

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA  
PROVINCIA DI TRIESTE  
COMUNE DI TRIESTE

COMMITTENTE:

COMUNE DI TRIESTE

CODICE OPERA 16058

**NIDO TUTTIBIMBI DI VIA CABORO 2**

INTERVENTI DI RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO,  
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER CPI E L.R. 20 2005

**PROGETTO ESECUTIVO**

**IE 01:**

**Relazione tecnica, valutazione scariche  
atmosferiche e calcoli  
(calcoli linee, illuminotecnico)**

scala

—

data

20 settembre 2018

Responsabile del Procedimento

arch. Marina CASSIN

Coordinatore della progettazione

ing. Diego BRIGANTI

Progetto esecutivo e coordinamento

arch. Andrea BENEDETTI

Collaboratori:

arch. Johanna Riva

arch. Luigi Erario

arch. Alessandra Gallas

arch. Giulia Parzianello

Progetto impianti elettrici e speciali

p.i. Alessandro Pastrovicchio

Progetto impianti meccanici

ing. Franco Carli

Progetto struttura e sicurezza

arch. Fabio Radanich

Progetto antincendio

studio MHK Consulting s.r.l.

Revisione:

Timbro e firma:

## Sommario

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>6</b>
<b>3. PRESCRIZIONI GENERALI PER GLI IMPIANTI ELETTRICI.....</b>	<b>8</b>
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E MODI DI INSTALLAZIONE.....	8
PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI .....	12
PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI .....	12
PROTEZIONI CONTRO SOVRACCARICO E CORTO CIRCUITO.....	12
PRESCRIZIONI PER LOCALI BAGNO E/O DOCCIA .....	13
PRESCRIZIONI PER GLI IMPIANTI INTERRATI .....	17
<b>3. CAMPO CONTATORI .....</b>	<b>20</b>
<b>4. QUADRO PROTEZIONE (QP) .....</b>	<b>20</b>
<b>5. QUADRO ELETTRICO GENERALE (Q.E.G.) .....</b>	<b>21</b>
<b>6. QUADRO ELETTRICO 1° PIANO (Q.1).....</b>	<b>22</b>
<b>7. QUADRO ELETTRICO LAVANDERIA (Q.2).....</b>	<b>23</b>
<b>8. QUADRO ELETTRICO CUCINA (Q.3).....</b>	<b>23</b>
<b>9. QUADRO CALDAIA –ESTERNO- (Q.4) .....</b>	<b>24</b>
<b>10. DISTRIBUZIONE PRINCIPALE E SECONDARIA.....</b>	<b>24</b>
<b>11. PUNTI DI UTILIZZAZIONE .....</b>	<b>26</b>
<b>12. ILLUMINAZIONE ORDINARIA .....</b>	<b>27</b>
<b>13. ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA.....</b>	<b>29</b>
<b>14. IMPIANTO DI TERRA.....</b>	<b>31</b>
<b>15. IMPIANTO DATI TELEFONICO.....</b>	<b>31</b>
<b>16. IMPIANTO VIDEOCITOFONICO.....</b>	<b>32</b>
<b>17. IMPIANTO TV.....</b>	<b>33</b>
<b>18. IMPIANTO ALLARME GENERICO (EXTRA – RIVELAZIONE INCENDIO).....</b>	<b>33</b>
<b>19. IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDIO .....</b>	<b>34</b>
<b>20. IMPIANTO ANTINTRUSIONE .....</b>	<b>36</b>

<b>21. AVVISO DA CUCINA.....</b>	<b>37</b>
<b>22. VALUTAZIONE RISCHIO DA FULMINAZIONE .....</b>	<b>38</b>
1. CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA.....	38
2. CARATTERISTICHE DELLE LINEE ENTRANTI .....	39
3. CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI INTERNI .....	41
4. SUDDIVISIONE IN ZONE DELLA STRUTTURA.....	41
5. NUMERO ANNUO ATTESO DI EVENTI PERICOLOSI PER LA STRUTTURA.....	42
6 VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI PERDITA DI VITE UMANE R1 .....	42
7. CONCLUSIONI DAL CALCOLO DI R1 .....	43

## DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

### *1. Premessa*

Le opere da eseguire relative all'installazione degli impianti elettrici e speciali riguardano l'edificio esistente già adibito ad asilo nido che verrà sottoposto ad un intervento di ristrutturazione ed adeguamento.

La descrizione che segue è finalizzata esclusivamente alla definizione delle caratteristiche tecnico-prestazionali dell'impianto elettrico e degli impianti speciali previsti nel progetto esecutivo dell'opera.

Tutte le opere e gli interventi impiantistici verranno subordinati alle prestazioni di compartimentazione dei volumi secondo quanto previsto nell'elaborato di prevenzione incendio in relazione all'attività 67.3.B (Asili nido con oltre 30 persone presenti).

