16.3	16.9	17.4
8H	4H	17.5	18.2	18.0	18.7	19.2	15.9	16.6	16.3	17.0	17.5
	6H	17.4	18.0	17.9	18.5	19.0	15.7	16.3	16.2	16.8	17.3
	8H	17.4	17.9	17.9	18.4	18.9	15.7	16.2	16.3	16.8	17.2
	12H	17.4	17.8	17.9	18.3	18.8	15.7	16.1	16.2	16.6	17.1
12H	4H	17.5	18.2	18.0	18.6	19.1	15.8	16.5	16.3	16.9	17.4
	6H	17.4	17.9	17.9	18.4	18.9	15.7	16.2	16.3	16.8	17.2
	8H	17.4	17.8	17.9	18.3	18.8	15.7	16.1	16.2	16.6	17.1

distanza dei punti luce 0.25

Marca	: Lanzini	Rendimento	: 65.32% (A50)
Codice	: 47302	Distrib. della luce	: simm. a C0-C180 / C90-C270
Nome punto luce	: Emi Electronic DKLA	Angolo fascio luminoso	100.6° C0-C180 32.3° C90-C270
Accessori	: 4 x FDH-Ø16 14 W / 1350 lm		
Dimensioni	: L 590 mm x L 565 mm x H 61 mm		
Nome file	: 47302.Idt		

Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## Dati punti luce

### Lanzini, Elektra PC Grey (23415)

#### Pagina dati

---

Marca: Lanzini

#### 23415 plafoniere per tubo fluorescente Elektra PC Grey

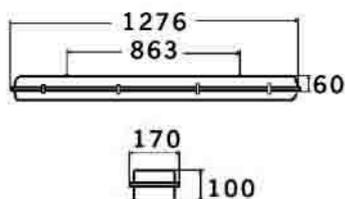
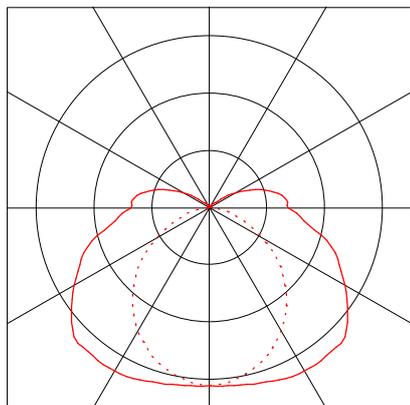
Plafoniera fluorescente stagna, versatile all'uso e di linea tradizionale. Corpo realizzato in poliestere stampato con l'aggiunta di fibra di vetro. Colore disponibile: grigio RAL 9006. Schermo di protezione stampato iniettato in policarbonato (PC) con protezione incorporata ai raggi UV per rendere più a lungo invariate le caratteristiche meccaniche ed estetiche dell'apparecchio. Riflettore in acciaio verniciato, agganciato al corpo superiore con 2 dispositivi d'imperdibilità in plastica, a cui sono fissati i componenti elettrici: reattore elettronico in alta frequenza, morsetto elettrico e cavi in PVC TC105. Clips di chiusura in policarbonato colore grigio. Apparecchio corredato di un pressacavo PG 13,5 in poliamide (PA66) e un gommino cieco. L'utilizzo dei reattori elettronici in ambienti produttivi, generalmente caratterizzati da un elevato numero di ore di funzionamento, si è dimostrato molto proficuo. Gli alimentatori elettronici ad alta frequenza si prestano particolarmente a questi ambienti caratterizzati da un numero di accensioni non frequenti, grazie al consumo estremamente contenuto (classe A2). Plafoniera disponibile in classe d'isolamento I.

#### Dati punti luce

Rendimento punto luce : 59.3% (B31)  
↓ 86.4% ↑ 13.6%  
Reattore/Alimentatore : reattore elettronico, dispositivo di accensione compreso  
Potenza del sistema : 72 W  
Lunghezza : 1276 mm  
Larghezza : 170 mm  
Altezza : 100 mm

#### Sorgenti:

Numero : 2  
Nome : FD-Ø26  
Potenza : 36 W  
Temp. Di Colore : nw/4000K  
Flusso luminoso : 3350 lm



Oggetto : Asilo Capaci  
 Impianto :  
 Numero progetto :  
 Data : 18.02.2009

## Lanzini, Elektra PC Grey (23415)

### Tabella luminanza

	C0	C15	C30	C45	C60	C75	C90	C105	C120	C135	C150	C165
65°	5125	4983	4716	4480	4024	3206	2530	3206	4024	4480	4716	4983
70°	5293	5168	4819	4338	3908	2943	2164	2943	3908	4338	4819	5168
75°	5344	5170	4885	4432	3678	2665	1838	2665	3678	4432	4885	5170
80°	5288	5116	4813	4330	3633	2324	1310	2324	3633	4330	4813	5116
85°	[5717]	5499	5160	4595	3746	2092	1055	2092	3746	4595	5160	5499

	C180	C195	C210	C225	C240	C255	C270	C285	C300	C315	C330	C345
65°	5125	4983	4716	4480	4024	3206	2530	3206	4024	4480	4716	4983
70°	5293	5168	4819	4338	3908	2943	2164	2943	3908	4338	4819	5168
75°	5344	5170	4885	4432	3678	2665	1838	2665	3678	4432	4885	5170
80°	5288	5116	4813	4330	3633	2324	1310	2324	3633	4330	4813	5116
85°	[5717]	5499	5160	4595	3746	2092	1055	2092	3746	4595	5160	5499

Luminanza [cd/m<sup>2</sup>]

Marca	: Lanzini	Rendimento	: 59.3% (B31)
Codice	: 23415	Distrib. della luce	: simm. a C0-C180 / C90-C270
Nome punto luce	: Elektra PC Grey	Angolo fascio luminoso	-- C0-C180
Accessori	: 2 x FD-Ø26 36 W / 3350 lm		-- C90-C270
Dimensioni	: L 1276 mm x L 170 mm x H 100 mm		
Nome file	: 23404.Idt		

Oggetto : Asilo Capaci  
 Impianto :  
 Numero progetto :  
 Data : 18.02.2009

## Lanzini, Elektra PC Grey (23415)

### Quota d'abbagliamento (UGR)

Riflessione										
Soffitto	0.7	0.7	0.5	0.5	0.3	0.7	0.7	0.5	0.5	0.3
Pareti	0.5	0.3	0.5	0.3	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.3
Suolo	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

Dimensioni ambiente		Vista in direzione C90					Vista in direzione C0				
x	y										
2H	2H	17.6	19.1	18.2	19.6	20.3	14.9	16.3	15.4	16.9	17.5
	3H	19.9	21.3	20.5	21.9	22.5	16.1	17.5	16.7	18.0	18.7
	4H	21.1	22.4	21.7	23.0	23.6	16.5	17.8	17.1	18.4	19.0
	6H	22.2	23.4	22.7	24.0	24.7	16.7	17.9	17.3	18.5	19.2
	8H	22.6	23.8	23.2	24.4	25.1	16.7	17.9	17.3	18.5	19.2
	12H	23.1	24.2	23.7	24.9	25.6	16.7	17.9	17.3	18.5	19.2
4H	2H	18.3	19.5	18.8	20.1	20.8	16.3	17.6	16.9	18.2	18.9
	3H	20.8	21.9	21.4	22.5	23.3	17.9	19.0	18.5	19.6	20.4
	4H	22.2	23.2	22.8	23.8	24.6	18.5	19.6	19.2	20.2	20.9
	6H	23.4	24.3	24.0	25.0	25.7	18.9	19.8	19.5	20.5	21.2
	8H	24.0	24.9	24.6	25.5	26.3	19.0	19.8	19.6	20.5	21.3
	12H	24.6	25.4	25.3	26.1	26.9	19.0	19.8	19.7	20.5	21.3
8H	4H	22.5	23.3	23.1	24.0	24.8	19.5	20.4	20.2	21.1	21.8
	6H	23.9	24.7	24.6	25.3	26.1	20.2	21.0	20.9	21.6	22.4
	8H	24.7	25.4	25.4	26.1	26.9	20.5	21.2	21.2	21.9	22.7
	12H	25.5	26.1	26.2	26.8	27.6	20.7	21.2	21.4	22.0	22.7
12H	4H	22.5	23.3	23.2	24.0	24.8	19.8	20.6	20.4	21.2	22.0
	6H	24.1	24.7	24.7	25.4	26.2	20.7	21.3	21.4	22.0	22.8
	8H	24.9	25.5	25.6	26.2	27.0	21.1	21.6	21.7	22.3	23.1

distanza dei punti luce 0.25

Marca	: Lanzini	Rendimento	: 59.3% (B31)
Codice	: 23415	Distrib. della luce	: simm. a C0-C180 / C90-C270
Nome punto luce	: Elektra PC Grey	Angolo fascio luminoso	-- C0-C180
Accessori	: 2 x FD-Ø26 36 W / 3350 lm		-- C90-C270
Dimensioni	: L 1276 mm x L 170 mm x H 100 mm		
Nome file	: 23404.Idt		

Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## Dati punti luce

### Regent, EASY-LP (1541.218.7)

#### Pagina dati

---

#### Marca: Regent

#### 1541.218.7 plafoniera EASY-LP

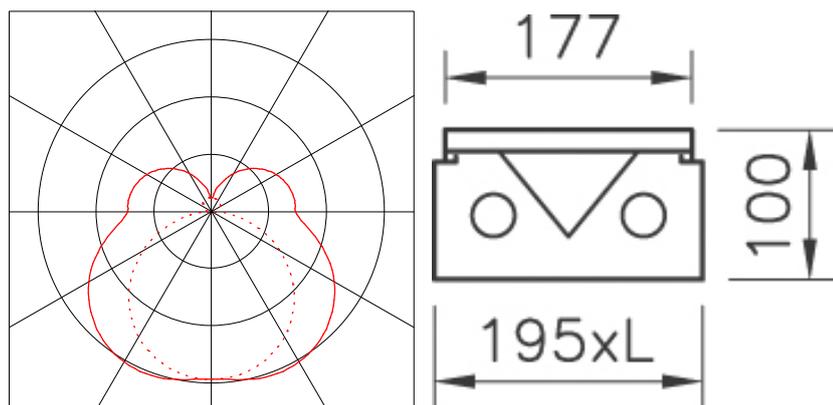
Apparecchio da parete/a plafone EASY-LP per 2 lampade fluorescenti 18W T26 con attacco G13, 230V, emissione della luce diretta, lastra di base con staffa, laccato bianco, diffusore opale in materia sintetica, reattore elettronico integrato

#### Dati punti luce

Rendimento punto luce : 68% (B31)  
↓ 73.0% ↑ 27.0%  
Reattore/Alimentatore : reattore elettronico  
Potenza del sistema : 36 W  
Lunghezza : 650 mm  
Larghezza : 195 mm  
Altezza : 100 mm

#### Sorgenti:

Numero : 2  
Nome : FD-Ø26  
Potenza : 18 W  
Temp. Di Colore : nw/4000K  
Flusso luminoso : 1200 lm



Oggetto : Asilo Capaci  
 Impianto :  
 Numero progetto :  
 Data : 18.02.2009

## Regent, EASY-LP (1541.218.7)

### Tabella luminanza

	C0	C15	C30	C45	C60	C75	C90	C105	C120	C135	C150	C165
65°	2061	1978	1889	1786	1664	1534	1567	1534	1664	1786	1889	1978
70°	2049	1958	1856	1735	1586	1413	1414	1413	1586	1735	1856	1958
75°	2041	1937	1819	1676	1494	1264	1206	1264	1494	1676	1819	1937
80°	2054	1934	1797	1627	1401	1092	934	1092	1401	1627	1797	1934
85°	[2126]	1985	1825	1623	1347	929	604	929	1347	1623	1825	1985

	C180	C195	C210	C225	C240	C255	C270	C285	C300	C315	C330	C345
65°	2061	1978	1889	1786	1664	1534	1567	1534	1664	1786	1889	1978
70°	2049	1958	1856	1735	1586	1413	1414	1413	1586	1735	1856	1958
75°	2041	1937	1819	1676	1494	1264	1206	1264	1494	1676	1819	1937
80°	2054	1934	1797	1627	1401	1092	934	1092	1401	1627	1797	1934
85°	[2126]	1985	1825	1623	1347	929	604	929	1347	1623	1825	1985

Luminanza [cd/m<sup>2</sup>]

Marca	: Regent	Rendimento	: 68% (B31)
Codice	: 1541.218.7	Distrib. della luce	: simm. a C0-C180
Nome punto luce	: EASY-LP	Angolo fascio luminoso	-- C90-C270
Accessori	: 2 x FD-Ø26 18 W / 1200 lm		-- C0
Dimensioni	: L 650 mm x L 195 mm x H 100 mm		-- C180
Nome file	: RF360353		

Oggetto : Asilo Capaci  
 Impianto :  
 Numero progetto :  
 Data : 18.02.2009

## Regent, EASY-LP (1541.218.7)

### Quota d'abbagliamento (UGR)

Riflessione										
Soffitto	0.7	0.7	0.5	0.5	0.3	0.7	0.7	0.5	0.5	0.3
Pareti	0.5	0.3	0.5	0.3	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.3
Suolo	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

Dimensioni ambiente		Vista in direzione C90					Vista in direzione C0				
x	y										
2H	2H	13.2	14.5	14.0	15.2	16.1	11.6	12.8	12.3	13.5	14.4
	3H	15.5	16.6	16.2	17.4	18.3	13.1	14.2	13.8	14.9	15.9
	4H	16.6	17.7	17.4	18.5	19.4	13.6	14.7	14.4	15.5	16.4
	6H	17.7	18.7	18.5	19.5	20.4	14.0	15.0	14.8	15.8	16.8
	8H	18.2	19.2	19.0	19.9	20.9	14.1	15.0	14.8	15.8	16.8
	12H	18.7	19.6	19.4	20.4	21.4	14.1	15.0	14.9	15.8	16.8
4H	2H	13.9	15.0	14.7	15.8	16.7	12.7	13.7	13.4	14.5	15.5
	3H	16.4	17.3	17.1	18.1	19.1	14.4	15.3	15.2	16.1	17.1
	4H	17.7	18.5	18.5	19.3	20.3	15.2	16.0	16.0	16.8	17.8
	6H	18.9	19.7	19.7	20.5	21.5	15.7	16.4	16.5	17.3	18.2
	8H	19.5	20.3	20.4	21.1	22.1	15.8	16.5	16.6	17.4	18.4
	12H	20.2	20.8	21.0	21.7	22.7	15.9	16.6	16.7	17.4	18.4
8H	4H	18.0	18.7	18.8	19.5	20.6	15.9	16.6	16.7	17.4	18.5
	6H	19.5	20.1	20.3	20.9	21.9	16.7	17.3	17.5	18.1	19.1
	8H	20.3	20.8	21.1	21.7	22.7	17.0	17.6	17.9	18.4	19.4
	12H	21.1	21.5	21.9	22.4	23.4	17.2	17.7	18.1	18.5	19.6
12H	4H	18.0	18.7	18.9	19.5	20.6	16.1	16.8	16.9	17.6	18.6
	6H	19.6	20.1	20.4	21.0	22.0	17.0	17.6	17.9	18.4	19.5
	8H	20.4	20.9	21.3	21.8	22.8	17.4	17.9	18.3	18.8	19.8

distanza dei punti luce 0.25

Per mancanza di proprietà simmetriche, i valori si applicano unicamente alla direzione di vista.