All'interno dell'edificio trovano posto una centrale termica esistente, di potenzialità inferiore a 116 kW, raggiungibile unicamente da percorso esterno e il locale cucina la cui alimentazione a gas metano è di potenzialità termica inferiore a 35 kW.

Ripristini ed installazioni su strutture REI verranno eseguiti secondo quanto riportato nei vari certificati di prova dei materiali utilizzando tutti i materiali accessori a corredo per conseguire il grado di resistenza all'incendio (REI, EI) a quello stabilito in sede di progetto.

Verranno installati i seguenti nuovi impianti:

- Impianto di illuminazione dei locali secondo UNI 12464
- Illuminazione ordinaria esterna.
- Impianto di illuminazione di emergenza con controllo ed alimentazione centralizzata.
- Impianto di prese di servizio "civili" e di tipo CEE per le attività svolte all'interno.
- Impianto videocitofonico con l'esterno con intercomunicabilità interna.
- Impianto di allarme ausiliario alla rivelazione incendi.
- Impianto automatico di rivelazione incendio.
- Impianto antintrusione.
- Opere accessorie per il comando dei presidi antincendio (EFC)

- Ripetizioni sonore per impianto di citofonia ed esecuzione dell'impianto di chiamata "pranzi" da cucina interna.
- Esecuzione delle nuove dorsali/radiali a tensione di rete e per gli impianti speciali.
- Revisione, ampliamento ed integrazione dell'impianto di terra e posa scaricatori di sovratensione.
- Tutte le operazioni propedeutiche ed accessorie utili al conseguimento di quanto riportato nella relazione tecnica e nel "prestazionale" dell'elenco voci.

## ***2. Normativa di riferimento***

- Norme CEI 11-1 “Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica”.
- Norme CEI 11-17 “Impianti di produzione trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo” e varianti.
- Norme CEI 11-18 “Impianti di produzione trasporto e distribuzione di energia elettrica. Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni”.
- Norme CEI 17-5 “Interruttori automatici per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1.000 V e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1.500 V”.
- Norme CEI 17-13 “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione”.
- Norme CEI 20-11, 20-13, 20-20 e 20-22, 20-35, 20-36, 20-37, 20-38, 20-45 relativamente ai vari tipi di cavi elettrici.
- Regolamento Prodotti da Costruzione CPR, riferita ai conduttori da utilizzare
- Norme CEI 23-3 “Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici o similari”.
- Norme CEI 23-8, 23-14 e 23-29 “Tubi protettivi e cavidotti”.
- Norme CEI 23-25 “Tubi per installazioni elettriche - Parte 1: Prescrizioni generali”.
- Norme CEI 61-1 “Apparecchi elettrici di uso domestico e similare”.
- Norme CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua”.
- Norme CEI 70-1 “Gradi di protezione degli involucri - Classificazione”.
- Norme CEI 77-1 “Limitazioni delle perturbazioni provocate sulle reti elettriche”.
- Norme CEI EN 62305 “Protezione delle strutture contro i fulmini”.
- Norme UNI 12464 “Illuminazione di interni con luce artificiale”.
- Norma UNI 9795: “Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio”
- Norma UNI EN 54: “Sistemi di Rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio”.
- Norma UNI 9494: “Sistemi per il controllo di fumo e calore”.
- Circolare del Ministero dell'Interno n° 24 M.I.S.A. del 26/1/1993: “Impianti di protezione attiva antincendio”.
- D.M. 10/03/1998 Gestione della sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro.
- D. Lgs. 81/2008: “Attuazione dell'art.1 della L. 03/08/2007 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”

Decreto Ministeriale 22/01/08 n°37: regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdieces, comma 13, lettera "a", della legge n. 248 del 02/12/2005.

- Legge n° 186 del 1.3.1968 riconoscimento della regola dell'arte
- Legge n° 791 dd. 18.01.1977 sulla libera circolazione del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato ad una tensione nominale compresa fra 50 e 1000 V in c.a.
- Prescrizioni e raccomandazioni dell'A.S.S.
- Prescrizioni e raccomandazioni VV.F.
- Prescrizioni e raccomandazioni di TELECOM ITALIA S.p.A.
- Prescrizioni della Committenza
- Tabelle di unificazione UNI – UNEL
- D.P.R. 01/08/2011 n°151, Attività 67.3.B: Asili nido con oltre 30 persone presenti
- D.M. 16/7/2014 "Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli asili nido"
- decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 14/6/1989 n. 236: Barriere architettoniche, riferite agli impianti elettrici.

### 3. Prescrizioni generali per gli impianti elettrici

#### *Caratteristiche dei materiali e modi di installazione*

- I materiali che si useranno per la realizzazione dell'opera saranno forniti di marchio di qualità, indipendentemente dalla marca.
- Le tubazioni che verranno incassate nelle pareti, posate a pavimento o poste in esterno riporteranno un diametro minimo di 20mm e saranno comunque del tipo pesante, prestando attenzione a che permettano in qualsiasi caso la sfilabilità dei conduttori in esse contenuti.
- **Le tubazioni FMP incassate nelle pareti rispetteranno il rispettivo codice colori (colore nero: energia; colore verde: antintrusione; colore marrone: fonia e trasmissione dati; colore azzurro: citofonia, videocitofonia, tv, tvcc, supervisione BUS; colore lilla: allarme manuale e rivelazione incendio; colore bianco: diffusione sonora)**
- Nei tratti interrati in esterno o posati entro tubazioni metalliche, i cavi riporteranno un grado di isolamento non inferiore a 0,6/1kV.
- Si rispetteranno i coefficienti di stipamento riportati dalla Normativa vigente che prescrive un diametro 1,3 volte maggiore di quello del fascio dei conduttori ivi contenuti.
- All'interno delle scatole di derivazione si provvederà a non creare un eccessivo ingombro, scegliendo scatole di dimensioni adeguate ed apponendo gli appositi separatori in caso di coesistenza di conduttori a tensioni diverse.
- Si useranno tubazioni separate per tensioni di funzionamento diverse o, in caso contrario, i cavi in esse contenuti riporteranno un grado di isolamento riferito alla tensione più elevata. Altrettanto dicasi per le canalizzazioni in metallo o PVC, a corredo delle quali si poseranno in opera i separatori appositamente forniti in commercio.
- I morsetti usati per le giunzioni saranno anch'essi omologati, del tipo a vite con lamella o autofilettanti sui conduttori da giuntare.
- Le vie di cavo costituite da tubazioni rigide esterne in PVC saranno ancorate alle pareti o al soffitto mediante "fissatubo" in due pezzi con chiusura ad incastro.
- All'esterno verranno limitati al massimo i percorsi paralleli fra i conduttori attivi e l'impianto di dispersione.

#### **Scatole**

- Le scatole posate ad incasso per contenere le apparecchiature di comando saranno almeno del tipo a tre posti (503); al loro interno non si eseguiranno giunzioni fra i conduttori.
- Le scatole ad incasso che verranno utilizzate per le derivazioni e gli smistamenti saranno fornite di coperchio in policarbonato, grado di protezione IP40 e chiusura con viti.



- Il materiale delle scatole usate nell'impianto sarà del tipo rispondente alla Normativa CEI.

### **Cavi conduttori**

- I cavi riporteranno sulla guaina esterna il marchio IMQ e quello d'identificazione armonizzato, e saranno del tipo flessibile in cordina di rame con una sezione minima di 1,5mmq.
- Si rispetterà la colorazione blu per il conduttore di neutro, giallo-verde per il conduttore di protezione ed equipotenziali, lasciando libera scelta all'installatore per il colore di fase.
- Giunzioni fra i conduttori verranno eseguite solo all'interno delle scatole di derivazione.
- Tutti i cavi utilizzati saranno rispondenti alla Regolamento dei Prodotti da Costruzione.

### **Apparecchiature di comando**

- Tutti i frutti montati nelle opportune scatole portafrutto dovranno avere gli alveoli protetti; nella zona uffici il grado di protezione degli involucri sarà pari a IP40.
- Le prese per assorbimenti maggiori di 1000W saranno comandate da interruttore bipolare posto in una scatola attigua; si installeranno prodotti di primaria marca.
- La fase dei circuiti luce sarà sezionata, mentre il conduttore di neutro si troverà sulla lampada.
- Nei locali ordinari, le prese saranno installate ad una altezza minima dal pavimento di 175mm, mentre interruttori, deviatori, pulsanti, etc., verranno ubicati ad una altezza minima di 1mt. Nelle zone con presenza di acqua o umidità si provvederà a rispettare un'altezza di 1.5mt, utilizzando apparecchi con grado di protezione IP55.
- Le prese installate all'interno dei locali con presenza di bambini saranno posate ad una altezza minima dal calpestio di 1,5mt.
- In relazione ai servizi attrezzati per disabili si deve prevedere un campanello per le chiamate di emergenza (in prossimità del vaso e della vasca/doccia).

### **Note per i quadri elettrici**

- Verrà realizzata una selettività amperometrica con l'impiego di interruttori differenziali scatolati di tipo regolabile in tempo e corrente installati nel quadro di protezione e con l'impiego di interruttori modulari magnetotermici differenziali ad alta sensibilità (tipo A e B) per tutti i circuiti terminali.
- Tutti gli interruttori differenziali modulari da installare saranno del tipo insensibile alle sovratensioni impulsive di origine atmosferica e di manovra (ANTIPERTURBAZIONE) e pertanto non dovranno essere soggetti a scatti intempestivi (secondo EN 61008-1 EN 61009-1 e secondo VDE 0432 T2) tipo "HA" Bticino o equivalenti. In particolare, verranno installate e cablate a

morsettiera tutte le apparecchiature di protezione, comando e controllo aventi caratteristiche prestazionali e costruttive equivalenti a quelle espressamente indicate sugli schemi elettrici (unifilari e funzionali) del progetto esecutivo, con particolare riguardo al numero di poli, poteri di interruzione (CEI-EN 60947-2), tarature, regolazioni, caratteristiche di intervento, esecuzioni.