Marca	: Regent	Rendimento	: 68% (B31)
Codice	: 1541.218.7	Distrib. della luce	: simm. a C0-C180
Nome punto luce	: EASY-LP	Angolo fascio luminoso	-- C90-C270
Accessori	: 2 x FD-Ø26 18 W / 1200 lm		-- C0
Dimensioni	: L 650 mm x L 195 mm x H 100 mm		-- C180
Nome file	: RF360353		

Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## Dati punti luce

### Lanzini, Elektra PC Grey (23420)

#### Pagina dati

---

Marca: Lanzini

#### 23420 plafoniere per tubo fluorescente Elektra PC Grey

Plafoniera fluorescente stagna, versatile all'uso e di linea tradizionale. Corpo realizzato in poliestere stampato con l'aggiunta di fibra di vetro. Colore disponibile: grigio RAL 9006. Schermo di protezione stampato iniettato in policarbonato (PC) con protezione incorporata ai raggi UV per rendere più a lungo invariate le caratteristiche meccaniche ed estetiche dell'apparecchio. Riflettore in acciaio verniciato, agganciato al corpo superiore con 2 dispositivi d'imperdibilità in plastica, a cui sono fissati i componenti elettrici: reattore elettronico in alta frequenza, morsetto elettrico e cavi in PVC TC105. Clips di chiusura in policarbonato colore grigio. Apparecchio corredato di un pressacavo PG 13,5 in poliamide (PA66) e un gommino cieco. L'utilizzo dei reattori elettronici in ambienti produttivi, generalmente caratterizzati da un elevato numero di ore di funzionamento, si è dimostrato molto proficuo. Gli alimentatori elettronici ad alta frequenza si prestano particolarmente a questi ambienti caratterizzati da un numero di accensioni non frequenti, grazie al consumo estremamente contenuto (classe A2). Plafoniera disponibile in classe d'isolamento I.

#### Dati punti luce

Rendimento punto luce : 63.7% (B21)  
↓ 81.1% ↑ 18.9%

Reattore/Alimentatore : reattore elettronico, dispositivo di accensione compreso

Potenza del sistema : 36 W

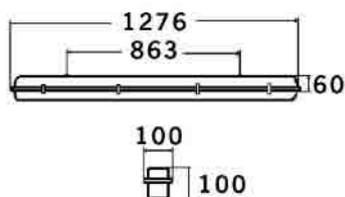
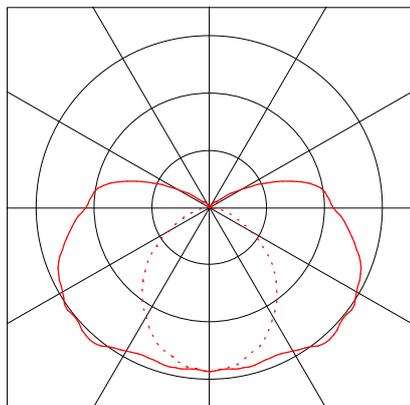
Lunghezza : 1276 mm

Larghezza : 100 mm

Altezza : 100 mm

#### Sorgenti:

Numero : 1  
Nome : FD-Ø26  
Potenza : 36 W  
Temp. Di Colore : nw/4000K  
Flusso luminoso : 3350 lm



Oggetto : Asilo Capaci  
 Impianto :  
 Numero progetto :  
 Data : 18.02.2009

## Lanzini, Elektra PC Grey (23420)

### Tabella luminanza

	C0	C15	C30	C45	C60	C75	C90	C105	C120	C135	C150	C165
65°	4120	4033	3812	3496	3118	2230	1786	2230	3118	3496	3812	4033
70°	4261	4147	3909	3531	2986	2127	1551	2127	2986	3531	3909	4147
75°	4352	4273	4033	3610	2928	1957	1259	1957	2928	3610	4033	4273
80°	4522	4356	4079	3702	2929	1770	981	1770	2929	3702	4079	4356
85°	[4785]	4629	4384	3878	3082	1656	802	1656	3082	3878	4384	4629

	C180	C195	C210	C225	C240	C255	C270	C285	C300	C315	C330	C345
65°	4120	4033	3812	3496	3118	2230	1786	2230	3118	3496	3812	4033
70°	4261	4147	3909	3531	2986	2127	1551	2127	2986	3531	3909	4147
75°	4352	4273	4033	3610	2928	1957	1259	1957	2928	3610	4033	4273
80°	4522	4356	4079	3702	2929	1770	981	1770	2929	3702	4079	4356
85°	[4785]	4629	4384	3878	3082	1656	802	1656	3082	3878	4384	4629

Luminanza [cd/m<sup>2</sup>]

Marca	: Lanzini	Rendimento	: 63.7% (B21)
Codice	: 23420	Distrib. della luce	: simm. a C0-C180 / C90-C270
Nome punto luce	: Elektra PC Grey	Angolo fascio luminoso	-- C0-C180
Accessori	: 1 x FD-Ø26 36 W / 3350 lm		-- C90-C270
Dimensioni	: L 1276 mm x L 100 mm x H 100 mm		
Nome file	: 23401.idt		

Oggetto : Asilo Capaci  
 Impianto :  
 Numero progetto :  
 Data : 18.02.2009

## Lanzini, Elektra PC Grey (23420)

### Quota d'abbagliamento (UGR)

Riflessione										
Soffitto	0.7	0.7	0.5	0.5	0.3	0.7	0.7	0.5	0.5	0.3
Pareti	0.5	0.3	0.5	0.3	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.3
Suolo	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

Dimensioni ambiente		Vista in direzione C90					Vista in direzione C0				
x	y										
2H	2H	16.4	17.9	17.1	18.5	19.2	13.0	14.4	13.6	15.0	15.8
	3H	19.1	20.4	19.7	21.0	21.8	14.1	15.4	14.8	16.1	16.9
	4H	20.4	21.6	21.0	22.3	23.1	14.5	15.7	15.1	16.4	17.2
	6H	21.7	22.9	22.3	23.5	24.3	14.7	15.8	15.3	16.5	17.3
	8H	22.3	23.4	22.9	24.1	24.9	14.7	15.8	15.3	16.5	17.3
	12H	22.9	24.0	23.5	24.6	25.5	14.7	15.8	15.3	16.5	17.3
4H	2H	17.1	18.4	17.7	19.0	19.8	14.8	16.0	15.4	16.7	17.4
	3H	20.0	21.1	20.6	21.7	22.6	16.3	17.4	17.0	18.1	18.9
	4H	21.5	22.5	22.2	23.2	24.0	16.9	17.9	17.6	18.6	19.5
	6H	23.0	23.9	23.7	24.6	25.4	17.3	18.2	18.0	18.9	19.7
	8H	23.7	24.6	24.4	25.3	26.1	17.4	18.2	18.1	18.9	19.8
	12H	24.4	25.2	25.1	26.0	26.8	17.4	18.2	18.1	18.9	19.8
8H	4H	21.8	22.7	22.6	23.4	24.3	18.3	19.1	19.0	19.9	20.7
	6H	23.5	24.3	24.3	25.0	25.9	19.0	19.8	19.7	20.5	21.4
	8H	24.5	25.2	25.2	25.9	26.8	19.3	20.0	20.1	20.8	21.6
	12H	25.4	26.0	26.2	26.8	27.6	19.5	20.1	20.2	20.8	21.7
12H	4H	21.9	22.7	22.6	23.4	24.3	18.6	19.4	19.3	20.1	21.0
	6H	23.7	24.4	24.4	25.1	26.0	19.6	20.3	20.4	21.1	21.9
	8H	24.7	25.3	25.4	26.0	26.9	20.1	20.6	20.8	21.4	22.3

distanza dei punti luce 0.25

Marca	: Lanzini	Rendimento	: 63.7% (B21)
Codice	: 23420	Distrib. della luce	: simm. a C0-C180 / C90-C270
Nome punto luce	: Elektra PC Grey	Angolo fascio luminoso	-- C0-C180
Accessori	: 1 x FD-Ø26 36 W / 3350 lm		-- C90-C270
Dimensioni	: L 1276 mm x L 100 mm x H 100 mm		
Nome file	: 23401.idt		

Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## PT-01\_Accettazione

### Descrizione, PT-01\_Accettazione

#### Dati punti luce/Elementi dell' interno

##### Dati punti luce:

##### Tipo Num. Marca

1 5 **Lanzini**  
Codice : 47302  
Nome punto luce : Emi Electronic DKLA  
Sorgenti : 4 x FDH-Ø16 14 W / 1350 lm

Nr.	Centro			Angolo di rotazione			Coordinate destinazione		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Z [°]	C0 [°]	C90 [°]	Xa [m]	Ya [m]	Za [m]
<b>Lanzini Emi Electronic DKLA 47302</b>									
1.1	1.53	0.96	2.86	90.00	0.00	0.00	1.53	0.96	0.00
1.2	4.58	0.96	2.86	90.00	0.00	0.00	4.58	0.96	0.00
1.3	1.53	2.87	2.86	90.00	0.00	0.00	1.53	2.88	0.00
1.4	4.58	2.87	2.86	90.00	0.00	0.00	4.58	2.88	0.00
1.5	1.53	4.79	2.86	90.00	0.00	0.00	1.53	4.79	0.00

#### Elementi di creazione

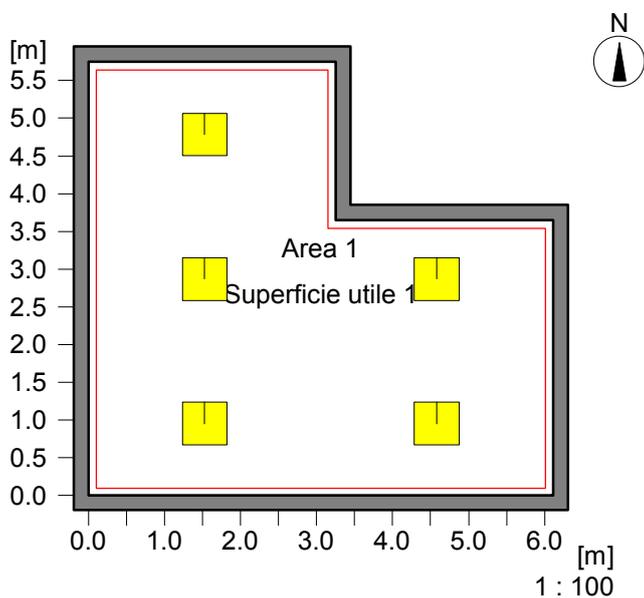
##### Superficie di misurazione virtuale

Nr.	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Lungh.	Largh.	Angolo di rotazione		
						Asse Z	Asse L	Asse Q
Sup. ut. 1	3.06	2.88	0.75	5.91	5.55	0.00	0.00	0.00

Oggetto : Asilo Capaci  
 Impianto :  
 Numero progetto :  
 Data : 18.02.2009

## Descrizione, PT-01\_Accettazione

### Pianta



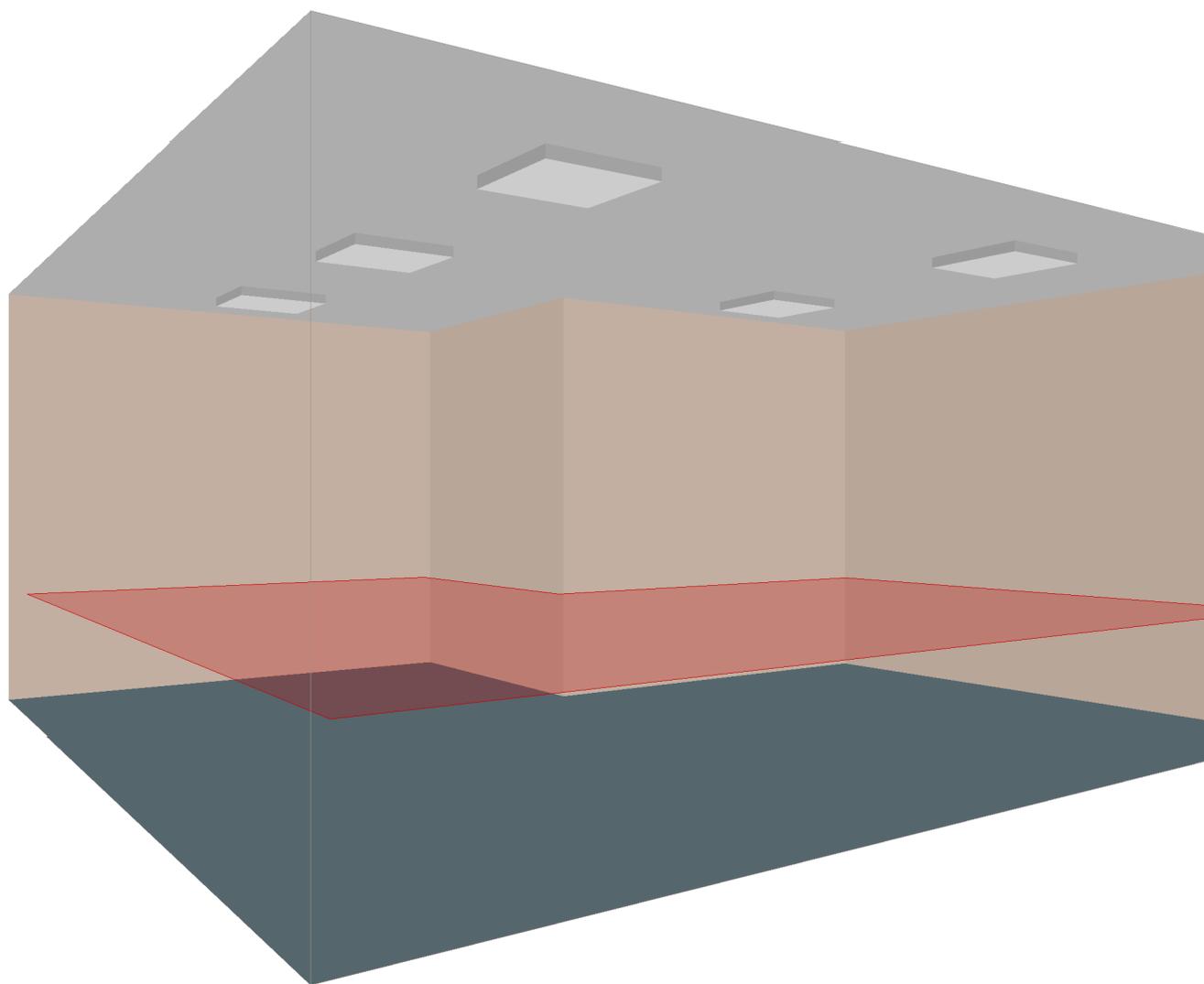
Parete	x	y	Lunghezza	Grado di riflessione	Elementi di creazione
1	6.11 m	0.00 m	6.11 m	50.0 %	C : colonna
2	6.11 m	3.65 m	3.65 m	50.0 %	Dv : Divisorio
3	3.25 m	3.65 m	2.86 m	50.0 %	S : Superficie di lavoro reale
4	3.25 m	5.75 m	2.10 m	50.0 %	M : Superficie di misurazione virtuale
5	0.00 m	5.75 m	3.25 m	50.0 %	L : Lucernario
6	0.00 m	0.00 m	5.75 m	50.0 %	Q : Immagine
Suol				20.0 %	F : Finestra
Soffitto				70.0 %	P : Porta
Altezza interno		2.86 m			Mo : Arredo
Altezza superficie utile		0.75 m			

Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## Descrizione, PT-01\_Accettazione

### Rappresentazione 3D, View d

---



Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## PT-02\_Anti-Wc

### Descrizione, PT-02\_Anti-Wc

#### Dati punti luce/Elementi dell' interno

##### Dati punti luce:

##### Tipo Num. Marca

**Lanzini**  
2 1 Codice : 23415  
Nome punto luce : Elektra PC Grey  
Sorgenti : 2 x FD-Ø26 36 W / 3350 lm

Nr.	Centro			Angolo di rotazione			Coordinate destinazione		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Z [°]	C0 [°]	C90 [°]	Xa [m]	Ya [m]	Za [m]
<b>Lanzini Elektra PC Grey 23415</b>									
1.1	0.79	0.82	2.86	180.00	0.00	0.00	0.79	0.82	0.00

#### Elementi di creazione

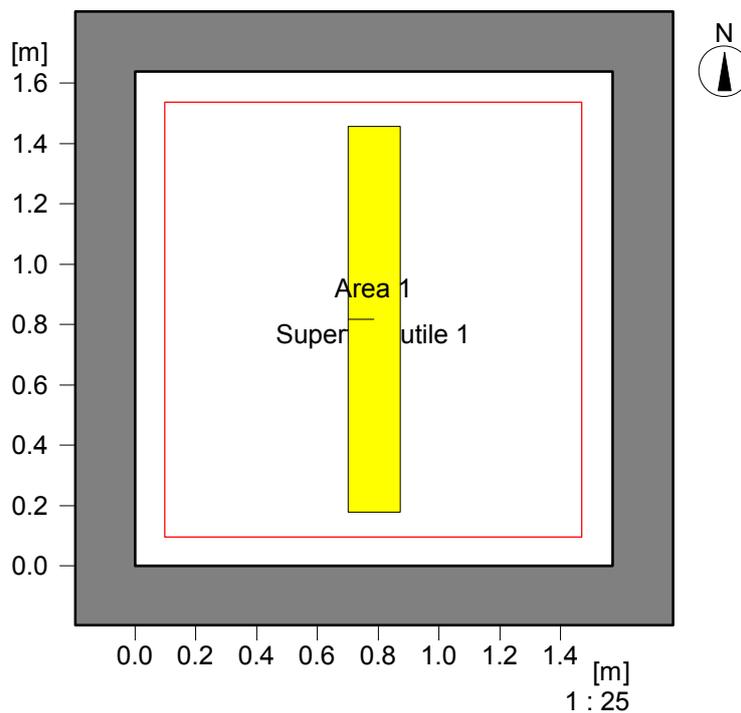
##### Superficie di misurazione virtuale

Nr.	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Lungh.	Largh.	Angolo di rotazione		
						Asse Z	Asse L	Asse Q
Sup. ut. 1	0.79	0.82	0.75	1.37	1.44	0.00	0.00	0.00

Oggetto : Asilo Capaci  
 Impianto :  
 Numero progetto :  
 Data : 18.02.2009

## Descrizione, PT-02\_Anti-Wc

### Pianta



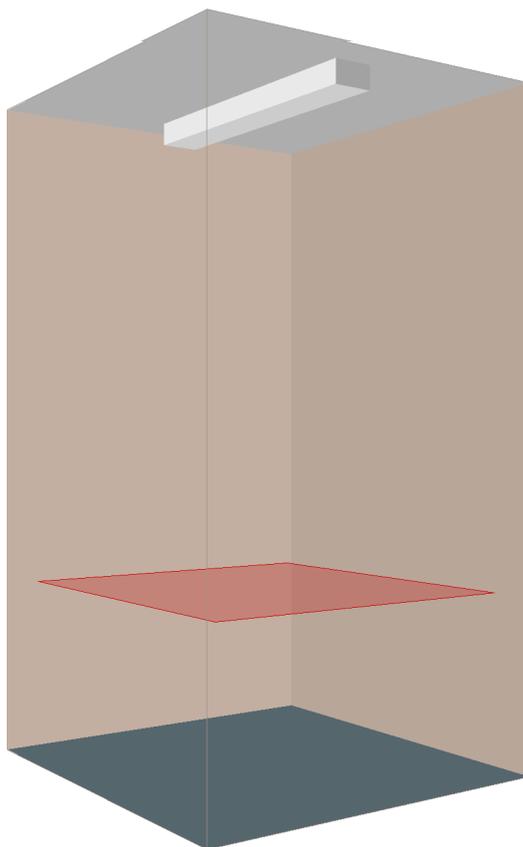
Parete	x	y	Lunghezza	Grado di riflessione	Elementi di creazione
1	1.57 m	0.00 m	1.57 m	50.0 %	C : colonna
2	1.57 m	1.64 m	1.64 m	50.0 %	Dv : Divisorio
3	-0.00 m	1.64 m	1.57 m	50.0 %	S : Superficie di lavoro reale
4	0.00 m	0.00 m	1.64 m	50.0 %	M : Superficie di misurazione virtuale
Suol				20.0 %	L : Lucernario
Soffitto				70.0 %	Q : Immagine
Altezza interno		2.86 m			F : Finestra
Altezza superficie utile		0.75 m			P : Porta
					Mo : Arredo

Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## Descrizione, PT-02\_Anti-Wc

### Rappresentazione 3D, View d

---



Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## PT-03\_Servizio

### Descrizione, PT-03\_Servizio

#### Dati punti luce/Elementi dell' interno

##### Dati punti luce:

##### Tipo Num. Marca

**Lanzini**  
2 1 Codice : 23415  
Nome punto luce : Elektra PC Grey  
Sorgenti : 2 x FD-Ø26 36 W / 3350 lm

Nr.	Centro			Angolo di rotazione			Coordinate destinazione		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Z [°]	C0 [°]	C90 [°]	Xa [m]	Ya [m]	Za [m]
<b>Lanzini Elektra PC Grey 23415</b>									
1.1	0.79	0.68	2.86	180.00	0.00	0.00	0.79	0.68	0.00

#### Elementi di creazione

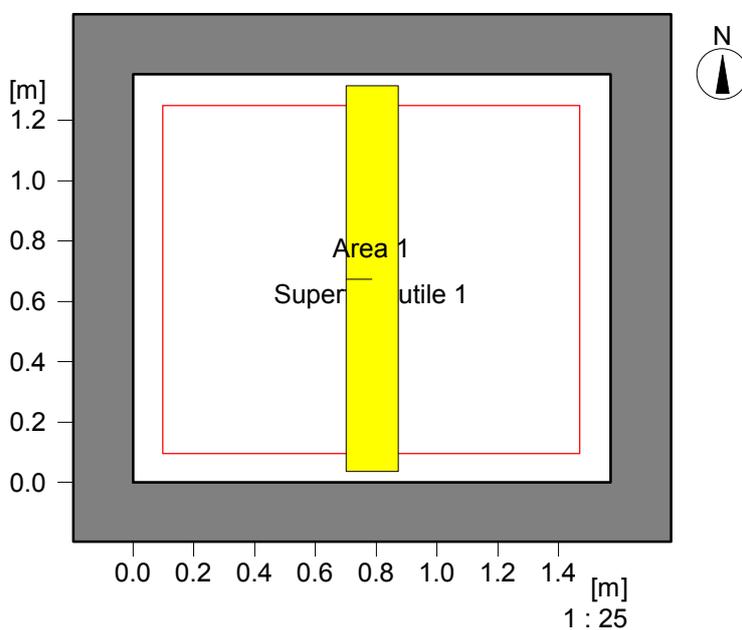
##### Superficie di misurazione virtuale

Nr.	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Lungh.	Largh.	Angolo di rotazione		
						Asse Z	Asse L	Asse Q
Sup. ut. 1	0.79	0.68	0.75	1.37	1.15	0.00	0.00	0.00

Oggetto : Asilo Capaci  
 Impianto :  
 Numero progetto :  
 Data : 18.02.2009

## Descrizione, PT-03\_Servizio

### Pianta



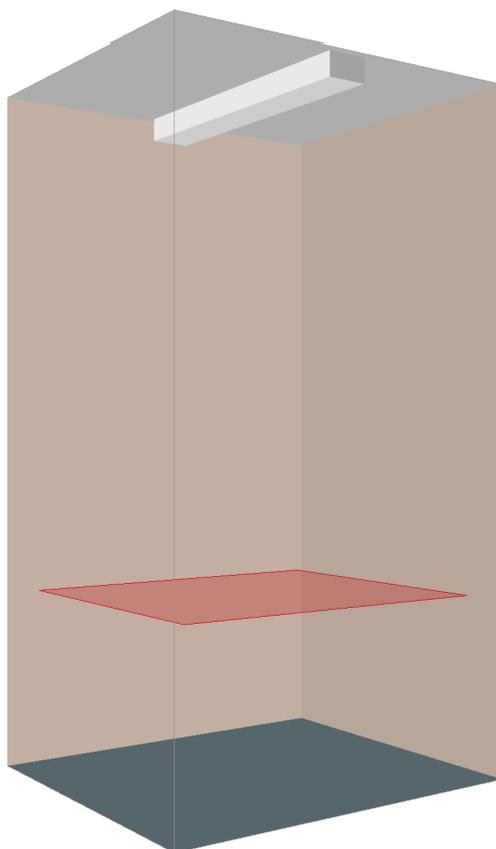
Parete	x	y	Lunghezza	Grado di riflessione	Elementi di creazione
1	1.57 m	0.00 m	1.57 m	50.0 %	C : colonna
2	1.57 m	1.35 m	1.35 m	50.0 %	Dv : Divisorio
3	0.00 m	1.35 m	1.57 m	50.0 %	S : Superficie di lavoro reale
4	0.00 m	0.00 m	1.35 m	50.0 %	M : Superficie di misurazione virtuale
Suol				20.0 %	L : Lucernario
Soffitto				70.0 %	Q : Immagine
Altezza interno		2.86 m			F : Finestra
Altezza superficie utile		0.75 m			P : Porta
					Mo : Arredo

Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## Descrizione, PT-03\_Servizio

### Rappresentazione 3D, View d

---



Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## PT04-Infermeria

### Descrizione, PT04-Infermeria

#### Dati punti luce/Elementi dell' interno

##### Dati punti luce:

##### Tipo Num. Marca

1 3 **Lanzini**  
Codice : 47302  
Nome punto luce : Emi Electronic DKLA  
Sorgenti : 4 x FDH-Ø16 14 W / 1350 lm

Nr.	Centro			Angolo di rotazione			Coordinate destinazione		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Z [°]	C0 [°]	C90 [°]	Xa [m]	Ya [m]	Za [m]
<b>Lanzini Emi Electronic DKLA 47302</b>									
1.1	1.36	0.52	2.86	180.00	0.00	0.00	1.36	0.51	0.00
1.2	1.36	1.54	2.86	180.00	0.00	0.00	1.36	1.54	0.00
1.3	1.36	2.57	2.86	180.00	0.00	0.00	1.36	2.58	0.00

#### Elementi di creazione

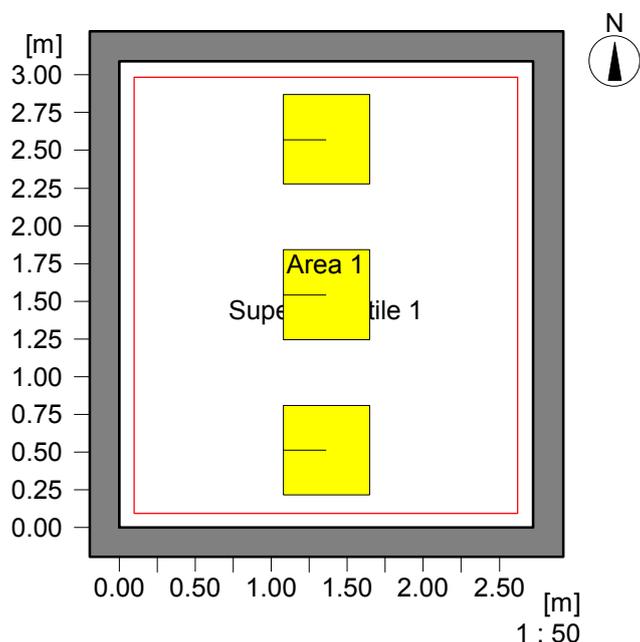
##### Superficie di misurazione virtuale

Nr.	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Lungh.	Largh.	Angolo di rotazione		
						Asse Z	Asse L	Asse Q
Sup. ut. 1	1.36	1.54	0.75	2.52	2.89	0.00	0.00	0.00

Oggetto : Asilo Capaci  
 Impianto :  
 Numero progetto :  
 Data : 18.02.2009

## Descrizione, PT04-Infermeria

### Pianta



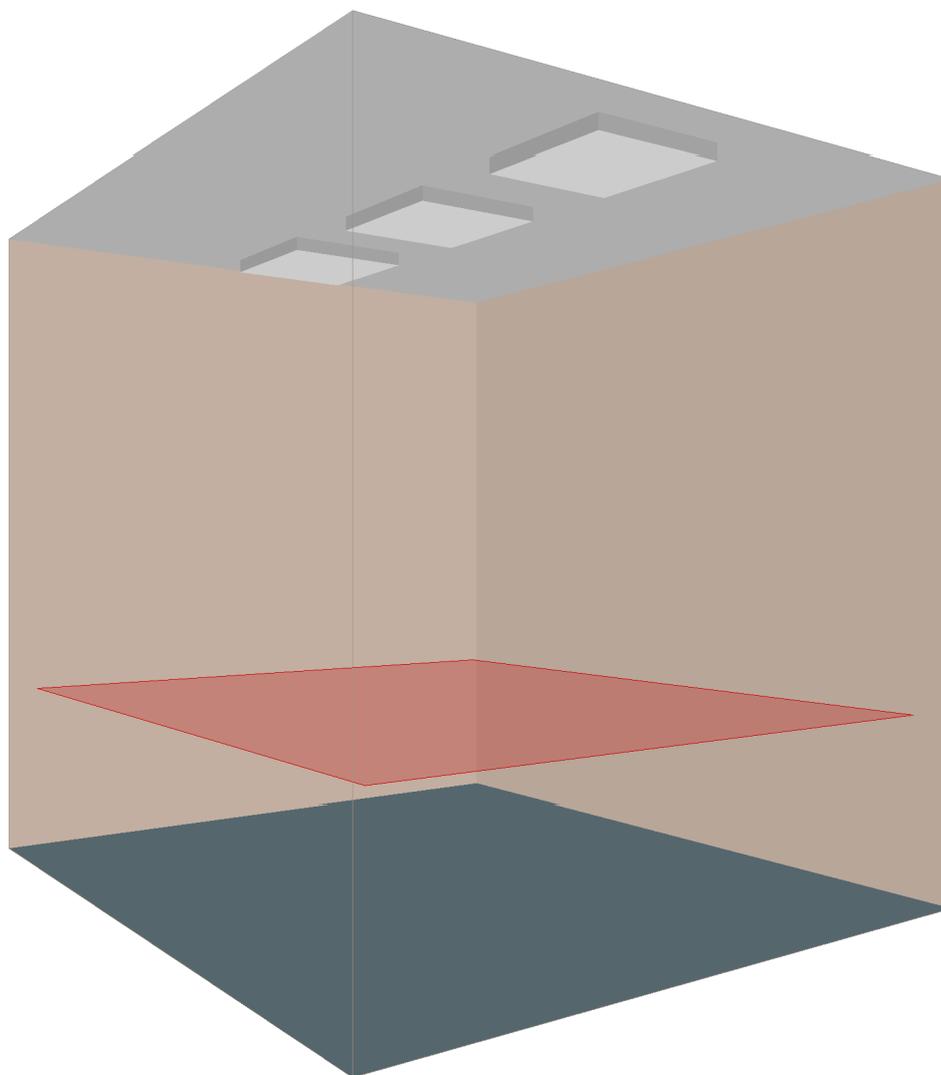
Parete	x	y	Lunghezza	Grado di riflessione	Elementi di creazione
1	2.72 m	0.00 m	2.72 m	50.0 %	C : colonna
2	2.72 m	3.09 m	3.09 m	50.0 %	Dv : Divisorio
3	-0.00 m	3.09 m	2.72 m	50.0 %	S : Superficie di lavoro reale
4	0.00 m	0.00 m	3.09 m	50.0 %	M : Superficie di misurazione virtuale
Suol				20.0 %	L : Lucernario
Soffitto				70.0 %	Q : Immagine
Altezza interno		2.86 m			F : Finestra
Altezza superficie utile		0.75 m			P : Porta
					Mo : Arredo

Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## Descrizione, PT04-Infermeria

### Rappresentazione 3D, View d

---



Oggetto : Asilo Capaci  
 Impianto :  
 Numero progetto :  
 Data : 18.02.2009

## PT-05\_PT-07\_Disimpegno

### Descrizione, PT-05\_PT-07\_Disimpegno

#### Dati punti luce/Elementi dell' interno

##### Dati punti luce:

##### Tipo Num. Marca

		<b>Regent</b>	
3	6	Codice	: 1541.218.7
		Nome punto luce	: EASY-LP
		Sorgenti	: 2 x FD-Ø26 18 W / 1200 lm

Nr.	Centro			Angolo di rotazione			Coordinate destinazione		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Z [°]	C0 [°]	C90 [°]	Xa [m]	Ya [m]	Za [m]
<b>Regent EASY-LP 1541.218.7</b>									
1.1	0.60	1.55	2.86	180.00	0.00	0.00	0.60	1.55	0.00
1.2	0.60	3.44	2.86	180.00	0.00	0.00	0.60	3.44	0.00
2.1	1.87	0.60	2.86	90.00	0.00	0.00	1.87	0.60	0.00
2.2	4.42	0.60	2.86	90.00	0.00	0.00	4.42	0.60	0.00
3.1	3.49	-3.59	2.86	180.00	0.00	0.00	3.49	-3.59	0.00
3.2	3.49	-1.19	2.86	180.00	0.00	0.00	3.49	-1.20	0.00

#### Elementi di creazione

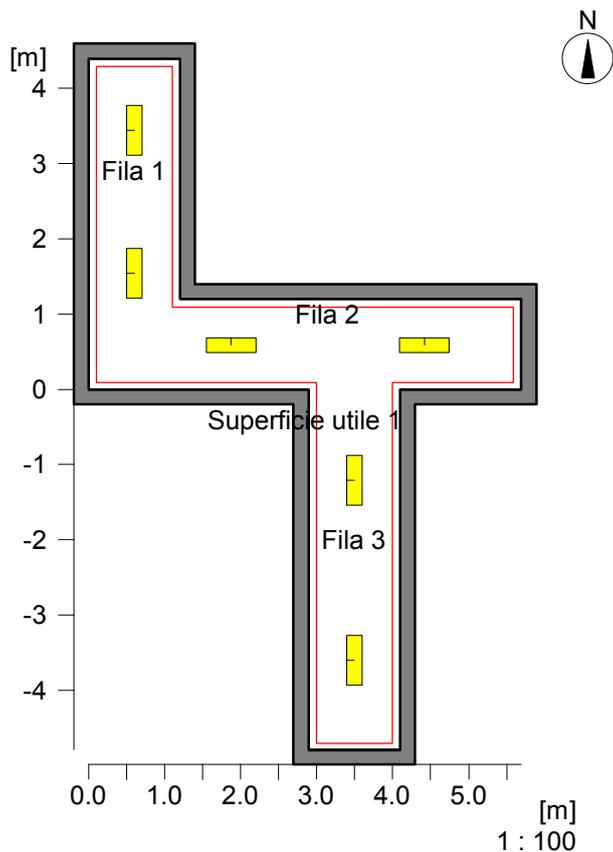
##### Superficie di misurazione virtuale

Nr.	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Lungh.	Largh.	Angolo di rotazione		
						Asse Z	Asse L	Asse Q
Sup. ut. 1	2.85	-0.20	0.75	5.49	8.97	0.00	0.00	0.00

Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## Descrizione, PT-05\_PT-07\_Disimpegno

### Pianta



#### Elementi di creazione

C : colonna  
Dv : Divisorio  
S : Superficie di lavoro reale  
M : Superficie di misurazione virtuale  
L : Lucernario  
Q : Immagine  
F : Finestra  
P : Porta  
Mo : Arredo

Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## Descrizione, PT-05\_PT-07\_Disimpegno

### Pianta

---

Parete	x	y	Lunghezza	Grado di riflessione
1	2.89 m	-0.00 m	2.89 m	50.0 %
2	2.89 m	-4.78 m	4.78 m	50.0 %
3	4.09 m	-4.78 m	1.20 m	50.0 %
4	4.09 m	0.00 m	4.78 m	50.0 %
5	5.69 m	0.00 m	1.60 m	50.0 %
6	5.69 m	1.20 m	1.20 m	50.0 %
7	1.20 m	1.20 m	4.49 m	50.0 %
8	1.20 m	4.39 m	3.19 m	50.0 %
9	0.00 m	4.39 m	1.20 m	50.0 %
10	0.00 m	0.00 m	4.39 m	50.0 %
Suol				20.0 %
Soffitto				70.0 %
Altezza interno		2.86 m		
Altezza superficie utile		0.75 m		

---

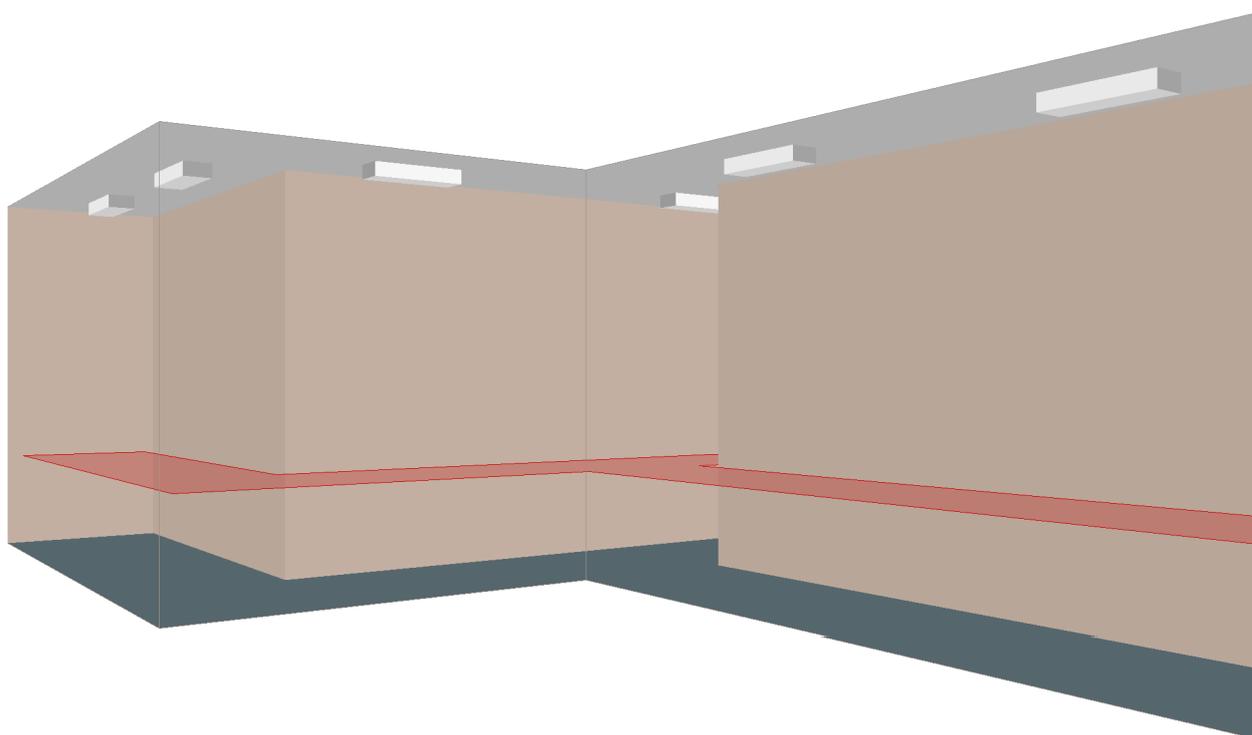
---

Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## Descrizione, PT-05\_PT-07\_Disimpegno

### Rappresentazione 3D, View d

---



Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## PT-06\_Lavanderia/Stireria

### Descrizione, PT-06\_Lavanderia/Stireria

#### Dati punti luce/Elementi dell' interno

##### Dati punti luce:

##### Tipo Num. Marca

**Lanzini**  
2 2 Codice : 23415  
Nome punto luce : Elektra PC Grey  
Sorgenti : 2 x FD-Ø26 36 W / 3350 lm

Nr.	Centro			Angolo di rotazione			Coordinate destinazione		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Z [°]	C0 [°]	C90 [°]	Xa [m]	Ya [m]	Za [m]
<b>Lanzini Elektra PC Grey 23415</b>									
1.1	1.40	0.87	2.86	180.00	0.00	0.00	1.40	0.87	0.00
1.2	1.40	2.61	2.86	180.00	0.00	0.00	1.40	2.61	0.00

#### Elementi di creazione

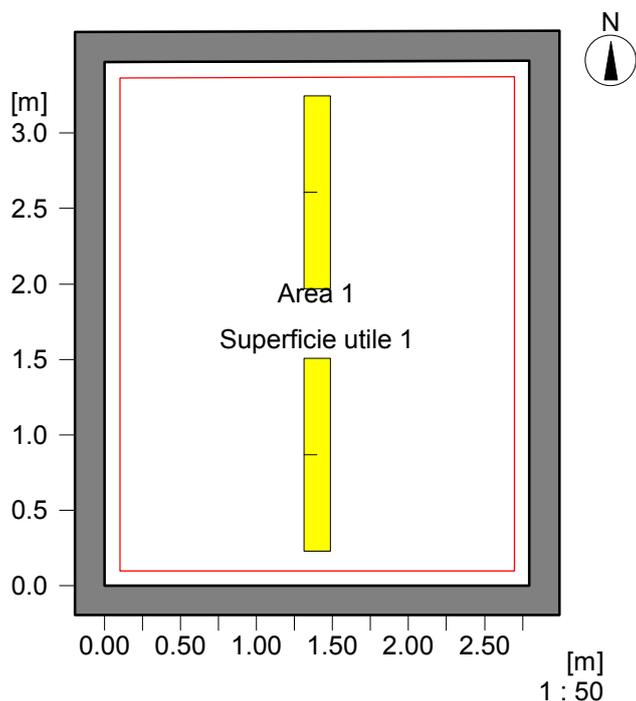
##### Superficie di misurazione virtuale

Nr.	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Lungh.	Largh.	Angolo di rotazione		
						Asse Z	Asse L	Asse Q
Sup. ut. 1	1.40	1.74	0.75	2.60	3.28	0.00	0.00	0.00

Oggetto : Asilo Capaci  
 Impianto :  
 Numero progetto :  
 Data : 18.02.2009

## Descrizione, PT-06\_Lavanderia/Stireria

### Pianta

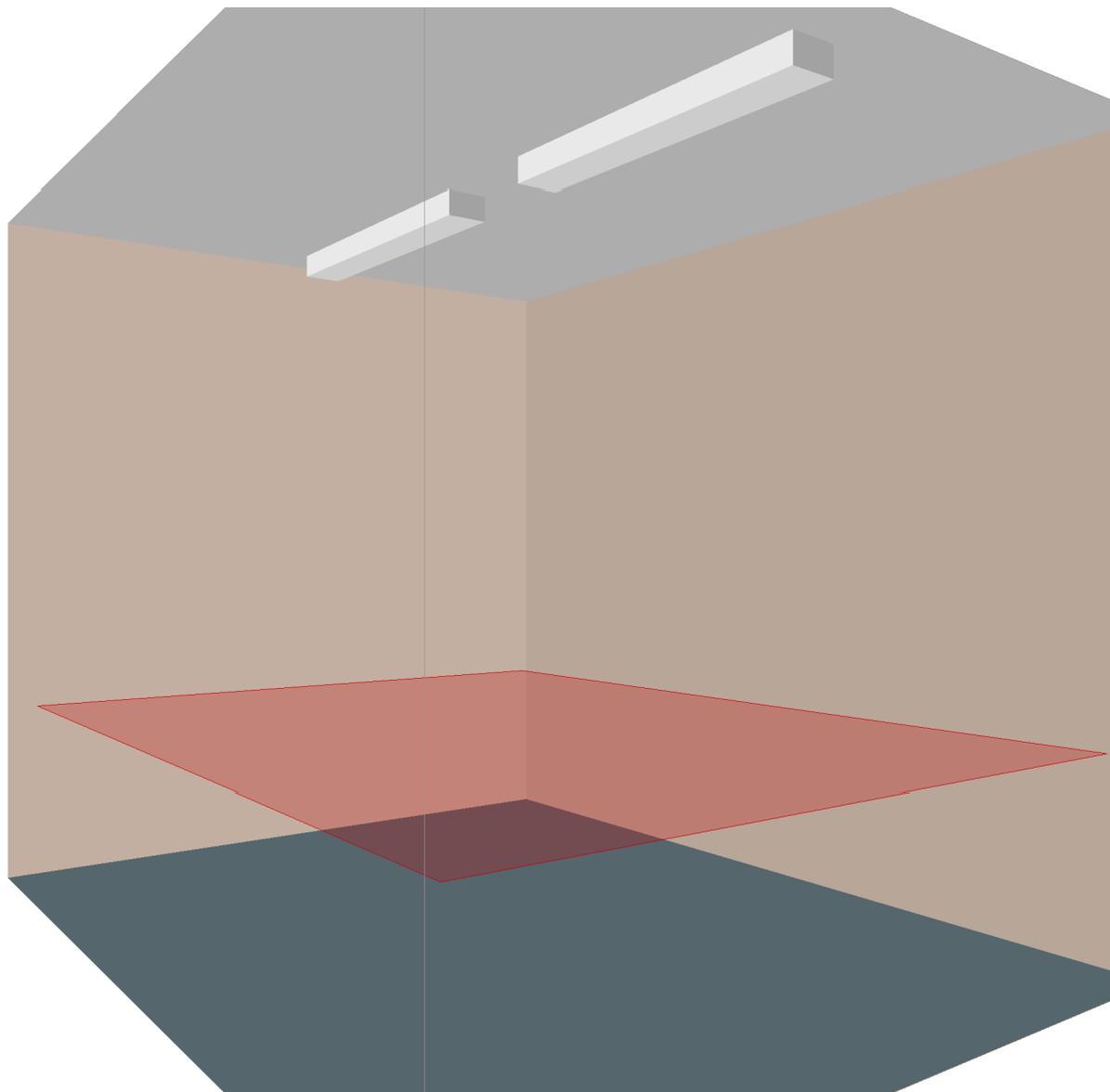


Parete	x	y	Lunghezza	Grado di riflessione	Elementi di creazione
1	2.80 m	0.00 m	2.80 m	50.0 %	C : colonna
2	2.80 m	3.48 m	3.48 m	50.0 %	Dv : Divisorio
3	0.00 m	3.47 m	2.80 m	50.0 %	S : Superficie di lavoro reale
4	0.00 m	0.00 m	3.47 m	50.0 %	M : Superficie di misurazione virtuale
Suol				20.0 %	L : Lucernario
Soffitto				70.0 %	Q : Immagine
Altezza interno		2.86 m			F : Finestra
Altezza superficie utile		0.75 m			P : Porta
					Mo : Arredo

Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## Descrizione, PT-06\_Lavanderia/Stireria

### Rappresentazione 3D, View d



Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## PT-09\_Spogliatoio

### Descrizione, PT-09\_Spogliatoio

#### Dati punti luce/Elementi dell' interno

##### Dati punti luce:

##### Tipo Num. Marca

**Lanzini**  
2 3 Codice : 23415  
Nome punto luce : Elektra PC Grey  
Sorgenti : 2 x FD-Ø26 36 W / 3350 lm

Nr.	Centro			Angolo di rotazione			Coordinate destinazione		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Z [°]	C0 [°]	C90 [°]	Xa [m]	Ya [m]	Za [m]
<b>Lanzini Elektra PC Grey 23415</b>									
1.1	1.40	1.31	2.86	90.00	0.00	0.00	1.40	1.31	0.00
1.2	1.40	2.71	2.86	90.00	0.00	0.00	1.40	2.71	0.00
1.3	1.40	4.11	2.86	90.00	0.00	0.00	1.40	4.11	0.00

#### Elementi di creazione

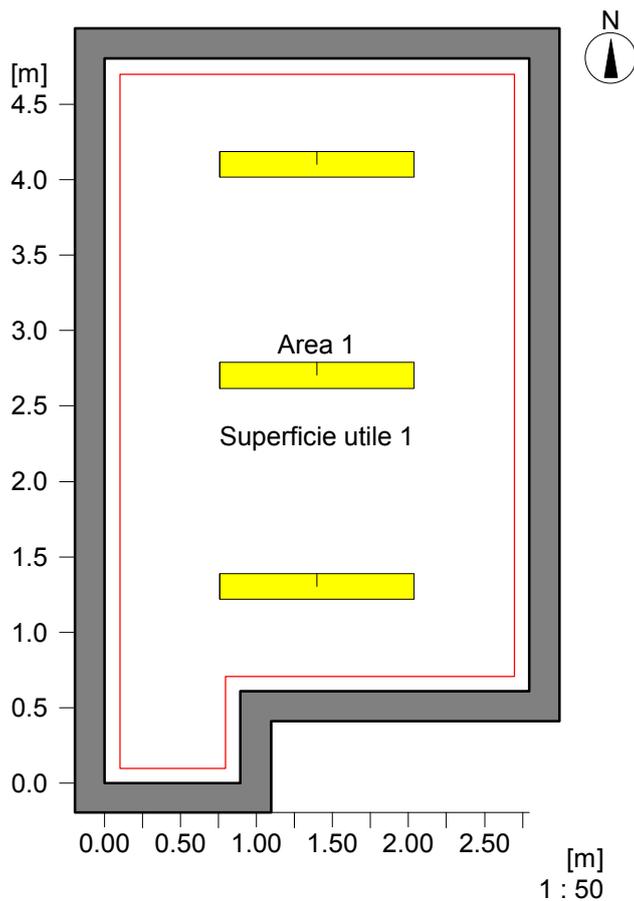
##### Superficie di misurazione virtuale

Nr.	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Lungh.	Largh.	Angolo di rotazione		
						Asse Z	Asse L	Asse Q
Sup. ut. 1	1.40	2.40	0.75	2.60	4.60	0.00	0.00	0.00

Oggetto : Asilo Capaci  
 Impianto :  
 Numero progetto :  
 Data : 18.02.2009

## Descrizione, PT-09\_Spogliatoio

### Pianta



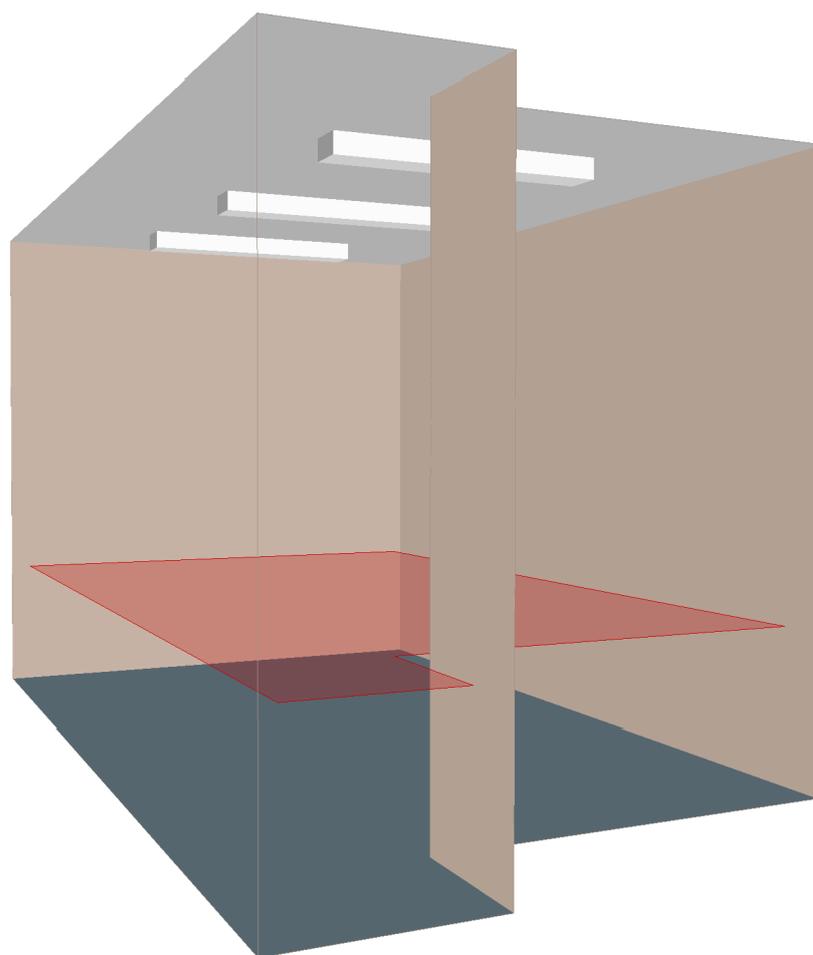
Parete	x	y	Lunghezza	Grado di riflessione	Elementi di creazione
1	0.89 m	0.00 m	0.89 m	50.0 %	C : colonna
2	0.90 m	0.61 m	0.61 m	50.0 %	Dv : Divisorio
3	2.80 m	0.61 m	1.90 m	50.0 %	S : Superficie di lavoro reale
4	2.80 m	4.80 m	4.20 m	50.0 %	M : Superficie di misurazione virtuale
5	0.00 m	4.80 m	2.80 m	50.0 %	L : Lucernario
6	0.00 m	0.00 m	4.80 m	50.0 %	Q : Immagine
Suol				20.0 %	F : Finestra
Soffitto				70.0 %	P : Porta
Altezza interno		2.86 m			Mo : Arredo
Altezza superficie utile		0.75 m			

Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## Descrizione, PT-09\_Spogliatoio

### Rappresentazione 3D, View d

---



Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## PT-08\_Deposito

### Descrizione, PT-08\_Deposito

#### Dati punti luce/Elementi dell' interno

##### Dati punti luce:

##### Tipo Num. Marca

**Lanzini**  
2 1 Codice : 23415  
Nome punto luce : Elektra PC Grey  
Sorgenti : 2 x FD-Ø26 36 W / 3350 lm

Nr.	Centro			Angolo di rotazione			Coordinate destinazione		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Z [°]	C0 [°]	C90 [°]	Xa [m]	Ya [m]	Za [m]
<b>Lanzini Elektra PC Grey 23415</b>									
1.1	0.75	1.74	2.86	180.00	0.00	0.00	0.75	1.74	0.00

#### Elementi di creazione

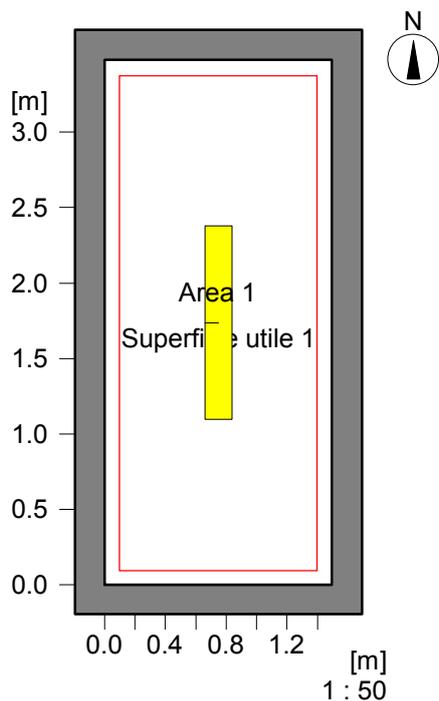
##### Superficie di misurazione virtuale

Nr.	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Lungh.	Largh.	Angolo di rotazione		
						Asse Z	Asse L	Asse Q
Sup. ut. 1	0.75	1.74	0.75	1.30	3.28	0.00	0.00	0.00

Oggetto : Asilo Capaci  
 Impianto :  
 Numero progetto :  
 Data : 18.02.2009

## Descrizione, PT-08\_Deposito

### Pianta



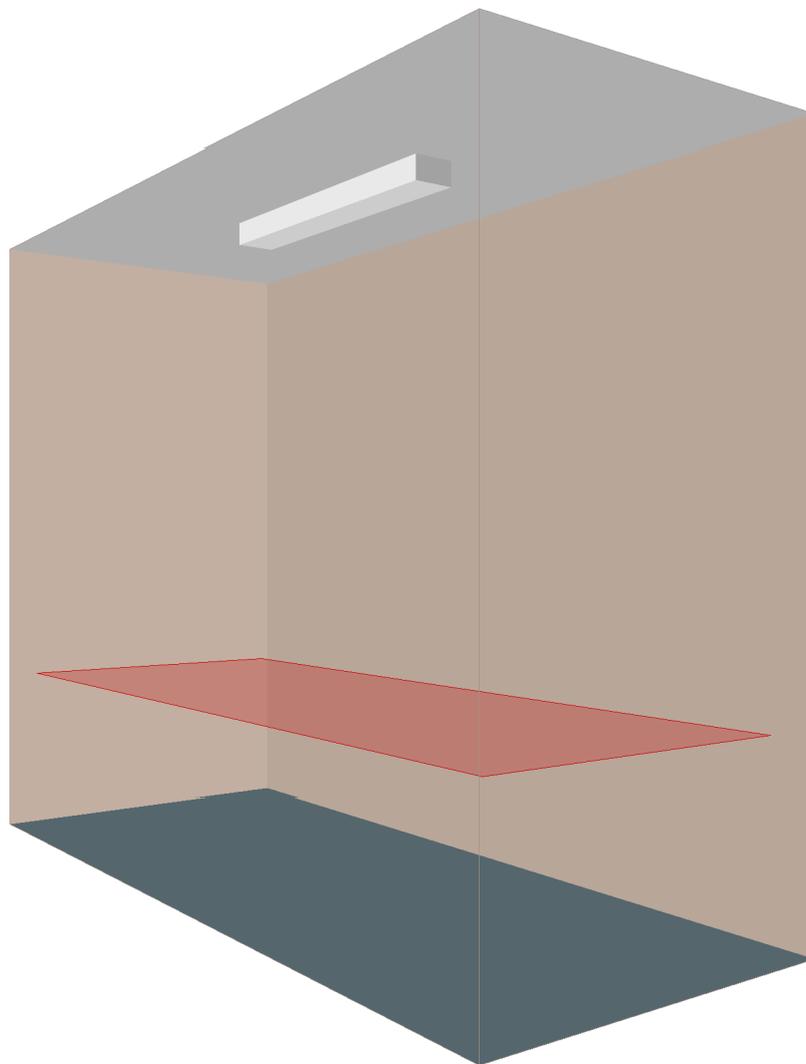
Parete	x	y	Lunghezza	Grado di riflessione	Elementi di creazione
1	1.50 m	0.00 m	1.50 m	50.0 %	C : colonna
2	1.50 m	3.48 m	3.48 m	50.0 %	Dv : Divisorio
3	-0.00 m	3.48 m	1.50 m	50.0 %	S : Superficie di lavoro reale
4	0.00 m	0.00 m	3.48 m	50.0 %	M : Superficie di misurazione virtuale
Suol				20.0 %	L : Lucernario
Soffitto				70.0 %	Q : Immagine
Altezza interno		2.86 m			F : Finestra
Altezza superficie utile		0.75 m			P : Porta
					Mo : Arredo

Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## Descrizione, PT-08\_Deposito

### Rappresentazione 3D, View d

---

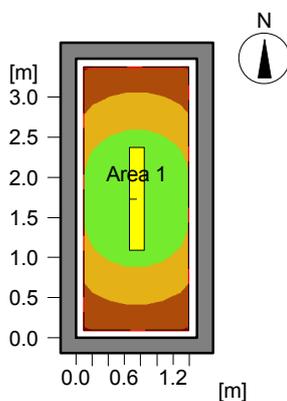


Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## PT-08\_Deposito

### Riepilogo, PT-08\_Deposito

#### Panoramica risultato, Superficie utile 1



#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.75 m
Altezza piano punti luce	2.86 m
Fattore di manut.	0.80
Flusso luminoso totale di tutte le lampade	6700 lm
Potenza totale	72 W
Potenza totale per superficie (5.20 m <sup>2</sup> )	13.84 W/m <sup>2</sup> (7.35 W/m <sup>2</sup> /100lx)

#### Illuminamento

Illuminamento medio	Em	188 lx
Illuminamento minimo	Emin	113 lx
Illuminamento massimo	Emax	252 lx
Uniformità g1	Emin/Em	1:1.66 (0.6)
Uniformità g2	Emin/Emax	1:2.22 (0.45)

#### Tipo Num. Marca

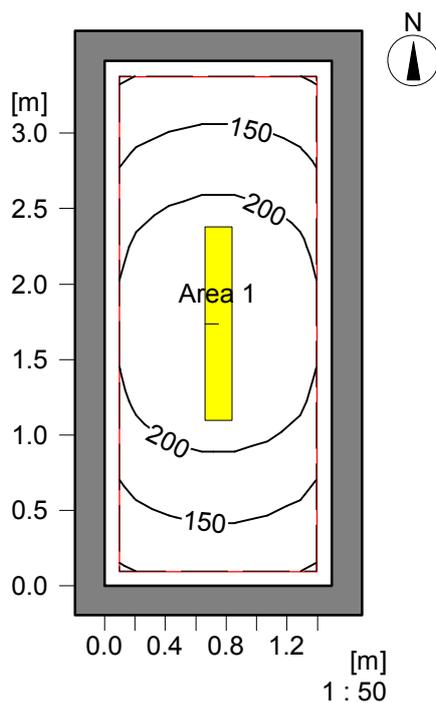
2	1	<b>Lanzini</b>	
		Codice	: 23415
		Nome punto luce	: Elektra PC Grey
		Sorgenti	: 2 x FD-Ø26 36 W / 3350 lm

Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## PT-08\_Deposito

### Risultati calcolo, PT-08\_Deposito

#### Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1 (E)



Illuminamento [lx]

---

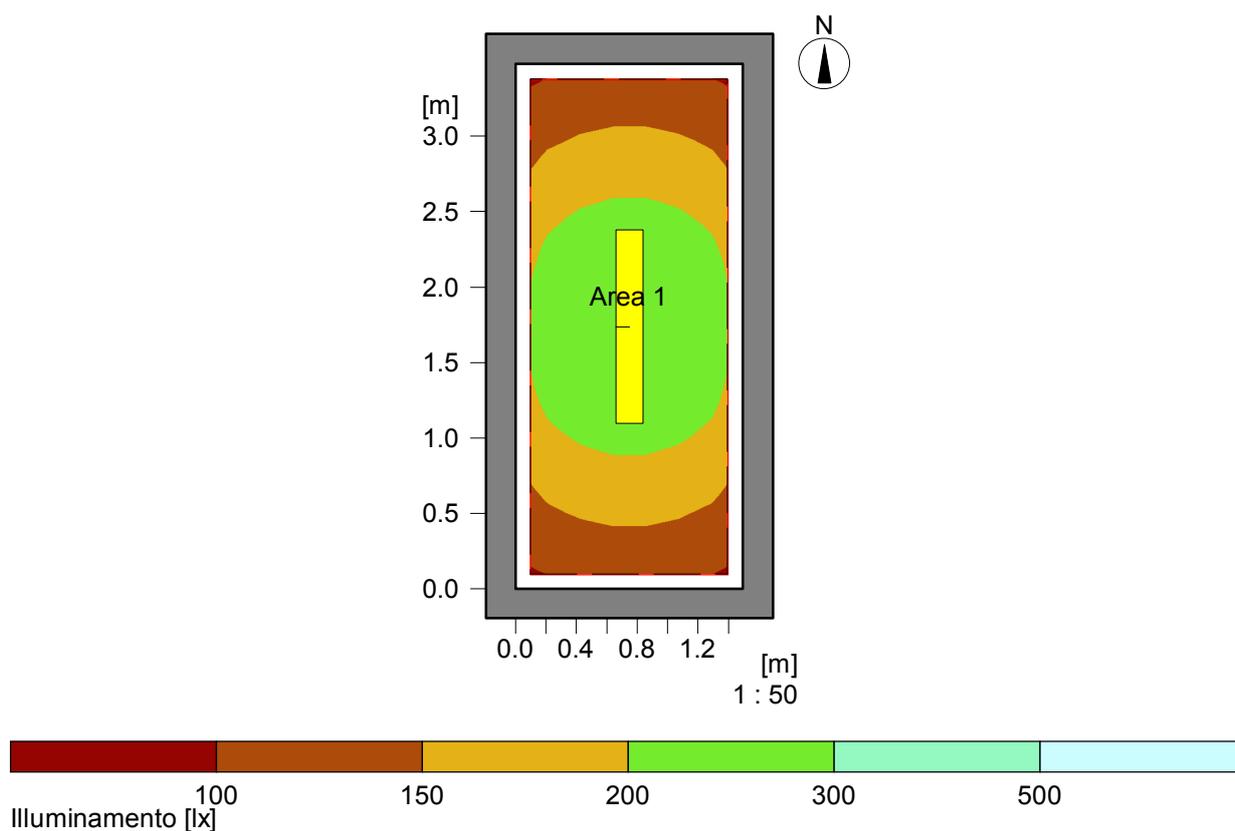
Altezza del piano di riferimento	:	0.75 m
Illuminamento medio	Em	: 188 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 113 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 252 lx
Uniformità g1	Emin/Em	: 1 : 1.66 (0.60)
Uniformità g2	Emin/Emax	: 1 : 2.22 (0.45)

---

Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## Risultati calcolo, PT-08\_Deposito

### Falsi Colori, Superficie utile 1 (E)



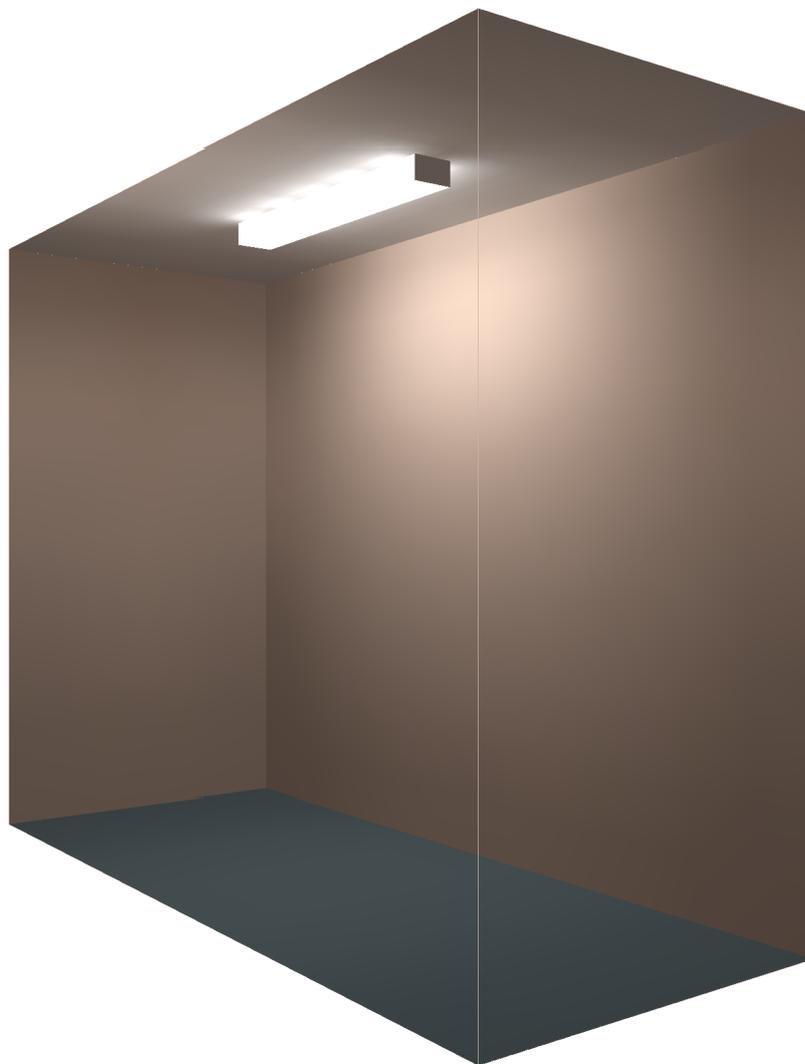
Altezza del piano di riferimento	:	0.75 m
Illuminamento medio	$E_m$	: 188 lx
Illuminamento minimo	$E_{min}$	: 113 lx
Illuminamento massimo	$E_{max}$	: 252 lx
Uniformità g1	$E_{min}/E_m$	: 1 : 1.66 (0.60)
Uniformità g2	$E_{min}/E_{max}$	: 1 : 2.22 (0.45)

Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## Risultati calcolo, PT-08\_Deposito

### Luminanza 3D View d

---



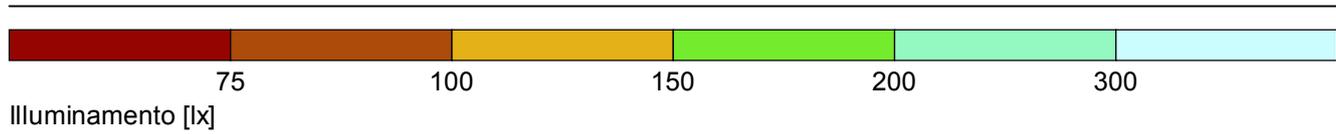
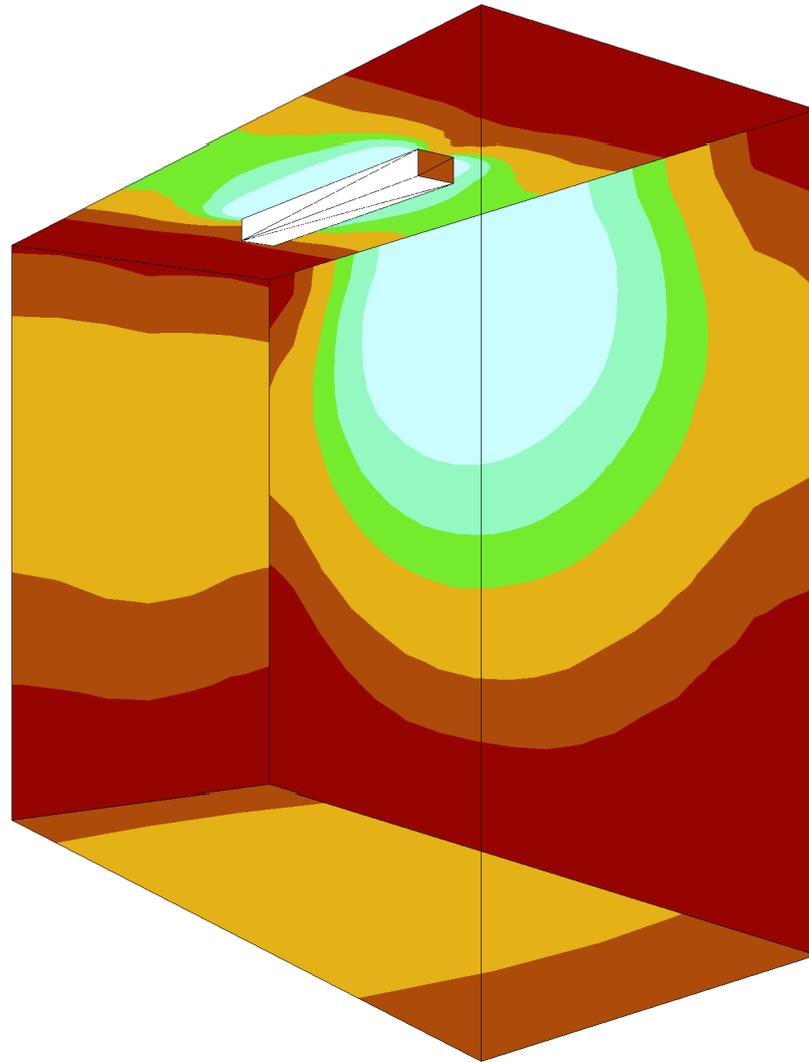
---

Luminanza nella scena  
Minimo: : 5.51 cd/m<sup>2</sup>  
Massimo: : 94.6 cd/m<sup>2</sup>

Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

### Risultati calcolo, PT-08\_Deposito

Colori falsati 3D, View d (E)



Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## PT-10\_Servizio

### Descrizione, PT-10\_Servizio

#### Dati punti luce/Elementi dell' interno

##### Dati punti luce:

##### Tipo Num. Marca

**Lanzini**  
4 1 Codice : 23420  
Nome punto luce : Elektra PC Grey  
Sorgenti : 1 x FD-Ø26 36 W / 3350 lm

Nr.	Centro			Angolo di rotazione			Coordinate destinazione		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Z [°]	C0 [°]	C90 [°]	Xa [m]	Ya [m]	Za [m]
<b>Lanzini Elektra PC Grey 23420</b>									
1.1	0.45	0.71	2.86	180.00	0.00	0.00	0.45	0.71	0.00

#### Elementi di creazione

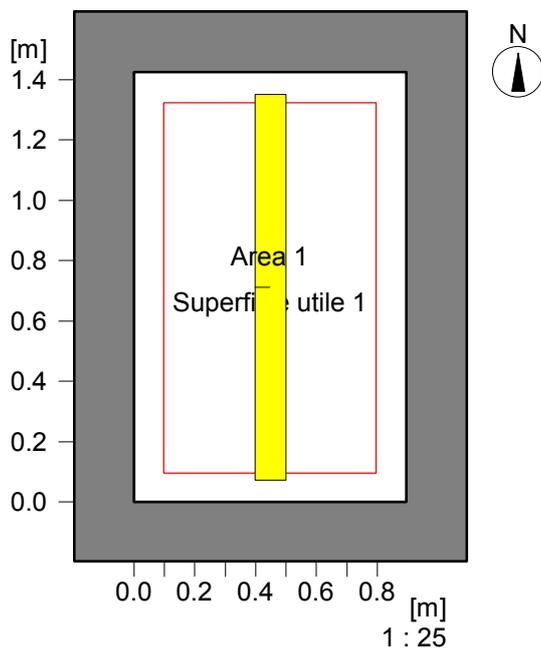
##### Superficie di misurazione virtuale

Nr.	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Lungh.	Largh.	Angolo di rotazione		
						Asse Z	Asse L	Asse Q
Sup. ut. 1	0.45	0.71	0.75	0.69	1.22	0.00	0.00	0.00

Oggetto : Asilo Capaci  
 Impianto :  
 Numero progetto :  
 Data : 18.02.2009

## Descrizione, PT-10\_Servizio

### Pianta



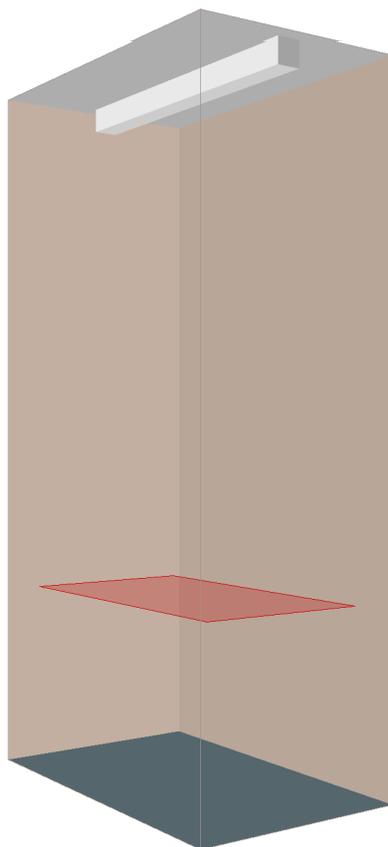
Parete	x	y	Lunghezza	Grado di riflessione	Elementi di creazione
1	0.89 m	-0.00 m	0.89 m	50.0 %	C : colonna
2	0.89 m	1.42 m	1.42 m	50.0 %	Dv : Divisorio
3	0.00 m	1.42 m	0.89 m	50.0 %	S : Superficie di lavoro reale
4	0.00 m	0.00 m	1.42 m	50.0 %	M : Superficie di misurazione virtuale
Suol				20.0 %	L : Lucernario
Soffitto				70.0 %	Q : Immagine
Altezza interno		2.86 m			F : Finestra
Altezza superficie utile		0.75 m			P : Porta
					Mo : Arredo

Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## Descrizione, PT-10\_Servizio