*Protezione contro i contatti diretti*

Le parti attive dell'impianto verranno protette contro i contatti diretti seguendo la Normativa CEI 64-8 ai paragrafi 411.3.2 e da 412.1 a 412.4.

*Protezione contro i contatti indiretti*

Nello specifico caso il sistema di distribuzione è un TT, quindi con riferimento alla Normativa vigente al punto 413.1.4.2 si dovrà garantire che:

$$R_a I_a \leq 50V$$

Così facendo verranno impiegate protezioni di tipo differenziale con una corrente di intervento di 0,03A.

*Protezioni contro sovraccarico e corto circuito*

Si presterà attenzione a proteggere i conduttori delle linee partenti dal quadro, soddisfacendo le relazioni normate dalla CEI 64-8 par. 433.2

$$I_b < I_n < I_z \quad \text{e} \quad I_f < 1,45 \cdot I_z$$

Il potere d'interruzione sarà scelto in maniera tale da assicurare l'interruzione del circuito anche nelle condizioni più gravose.

La caduta di tensione massima ammessa per i circuiti sarà del 4%; seguiranno i calcoli di verifica per le linee significativamente più lunghe.

*Prescrizioni per locali bagno e/o doccia*

**Zona " 0 "** - Volume stesso della vasca o del piatto doccia entro il quale non sono ammessi componenti elettrici.

**Zona " 1 "** - Volume sito ad una altezza di 2,25m al di sopra della vasca o del piatto doccia; ove non esistesse quest'ultimo, si considererà come base della doccia la zona circostante al soffione per un raggio di 0,6m.

**Zona " 2 "** - Volume delimitato:

dalla superficie verticale della zona 1;

dalla superficie verticale situata a 0,6m dalla superficie precedente e parallela ad essa;

dal pavimento;

dal piano situato a 2,25m sopra il pavimento.

**Zona " 3 "** - Volume al di fuori della zona 2 della larghezza di 2,4m e una altezza di 2,25m dal pavimento.

**Note:** I limiti delle presenti zone potranno risultare cambiati da eventuali ripari o muretti posti in opera.

Le cabine o docce prefabbricate (es. vasche idromassaggi), sono considerate apparecchiature e come tali devono essere rispondenti alle relative norme di costruzione (norma CEI 61-33 o 62-5); gli spazi circostanti vengono classificati come sopra indicato. Nel caso di cabina prefabbricata la zona 0 si estende a tutto l'interno della cabina.

In assenza di piatto doccia e quando il soffione della doccia è mobile, la zona 1 è delimitata dalla superficie verticale posta a 0,6 m dal soffione agganciato.

Nel caso di ostacoli, muretti, ecc, la delimitazione delle zone viene effettuata con la regola del filo teso.

Nella zona 3 non sussistono prescrizioni particolari fermo restando che siano installate le protezioni contro i contatti diretti e indiretti nell'impianto.

Non sono richieste prescrizioni particolari, per quei locali da bagno che non contengono vasche o docce.

**Protezione dai contatti diretti**

Sono ammessi solo sistemi di protezione di tipo totale.

Nel caso dell'uso di sistemi SELV, deve comunque essere garantito un grado di protezione IPXXB o, nel caso di isolamento, un grado adeguato a sopportare una tensione di prova di 500 V per 1 minuto.

### **Grado di protezione meccanico**

Per i componenti ammessi, è richiesto un grado minimo di protezione IPX4. Nel caso di bagni pubblici o destinati a comunità, dove è possibile l'uso di getti d'acqua IPX5.

### **Condutture elettriche**

E' vietata la installazione di condutture elettriche a vista nella zona 0. Nella zona 1 e 2 la installazione deve essere limitata. Ciò vale anche per la condutture incassate nelle pareti ad una profondità non superiore a 5 cm.

### **Cassette di derivazione**

Non sono ammesse cassette di derivazione nelle zone 0, 1, 2.

### **Dispositivi di protezione, sezionamento, comando**

#### **\* Zona 0**

E' vietata l'installazione di qualsiasi dispositivo.

#### **\* Zona 1**

Sono ammessi solo interruttori di circuiti SELV purché alimentati a tensione non superiore a 12 V c.a. o 30V in c.c., con sorgente SELV esterna alle zone 0, 1, 2.

#### **\* Zona 2**

Sono ammessi solo interruttori di circuiti SELV, come sopra indicato, e prese a spina, alimentate da trasformatori di isolamento di classe II, di bassa potenza, incorporati nelle stesse prese a spina, per alimentare i rasoi elettrici.

#### **\* Zona 3**

Le prese a spina e altri dispositivi sono ammessi a condizione che la protezione venga realizzata mediante:

- separazione elettrica individuale
- alimentazione SELV
- protezione supplementare con interruttore differenziale da 30 mA, nel caso di interruzione automatica.

### **Sorgente del circuito SELV**

E' vietata la installazione nelle zone 0, 1, 2.

### **Pulsanti a tirante isolanti di richiesta soccorso**

Sono vietati nella zona 0. Nelle zone 1, 2, 3, sono ammessi purché soddisfino le prescrizioni di sicurezza (Norma CEI 23-9).

### **Componenti elettrici**

#### **\* Zona 0**

E' vietata l'installazione di qualsiasi componente

#### **\* Zona 1**

Possono essere installati solo apparecchi utilizzatori alimentati con circuiti SELV, e scaldacqua, protetti con grado di protezione IPXXB.

Componenti per idromassaggio, installati sotto la vasca, possono essere accettati a condizione che:

- le vasche per idromassaggio siano realizzate in conformità alle rispettive norme CEI di costruzione;
- tutti i componenti per l'idromassaggio siano segregati sotto la vasca, mediante ripari e protezioni, apribili solo con l'uso di un attrezzo;
- sia realizzato un collegamento equipotenziale supplementare fra le masse estranee della vasca e il conduttore di protezione;
- sia installato a protezione un interruttore differenziale da 30 mA.

#### **\* Zona 2**

Oltre ai componenti ammessi nella zona 1, con le condizioni prima dette, possono essere installati anche componenti di illuminamento e riscaldamento, di classe II e di classe I, questi ultimi purché provvisti di interruttore differenziale da 30 mA.

### **Elementi riscaldanti**

Sono vietati nella zona 1.

Nella zona 2, sono ammessi purché protetti a schermo con griglia collegata al collettore equipotenziale supplementare del locale.

**Collegamento equipotenziale supplementare locale**

E' obbligatorio in tutti i locali bagni un collegamento equipotenziale supplementare che colleghi tutte le masse estranee delle zone 1, 2, 3 con il conduttore di protezione di tutte le masse situate in dette zone.



## *Prescrizioni per gli impianti interrati*

### **Posa dei cavi**

I cavi interrati possono essere posati direttamente nel terreno, entro tubi, o in cavidotti o cunicoli. Detti cavi devono comunque essere muniti di guaina onde proteggerli da sollecitazioni meccaniche in fase di posa e preservarli dal contatto con l'acqua. Per tutti e tre i tipi di posa suddetti sono adatti cavi con tensione nominale 0.6/1kV, del tipo G16R, G16OR.

Nel caso di posa interrata, le tubazioni protettive in PVC o PEAD (anche se di tipo pesante) dovranno essere posate ad una profondità minima di 0.5m ed avere una protezione meccanica supplementare, mentre non è richiesta una profondità minima di posa per tubazioni metalliche che resistano ai normali attrezzi di scavo.

Nel caso dei cavi senza rivestimento metallico, il raggio minimo di curvatura deve essere almeno 12D (D = diametro esterno del cavo); per i cavi con rivestimento metallico il limite è di 14D.

Il suddetto raggio di curvatura può essere ridotto solo in caso di precisa indicazione del costruttore (es. cavi in gomma, del tipo G16, per alcuni costruttori consentono un raggio minimo di 6D per i cavi rigidi e 4D per quelli flessibili).

Lungo il percorso delle tubazioni (in corrispondenza delle derivazioni, dei centri luminosi, dei cambi di direzione, ecc.) si devono predisporre dei pozzetti di ispezione onde facilitarne la posa, rendere l'impianto accessibile (per riparazioni o ampliamenti) e sfilabile. Tali pozzetti avranno dimensioni tali da consentire l'infilaggio dei cavi nel rispetto del raggio minimo di curvatura ammesso. Per cavi unipolari di sezione minore di 95mmq sono sufficienti pozzetti con dimensioni interne di 40x40cm in rettilineo e 50x50cm negli angoli. I chiusini dei pozzetti devono essere di tipo carrabile se ubicati su strada o passi carrai.

In fase di infilaggio, la forza di tiro deve essere esercitata sui conduttori e non sull'isolante del cavo e, per non danneggiare il cavo, non dovrà superare 60 N/mmq (60 N = circa 6 kg), con riferimento alla sezione totale dei conduttori in rame.

### **Distanze di rispetto dei cavi interrati.**

I cavi interrati in prossimità di altri cavi o di tubazioni metalliche di servizi (gas, telecomunicazione, ecc.) o di strutture metalliche (es. cisterne per deposito di carburante) devono attenersi a prescrizioni particolari e distanze minime di rispetto. Per gli attraversamenti di ferrovie, tranvie, filovie, strade statali o provinciali si fa riferimento alla norma CEI 11-17.

### **Distanza da eventuali cavi di telecomunicazione o di segnale**

In caso di incrocio tra i due tipi di cavi, la distanza dai cavi di telecomunicazione direttamente interrati deve essere almeno di 0.3m; il cavo posto superiormente deve essere protetto per la lunghezza di 1m (protezione realizzata con cassetta oppure in tubo, preferibilmente in acciaio zincato o inossidabile dello spessore di almeno 2mm).