### Rappresentazione 3D, View d

---

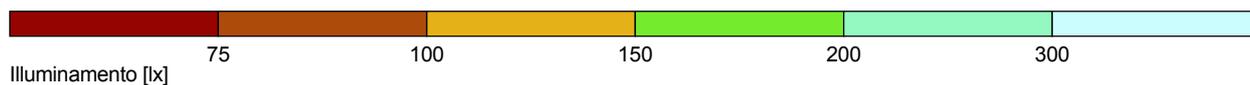
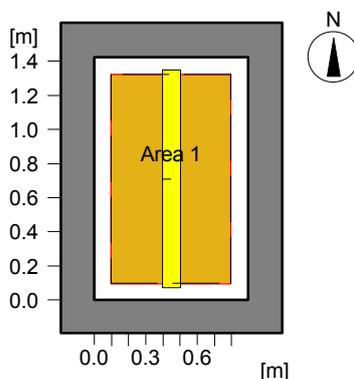


Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## PT-10\_Servizio

### Riepilogo, PT-10\_Servizio

#### Panoramica risultato, Superficie utile 1



#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.75 m
Altezza piano punti luce	2.86 m
Fattore di manut.	0.80
Flusso luminoso totale di tutte le lampade	3350 lm
Potenza totale	36 W
Potenza totale per superficie (1.28 m <sup>2</sup> )	28.23 W/m <sup>2</sup> (20.52 W/m <sup>2</sup> /100lx)

#### Illuminamento

Illuminamento medio	Em	138 lx
Illuminamento minimo	Emin	128 lx
Illuminamento massimo	Emax	148 lx
Uniformità g1	Emin/Em	1:1.08 (0.93)
Uniformità g2	Emin/Emax	1:1.16 (0.86)

#### Tipo Num. Marca

4	1	<b>Lanzini</b>	
		Codice	: 23420
		Nome punto luce	: Elektra PC Grey
		Sorgenti	: 1 x FD-Ø26 36 W / 3350 lm

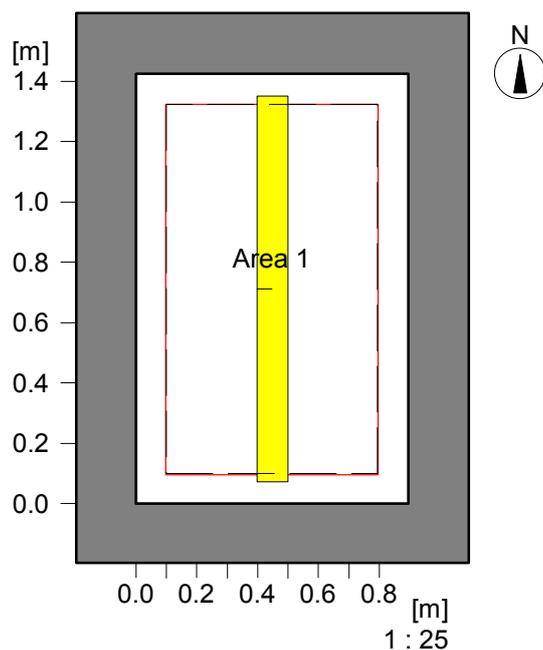
Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## PT-10\_Servizio

### Risultati calcolo, PT-10\_Servizio

#### Rappresentazione isolinee, Superficie utile 1 (E)

---



Illuminamento [lx]

---

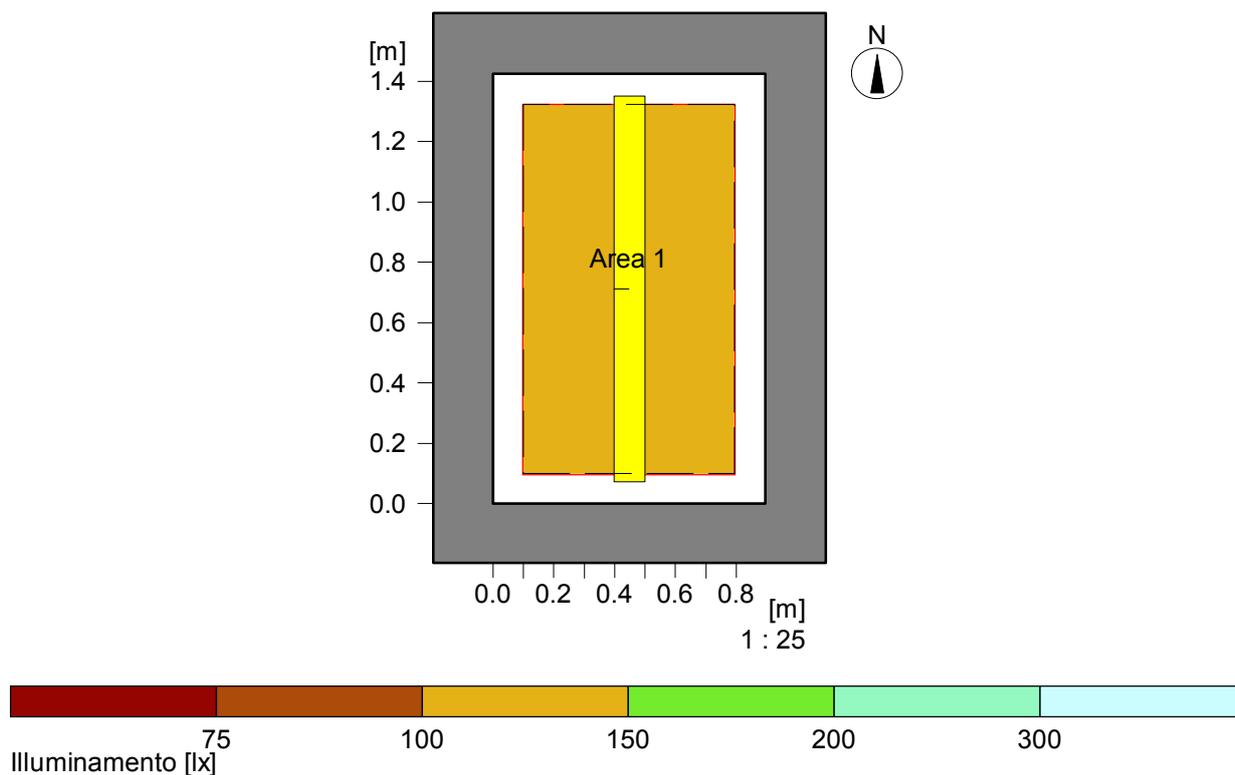
Altezza del piano di riferimento	:	0.75 m
Illuminamento medio	Em	: 138 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 128 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 148 lx
Uniformità g1	Emin/Em	: 1 : 1.08 (0.93)
Uniformità g2	Emin/Emax	: 1 : 1.16 (0.86)

---

Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## Risultati calcolo, PT-10\_Servizio

### Falsi Colori, Superficie utile 1 (E)



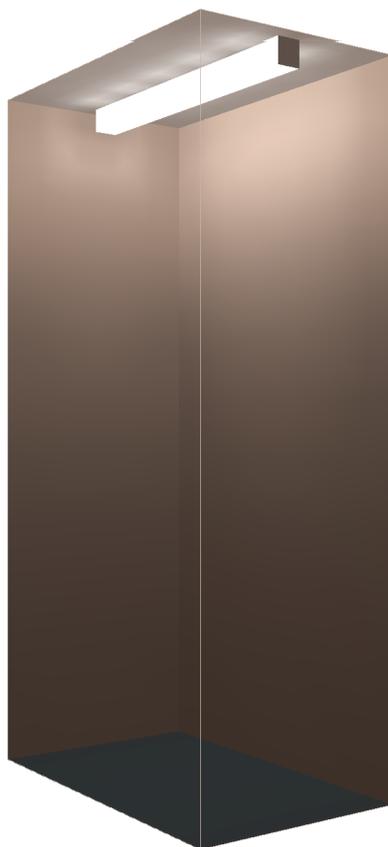
Altezza del piano di riferimento	:	0.75 m
Illuminamento medio	Em	: 138 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 128 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 148 lx
Uniformità g1	Emin/Em	: 1 : 1.08 (0.93)
Uniformità g2	Emin/Emax	: 1 : 1.16 (0.86)

Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

## Risultati calcolo, PT-10\_Servizio

### Luminanza 3D View d

---



---

Luminanza nella scena  
Minimo: : 4.72 cd/m<sup>2</sup>  
Massimo: : 125 cd/m<sup>2</sup>

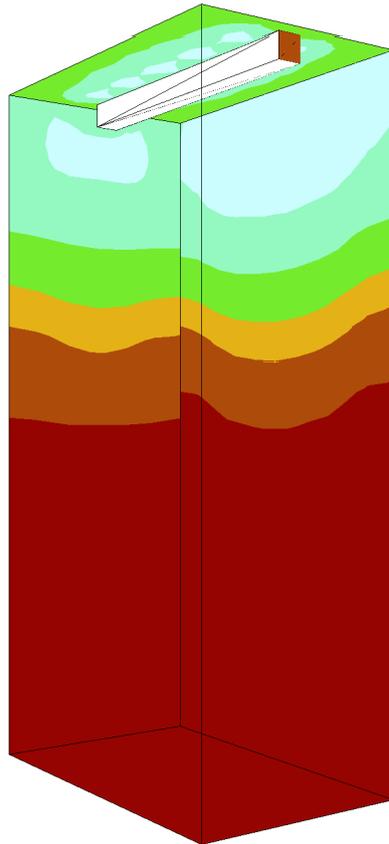
---

Oggetto : Asilo Capaci  
Impianto :  
Numero progetto :  
Data : 18.02.2009

### Risultati calcolo, PT-10\_Servizio

Colori falsati 3D, View d (E)

---



## **Allegato B**

### **Analisi dei carichi elettrici**

**Analisi dei Carichi Q.E.C. - Quadro Elettrico Consegna  
Asilo Nido - Capaci (Pa)**

Cod.	Locale	Utilizzatori	Potenza utilizzatore (W)	Numero	Ku x Kc	Tipo Utenza	Potenza Totale Utilizzatore (W)	Potenza per tipo di Utilizzatore (W)	Potenza Totale Locale (W)
/	<b>Esterno</b>								
	Illuminazione	/	/	/	/	Ordinaria	8588,8	<b>8588,8</b>	<b>23866,7</b>
	Prese	/	/	/	/	Ordinaria	9362,0	<b>9362,0</b>	
	Carichi Noti	/	/	/	/	Ordinaria	5916,0	<b>5916,0</b>	

	Utenze Privilegiate			Utenze Ordinaria		
	Potenza Calcolata (W)	Kc	Potenza Convenzionale (W)	Potenza Calcolata (W)	Kc	Potenza Convenzionale (W)
Illuminazione	0,0	1,0	0,0	8588,8	1,0	8588,8
Prese	0,0	1,0	0,0	9362,0	1,0	9362,0
Carichi Noti	0,0	1,0	0,0	5916,0	1,0	5916,0

**Potenza Totale Sezione Privilegiata (W)           0,0**  
**Potenza Totale Sezione Ordinaria (W)           23866,7**  
**Potenza Totale di Dimensionamento (W)       23870,0**

**Analisi dei Carichi Q.E.G. - Quadro Elettrico Generale**  
**Asilo Nido - Capaci (Pa)**

Cod.	Locale	Utilizzatori	Potenza utilizzatore (W)	Numero	Ku x Kc	Tipo Utenza	Potenza Totale Utilizzatore (W)	Potenza per tipo di Utilizzatore (W)	Potenza Totale Locale (W)
PT-01	<b>Accettazione</b>								
	Illuminazione	Plafoniera lamellare FL 4x14W	56,0	4,0	1,00	Ordinaria	268,8	<b>268,8</b>	1833,6
	Prese	Prese monofase	3312,0	5,0	0,08	Ordinaria	1324,8	<b>1324,8</b>	
	Carichi Noti	Computer	400,0	1,0	0,60	Ordinaria	240,0	<b>240,0</b>	
PT-02	<b>Anti-Wc</b>								
	Illuminazione	Plafoniera stagna FL 2x36W	72,0	1,0	1,00	Ordinaria	86,4	<b>86,4</b>	252,0
	Prese	Prese monofase	3312,0	1,0	0,05	Ordinaria	165,6	<b>165,6</b>	
PT-03	<b>Servizio</b>								
Illuminazione	Plafoniera stagna FL 2x36W	72,0	1,0	1,00	Ordinaria	86,4	<b>86,4</b>	86,4	
PT-04	<b>Infermeria</b>								
	Illuminazione	Plafoniera lamellare FL 4x14W	56,0	3,0	1,00	Ordinaria	201,6	<b>201,6</b>	1766,4
	Prese	Prese monofase	3312,0	5,0	0,08	Ordinaria	1324,8	<b>1324,8</b>	
	Carichi Noti	Computer	400,0	1,0	0,60	Ordinaria	240,0	<b>240,0</b>	
PT-05	<b>Disimpegno</b>								
	Illuminazione	Plafoniera prismatizzata FL 2x18W	36,0	4,0	1,00	Ordinaria	172,8	<b>172,8</b>	338,4
	Prese	Prese monofase	3312,0	1,0	0,05	Ordinaria	165,6	<b>165,6</b>	
PT-06	<b>Lavanderia/Stireria</b>								
	Illuminazione	Plafoniera stagna FL 2x36W	72,0	2,0	1,00	Ordinaria	172,8	<b>172,8</b>	3877,8
	Prese	Quadro CEE	9900,0	1,0	0,10	Ordinaria	990,0	<b>1255,0</b>	
		Prese monofase	3312,0	1,0	0,08	Ordinaria	265,0		
	Carichi Noti	Lavatrice	2000,0	1,0	0,70	Ordinaria	1400,0	<b>2450,0</b>	
	Ferro da stiro	1500,0	1,0	0,70	Ordinaria	1050,0			
PT-07	<b>Disimpegno</b>								
	Illuminazione	Plafoniera prismatizzata FL 2x18W	36,0	2,0	1,00	Ordinaria	86,4	<b>86,4</b>	252,0
	Prese	Prese monofase	3312,0	1,0	0,05	Ordinaria	165,6	<b>165,6</b>	
PT-08	<b>Deposito</b>								
	Illuminazione	Plafoniera stagna 2x36W	36,0	1,0	1,00	Ordinaria	43,2	<b>43,2</b>	208,8
	Prese	Prese monofase	3312,0	1,0	0,05	Ordinaria	165,6	<b>165,6</b>	
PT-09	<b>Spogliatoio</b>								
	Illuminazione	Plafoniera stagna FL 2x36W	72,0	3,0	1,00	Ordinaria	259,2	<b>259,2</b>	424,8
	Prese	Prese monofase	3312,0	1,0	0,05	Ordinaria	165,6	<b>165,6</b>	
PT-10	<b>Servizio</b>								
Illuminazione	Plafoniera stagna FL 2x36W	72,0	1,0	1,00	Ordinaria	86,4	<b>86,4</b>	86,4	
PT-11	<b>Servizio</b>								
	Illuminazione	Plafoniera stagna FL 2x36W	72,0	2,0	1,00	Ordinaria	172,8	<b>172,8</b>	338,4
	Prese	Prese monofase	3312,0	1,0	0,05	Ordinaria	165,6	<b>165,6</b>	
PT-12	<b>Spogliatoio</b>								
	Illuminazione	Plafoniera stagna FL 2x36W	72,0	4,0	1,00	Ordinaria	345,6	<b>345,6</b>	511,2
	Prese	Prese monofase	3312,0	1,0	0,05	Ordinaria	165,6	<b>165,6</b>	
PT-13	<b>Servizio</b>								
Illuminazione	Plafoniera stagna FL 2x36W	72,0	1,0	1,00	Ordinaria	86,4	<b>86,4</b>	86,4	
PT-14	<b>Servizio</b>								
	Illuminazione	Plafoniera stagna FL 2x36W	72,0	1,0	1,00	Ordinaria	86,4	<b>86,4</b>	252,0
	Prese	Prese monofase	3312,0	1,0	0,05	Ordinaria	165,6	<b>165,6</b>	
PT-15	<b>Riposo Divezzi</b>								
	Illuminazione	Plafoniera lamellare FL 4x14W	56,0	3,0	1,00	Ordinaria	201,6	<b>201,6</b>	367,2
	Prese	Prese monofase	3312,0	1,0	0,05	Ordinaria	165,6	<b>165,6</b>	
PT-16	<b>Servizio Semi Divezzi</b>								
	Illuminazione	Plafoniera stagna FL 2x36W	72,0	6,0	1,00	Ordinaria	518,4	<b>544,8</b>	710,4
		Punto luce a parete 11W	11,0	2,0	1,00	Ordinaria	26,4		
	Prese	Prese monofase	3312,0	1,0	0,05	Ordinaria	165,6	<b>165,6</b>	
PT-17	<b>Anti Cucina</b>								
	Illuminazione	Plafoniera stagna FL 2x36W	72,0	1,0	1,00	Ordinaria	86,4	<b>86,4</b>	252,0
	Prese	Prese monofase	3312,0	1,0	0,05	Ordinaria	165,6	<b>165,6</b>	
PT-18	<b>Cucina</b>								
	Illuminazione	Plafoniera stagna FL 2x36W	72,0	6,0	1,00	Ordinaria	518,4	<b>518,4</b>	5003,0
	Prese	Prese monofase	3312,0	9,0	0,08	Ordinaria	2384,6	<b>2384,6</b>	
	Carichi Noti	Frigorifero	1200,0	1,0	1,00	Ordinaria	1200,0	<b>2100,0</b>	
	Forno	1500,0	1,0	0,60	Ordinaria	900,0			
PT-19	<b>Sala Mensa</b>								
	Illuminazione	Plafoniera lamellare FL 4x14W	56,0	6,0	1,00	Ordinaria	403,2	<b>403,2</b>	1533,0
	Prese	Prese monofase	3312,0	4,0	0,08	Ordinaria	1059,8	<b>1059,8</b>	
	Carichi Noti	Unità interna	100,0	1,0	0,70	Ordinaria	70,0	<b>70,0</b>	
PT-20	<b>Aula Divezzi</b>								
	Illuminazione	Plafoniera lamellare FL 4x14W	56,0	4,0	1,00	Ordinaria	268,8	<b>268,8</b>	765,6
	Prese	Prese monofase	3312,0	3,0	0,05	Ordinaria	496,8	<b>496,8</b>	
PT-21	<b>Aula Divezzi</b>								
	Illuminazione	Plafoniera lamellare FL 4x14W	56,0	5,0	1,00	Ordinaria	336,0	<b>336,0</b>	667,2
	Prese	Prese monofase	3312,0	2,0	0,05	Ordinaria	331,2	<b>331,2</b>	
PT-22	<b>Aula Semi Divezzi</b>								
	Illuminazione	Plafoniera lamellare FL 4x14W	56,0	3,0	1,00	Ordinaria	201,6	<b>201,6</b>	532,8
	Prese	Prese monofase	3312,0	2,0	0,05	Ordinaria	331,2	<b>331,2</b>	