Nel caso in cui, per giustificati motivi, non sia possibile rispettare la distanza minima suddetta, la protezione dovrà essere applicata anche al cavo posto inferiormente.

Ove uno dei due cavi sia posto entro tubazione e sia possibile sostituire il cavo senza effettuare scavi (quindi in caso di cavo sfilabile), non occorre rispettare le prescrizioni di cui sopra.

Nei parallelismi tra i due tipi di cavi, la distanza in pianta deve essere di almeno 0.3m.

Nel caso in cui non sia possibile rispettare questa distanza, occorre installare una protezione supplementare (tubo o cassetta metallici) sul cavo a quota superiore; se la distanza è inferiore a 0.15m, bisogna installare la protezione su entrambi i cavi.

Cavi di energia e di telecomunicazione possono essere posati in fori separati della medesima polifora, ma devono comunque far capo a pozzetti indipendenti, o ad un unico pozzetto provvisto di setti separatori.

Nel caso di cavi di energia e di telecomunicazione posati entro tubazioni, cavidotti o cunicoli, non sono richieste distanze di rispetto o protezioni. Di regola i cavi di energia sono posati al di sotto dei cavi di telecomunicazione.

### **Distanza da tubazioni metalliche diverse dai gasdotti**

In caso di incrocio con una tubazione metallica, il cavo di energia direttamente interrato deve essere posto ad una distanza minima di 0.5m dalla tubazione stessa. Questa distanza può essere ridotta a 0.3m se il cavo, o il tubo metallico, è contenuto in un manufatto di protezione non metallico, oppure se nell'incrocio viene interposto un elemento separatore non metallico (es. lastra di calcestruzzo o di materiale rigido isolante). La protezione deve estendersi per almeno 30cm oltre la zona di incrocio.

Le connessioni sui cavi direttamente interrati avranno una distanza minima di 1m dal punto di incrocio con la tubazione metallica (a meno che non si attuino le misure di protezione suddette).

Nei parallelismi la distanza in pianta tra cavi e tubazioni metalliche (o tra eventuali manufatti di protezione) deve essere almeno di 0.3m. Tale distanza può essere minore di 0.3m se la differenza di quota tra cavi e tubazioni metalliche sia superiore a 0.5m o se venga interposto un elemento separatore non metallico.

**Distanza dai gasdotti**

In caso di cavi direttamente interrati, valgono le prescrizioni per le tubazioni metalliche suddette.

Se invece i cavi sono posati entro tubo o condotto, le distanze di sicurezza dai gasdotti sono stabilite dal DM 24/11/1984 “Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l’accumulo e l’utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0.8” (la densità del gas naturale rispetto all’aria è inferiore a 0.8. Gas con densità superiore a 0.8 sono derivati dal petrolio (es. GPL). Le reti di distribuzione di gas con densità non superiore a 0.8 e pressione massima di esercizio 5 bar sono oggetto della norma UNI-CIG 9165 “Reti di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar”).

### ***3. Campo contatori***

Rifacimento, in accordo con il Gestore di Rete (AcegasApsAmga), del punto di consegna in B.T., con il mantenimento dell'attuale potenza impegnata.

Il nuovo punto di consegna verrà ubicato all'esterno in prossimità del cancello carraio (cf. schema planimetrico).

In tale "punto di consegna" verranno installati, all'interno di un apposito armadio in VTR di tipo stradale costituito da due sezioni affiancate, rispettivamente:

- il gruppo di misura per il comprensorio scolastico (contatori di misura energia attiva e reattiva) senza limitatore;
- un apposito quadro in materiale plastico autoestinguente denominato QP contenente l'organo di sezionamento e protezione generale della linea principale in partenza (interruttore generale magnetotermico differenziale scatolato equipaggiato con bobina di sgancio a lancio di corrente e di idonea tipologia in merito alla caratteristica del differenziale a seguito dei carichi derivati).

La consegna da parte del Gestore di Rete è in BT 400/230V, con un sistema di distribuzione tipo TT, valore presunto della corrente di c.to c.to :  $\leq 10$  kA; la protezione installata riporterà un potere di interruzione minimo di 16kA (cf. schemi unifilari)

Dall'interruttore generale di protezione verrà derivato il montante di alimentazione dell'edificio, in arrivo al Quadro Elettrico Generale QEG e costituito da cavi di tipo FG16M16 posati entro tubazione interrata.

Al piano terra dell'edificio in prossimità, nella zona evidenziata sullo schema planimetrico del pianterreno verrà installato il quadro generale edificio, denominato Quadro Elettrico Generale (QEG); esso sarà destinato alla protezione ed al sezionamento dei montanti ai vari sottoquadri derivati (sezione quadro piano terra, quadro primo piano, quadro lavanderia, quadro cucina, centrale termica, impianto elevatore ecc.), nonché alla protezione dei circuiti di servizio del pianterreno.

### ***4. Quadro Protezione (QP)***

Immediatamente a valle del contatore si poserà in opera un interruttore magneto termico differenziale del tipo selettivo (regolabile in tempo e corrente dispersa) al fine di garantire le protezioni da contatti indiretti sulla massa metallica della carpenteria del quadro elettrico generale.

L'interruttore di protezione della linea di ingresso, in versione quadripolare, riporterà una corrente nominale di 100A (regolabile per sovraccarico e corto circuito), potere d'interruzione di 26kA, corrente di intervento regolabile da 0,03A 3A, tempo d'intervento regolabile da 0s a 10s.

Le apparecchiature evidenziate a progetto saranno installate all'interno di una carpenteria con dimensioni e tipologia evidenziate sul computo metrico estimativo; le dimensioni saranno tali da poter eseguire tutti gli attestamenti necessari,

A bordo dell'interruttore generale verrà altresì cablata la bobina di sgancio (del tipo a lancio di corrente) per la disalimentazione dell'intero impianto; tale dispositivo sarà comandato dallo "sgancio" posizionato nella zona segnalata sullo schema planimetrico.

Sul portello del quadro di protezione verranno applicate le etichette indicative dei circuiti ed i seguenti cartelli monitori:

#### **INTERRUTTORE GENERALE SCUOLA**

Pericolo "presenza di tensione" (400V)

Divieto di impiegare acqua per spegnere incendi.

Ad avvenuta esecuzione del quadro, saranno forniti alla Proprietà. gli schemi di cablaggio e di marcatura delle morsettiere, completi dei calcoli e delle certificazioni previste dalla normativa CEI 17-13 in merito all'esecuzione dei quadri elettrici.

#### **5. Quadro Elettrico Generale (Q.E.G.)**

La nuova carpenteria – del tipo componibile, in metallo, con montanti e pannelli di tamponamento, completa di telai, guida porta-apparecchi, placche sfinestrate a 24 moduli, a 9 o 10 file, placche cieche, con modulo 200mm, porte di chiusura in vetro temperato o policarbonato trasparente, dimensioni utili interne 850mmX2000mmX250mm, grado di protezione IP43 – verrà alloggiata come da schema planimetrico.

Le apparecchiature modulari ivi installate avranno un potere d'interruzione di 6kA, mentre le protezioni differenziali avranno correnti differenziali da 0,03A con caratteristiche d'intervento istantanee (cf. schema unifilare), tipo per correnti pulsanti ed antiperturbazione tipo AH (bTicino o equivalente).

I circuiti ausiliari di comando verranno eseguiti a 230V mediante l'impiego, quale protezione di circuito, di un interruttore magneto termico differenziale; i circuiti di illuminazione esterna uscenti dal quadro elettrico in questione saranno comandati mediante l'utilizzo di teleruttori (potenza derivabile come da schema).

I teleruttori utilizzati per il comando dei circuiti di illuminazione riporteranno le caratteristiche tipiche segnalate sulle guide tecniche della casa costruttrice.

In zona dedicata verranno altresì installati i necessari scaricatori di sovratensione del tipo quadripolare con NPE e corredati anche dal relativo dispositivo "fusibilato" (cf. schema unifilare).

Sul fronte del quadro elettrico verranno applicate le etichette indicative dei circuiti ed i seguenti cartelli monitori:

#### **INTERRUTTORE GENERALE**

Pericolo "presenza di tensione" (400V)

Divieto di impiegare acqua per spegnere incendi.

Ad avvenuta esecuzione del quadro, saranno forniti alla Proprietà. gli schemi di cablaggio e di marcatura delle morsettiere, completi dei calcoli e delle certificazioni previste dalla normativa CEI 17-13 in merito all'esecuzione dei quadri elettrici.

### ***6. Quadro Elettrico 1° Piano (Q.1)***

La nuova carpenteria – del tipo per posa a parete, in materiale isolante, completa di telaio, con dimensioni utili interne di almeno 600mmX1000mmX175mm, guida porta-apparecchi, placche sfinate a 24 moduli, a 5 file, con modulo da 200mm, porta di chiusura in policarbonato trasparente, IP55 – verrà alloggiata come da schema planimetrico allegato.

Le apparecchiature modulari ivi installate avranno un potere d'interruzione di 6kA, mentre le protezioni differenziali avranno correnti differenziali da 0,03A con caratteristiche d'intervento istantanee (cf. schema unifilare), tipo per correnti pulsanti ed antiperturbazione tipo AH (bTicino o equivalente).

Eventuali circuiti ausiliari di comando verranno eseguiti a 230V mediante l'impiego, quale protezione di circuito, di un interruttore magnetotermico differenziale.