**Analisi dei Carichi Q.E.G. - Quadro Elettrico Generale**  
**Asilo Nido - Capaci (Pa)**

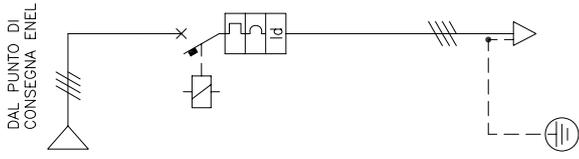
Cod.	Locale	Utilizzatori	Potenza utilizzatore (W)	Numero	Ku x Kc	Tipo Utenza	Potenza Totale Utilizzatore (W)	Potenza per tipo di Utilizzatore (W)	Potenza Totale Locale (W)																																																									
PT-23	<b>Riposo Semi Divezzi</b>																																																																	
	<b>illuminazione</b>	Plafoniera lamellare FL 4x14W	56,0	3,0	1,00	Ordinaria	201,6	201,6	201,6																																																									
PT-24	<b>Aula Lattanti</b>																																																																	
	<b>illuminazione</b>	Plafoniera lamellare FL 4x14W	56,0	6,0	1,00	Ordinaria	403,2	403,2	900,0																																																									
<b>Prese</b>	Prese monofase	3312,0	3,0	0,05	Ordinaria	496,8	496,8																																																											
PT-25	<b>Servizio Lattanti</b>																																																																	
	<b>illuminazione</b>	Plafoniera stagna FL 2x36W	72,0	2,0	1,00	Ordinaria	172,8	172,8	338,4																																																									
<b>Prese</b>	Prese monofase	3312,0	1,0	0,05	Ordinaria	165,6	165,6																																																											
PT-26	<b>Riposo Lattanti</b>																																																																	
	<b>illuminazione</b>	Plafoniera lamellare FL 4x14W	56,0	3,0	1,00	Ordinaria	201,6	201,6	367,2																																																									
<b>Prese</b>	Prese monofase	3312,0	1,0	0,05	Ordinaria	165,6	165,6																																																											
PT-27	<b>Ufficio</b>																																																																	
	<b>illuminazione</b>	Plafoniera lamellare FL 4x14W	56,0	2,0	1,00	Ordinaria	134,4	134,4	1202,4																																																									
	<b>Prese</b>	Prese monofase	3312,0	5,0	0,05	Ordinaria	828,0	828,0																																																										
<b>Carichi Noti</b>	Computer	400,0	1,0	0,60	Ordinaria	240,0	240,0																																																											
PT-28	<b>Spazio Comune</b>																																																																	
	<b>illuminazione</b>	Plafoniera prismaticata FL 4x18W	72,0	8,0	1,00	Ordinaria	691,2	691,2	1188,0																																																									
<b>Prese</b>	Prese monofase	3312,0	3,0	0,05	Ordinaria	496,8	496,8																																																											
/	<b>Esterno</b>																																																																	
	<b>illuminazione</b>	Proiettore JM 150W	150,0	14,0	1,00	Ordinaria	2520,0	2520,0	4140,0																																																									
	<b>Carichi Noti</b>	Autoclave	1500,0	1,0	0,90	Ordinaria	1620,0	1620,0																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">Utenze Privilegiate</th> <th colspan="3">Utenze Ordinaria</th> </tr> <tr> <th>Potenza Calcolata (W)</th> <th>Kc</th> <th>Potenza Convenzionale (W)</th> <th>Potenza Calcolata (W)</th> <th>Kc</th> <th>Potenza Convenzionale (W)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>illuminazione</td> <td>0,0</td> <td>1,0</td> <td>0,0</td> <td>9040,8</td> <td>1,0</td> <td>8588,8</td> </tr> <tr> <td>Prese</td> <td>0,0</td> <td>1,0</td> <td>0,0</td> <td>12482,6</td> <td>0,8</td> <td>9362,0</td> </tr> <tr> <td>Carichi Noti</td> <td>0,0</td> <td>1,0</td> <td>0,0</td> <td>6960,0</td> <td>0,9</td> <td>5916,0</td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: right;"><b>Potenza Totale Sezione Privilegiata (W)</b></td> <td><b>0,0</b></td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: right;"><b>Potenza Totale Sezione Ordinaria (W)</b></td> <td><b>23866,7</b></td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: right;"><b>Potenza Totale di Dimensionamento (W)</b></td> <td><b>23870,0</b></td> </tr> </tbody> </table>											Utenze Privilegiate			Utenze Ordinaria			Potenza Calcolata (W)	Kc	Potenza Convenzionale (W)	Potenza Calcolata (W)	Kc	Potenza Convenzionale (W)	illuminazione	0,0	1,0	0,0	9040,8	1,0	8588,8	Prese	0,0	1,0	0,0	12482,6	0,8	9362,0	Carichi Noti	0,0	1,0	0,0	6960,0	0,9	5916,0	<b>Potenza Totale Sezione Privilegiata (W)</b>							<b>0,0</b>	<b>Potenza Totale Sezione Ordinaria (W)</b>							<b>23866,7</b>	<b>Potenza Totale di Dimensionamento (W)</b>						
	Utenze Privilegiate			Utenze Ordinaria																																																														
	Potenza Calcolata (W)	Kc	Potenza Convenzionale (W)	Potenza Calcolata (W)	Kc	Potenza Convenzionale (W)																																																												
illuminazione	0,0	1,0	0,0	9040,8	1,0	8588,8																																																												
Prese	0,0	1,0	0,0	12482,6	0,8	9362,0																																																												
Carichi Noti	0,0	1,0	0,0	6960,0	0,9	5916,0																																																												
<b>Potenza Totale Sezione Privilegiata (W)</b>							<b>0,0</b>																																																											
<b>Potenza Totale Sezione Ordinaria (W)</b>							<b>23866,7</b>																																																											
<b>Potenza Totale di Dimensionamento (W)</b>							<b>23870,0</b>																																																											

## **Allegato C**

### **Schema unifilare quadri elettrici**

SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE DI DISTRIBUZIONE

CLIENTE CLIENT Asilo - Capaci (Pa)



PROGETTISTA  
PLANNER

NOME QUADRO:

Q.E.C.  
Quadro Elettrico  
Consegna

SEZIONE:  
1 / 1

Icc trifase kA <16  
Icc monofase kA <10

CIRCUITI

DENOMINAZIONE UTILIZZATORE

POTENZA UTILIZZATORE kW

CORRENTE ASSORBITA A

TENSIONE NOMINALE V

MARCA

MODELLO/TIPO

CARATTERISTICA

CORRENTE NOM. In A

RELE' DIFF. A

POTERE DI INTERRUZIONE KA

SIMMETRICO

MORSETTIERA FASI

TIPO

SEZIONE mmq

PORTATA A

NEUTRO mmq

LUNGHEZZA m

TIPO DI POSA

C.D.T. %

CONDUTTORI DI PROTEZIONE mmq

CONTATTORE in A/TIPO

FUSIBILE in A/TIPO

NOTE

DAL PUNTO DI CONSEGNA ENEL

23.85

38.25

400

/

/

M6T-D

/

0

63

0.1/AC

10

RSTN

FG7R

16

68

16

/

25

Tub. sottotr.

/

0.65

16

/

/

/

/

/

/

/

/

NOTE  
NOTES

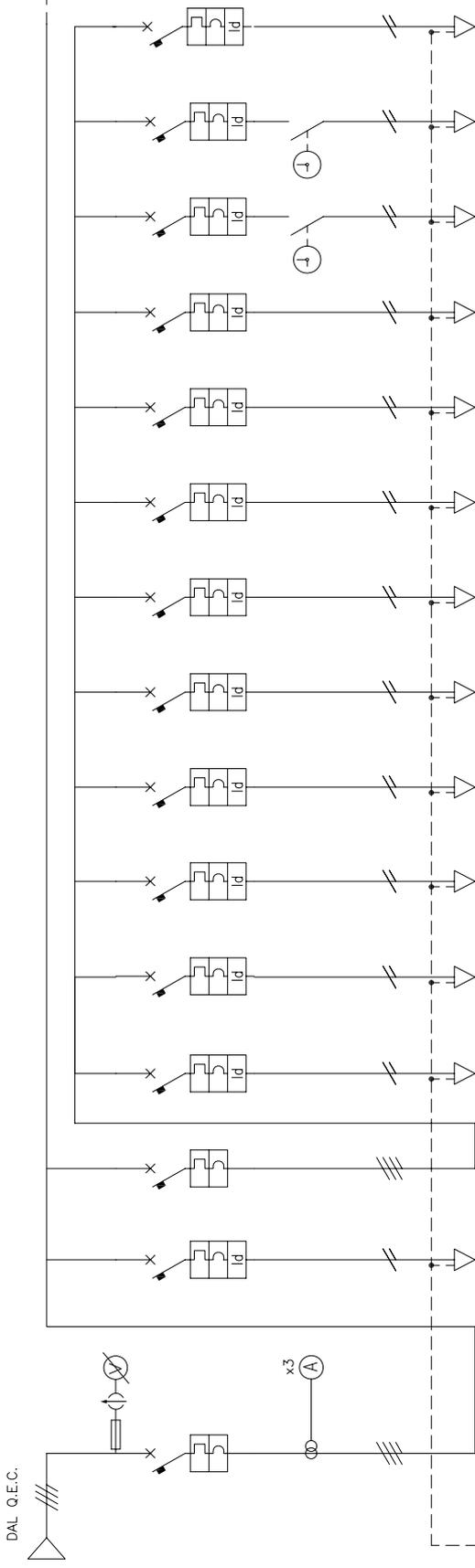
SCALA  
SCALE

#

DATA  
DATE

SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE DI DISTRIBUZIONE

CLIENTE Asilo - Capaci (Pa)



DAL Q.E.C. PUNTO DI CONSEGNA	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	/
GENERALE	ALIMENTAZ. CENTRALINE	ILLUMINAZ. EMERGENZA	ILLUMINAZIONE LOCALI DA PT-02 A 08	ILLUMINAZIONE LOCALI DA PT-09 A 14	ILLUMINAZIONE LOCALI DA PT-01	ILLUMINAZIONE LOCALI DA PT-16 A 19	ILLUMINAZIONE LOCALI DA PT-15 E 20	ILLUMINAZIONE LOCALI DA PT-21 A 23	ILLUMINAZIONE LOCALI DA PT-24 A 27	ILLUMINAZIONE ESTERNA CIRCUITO 1	ILLUMINAZIONE ESTERNA CIRCUITO 2	DISPONIBILE	/
23.85	0.50	0.20	0.60	0.60	0.75	1.00	1.00	1.20	0.80	0.80	1.26	1.26	/
38.25	2.42	0.97	2.90	2.90	3.62	4.83	4.83	5.80	2.42	2.42	6.09	6.09	/
400	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	/
/	MGT-D	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	/
63	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	/
/	0.03/AC	0.03/AC	0.03/AC	0.03/AC	0.03/AC	0.03/AC	0.03/AC	0.03/AC	0.03/AC	0.03/AC	0.03/AC	0.03/AC	/
10	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	/
RSTN	RSTN	SN	TN	RN	SN	TN	RN	SN	RN	SN	TN	RN	/
FG7R	/	/	N07G9-K	N07G9-K	N07G9-K	N07G9-K	N07G9-K	N07G9-K	N07G9-K	N07G9-K	N07G9-K	N07G9-K	/
16	/	/	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	/
68	/	/	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	/
16	/	/	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	/
Tub. sottotr.	/	/	0.31	0.41	0.38	0.68	0.51	0.61	0.41	0.34	1.28	1.28	/
/	0.17	0.34	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	/
16	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	12/AC1	12/AC1	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
NOTE													

NOTE NOTES

NOME FILE

SCALA SCALE #

DATA DATE

A termini delle vigenti leggi sui diritti d'autore questo disegno non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altre persone o ditte senza l'autorizzazione della scrivente.