Il quadro verrà completato con gli appositi cartelli monitori di presenza di tensione, di divieto di spegnere incendi con acqua e di divieto al personale non autorizzato, nonché con i cartellini d'identificazione dei circuiti protetti.

Sul fronte del quadro elettrico verranno applicate le etichette indicative dei circuiti ed i seguenti cartelli monitori:

#### **INTERRUTTORE GENERALE 1° PIANO**

Pericolo "presenza di tensione" (400V)

Divieto di impiegare acqua per spegnere incendi.

Ad avvenuta esecuzione del quadro, saranno forniti alla Proprietà. gli schemi di cablaggio e di marcatura delle morsettiere, completi dei calcoli e delle certificazioni previste dalla normativa CEI 17-13 in merito all'esecuzione dei quadri elettrici.

### ***7. Quadro Elettrico Lavanderia (Q.2)***

La nuova carpenteria – del tipo per posa a parete, in materiale isolante, completa di telaio, con dimensioni utili interne di almeno 600mmX800mmX175mm, guida porta-apparecchi, placche sfinate a 24 moduli, a 4 file, con modulo da 200mm, porta di chiusura in polycarbonato trasparente, IP55 – verrà alloggiata come da schema planimetrico allegato.

Le apparecchiature modulari ivi installate avranno un potere d'interruzione di 6kA, mentre le protezioni differenziali avranno correnti differenziali da 0,03A con caratteristiche d'intervento istantanee (cf. schema unifilare), tipo per correnti pulsanti ed antiperturbazione tipo AH (bTicino o equivalente).

Al termine dei lavori, la nuova carpenteria verrà corredata con gli schemi e le numerazioni di morsetti, nonché con gli elaborati di calcolo e verifica previsti dalla normativa CEI 17/13.

Sulla placca del quadro elettrico verranno applicate le etichette indicative dei circuiti di nuova posa ed i seguenti cartelli monitori:

#### **INTERRUTTORE GENERALE LAVANDERIA**

Pericolo “presenza di tensione” (400V)

Divieto di impiegare acqua per spegnere incendi.

Ad avvenuta esecuzione del quadro, saranno forniti alla Proprietà. gli schemi di cablaggio e di marcatura delle morsetti, completi dei calcoli e delle certificazioni previste dalla normativa CEI 17-13 in merito all'esecuzione dei quadri elettrici.

### ***8. Quadro Elettrico Cucina (Q.3)***

La nuova carpenteria – del tipo per posa a parete, in materiale isolante, completa di telaio, con dimensioni utili interne di almeno 600mmX1000mmX175mm, guida porta-apparecchi, placche sfinate a 24 moduli, a 5 file, con modulo da 200mm, porta di chiusura in polycarbonato trasparente, IP55 – verrà alloggiata come da schema planimetrico allegato.

Le apparecchiature modulari ivi installate avranno un potere d'interruzione di 6kA, mentre le protezioni differenziali avranno correnti differenziali da 0,03A con caratteristiche d'intervento istantanee (cf. schema unifilare), tipo per correnti pulsanti ed antiperturbazione tipo AH (bTicino o equivalente).

Al termine dei lavori, la nuova carpenteria verrà corredata con gli schemi e le numerazioni di morsetti, nonché con gli elaborati di calcolo e verifica previsti dalla normativa CEI 17/13.

Sulla placca del quadro elettrico verranno applicate le etichette indicative dei circuiti di nuova posa ed i seguenti cartelli monitori:

#### **INTERRUTTORE GENERALE CUCINA**

Pericolo “presenza di tensione” (400V)

Divieto di impiegare acqua per spegnere incendi.

Ad avvenuta esecuzione del quadro, saranno forniti alla Proprietà. gli schemi di cablaggio e di marcatura delle morsettiere, completi dei calcoli e delle certificazioni previste dalla normativa CEI 17-13 in merito all'esecuzione dei quadri elettrici.

### ***9. Quadro Caldaia –esterno- (Q.4)***

La nuova carpenteria – del tipo per posa a parete, in materiale isolante, completa di telaio, con capacità di almeno 24 moduli, guida porta-apparecchi, placche sfinate a 12 moduli, a 2 file, con modulo da 150mm, porta di chiusura in policarbonato trasparente, IP55 – verrà alloggiata come Le apparecchiature modulari ivi installate avranno un potere d'interruzione di 6kA, mentre le protezioni differenziali avranno correnti differenziali da 0,03A con caratteristiche d'intervento istantanee (cf. schema unifilare), tipo per correnti pulsanti ed antiperturbazione tipo AH (bTicino o equivalente).

Sulla placca del quadro elettrico verranno applicate le etichette indicative dei circuiti di nuova posa ed i seguenti cartelli monitori:

#### **INTERRUTTORE GENERALE CALDAIA**

Pericolo “presenza di tensione” (400V)

Divieto di impiegare acqua per spegnere incendi.

Al termine dei lavori, la nuova carpenteria verrà corredata con gli schemi e le numerazioni di morsettiera, nonché con gli elaborati di calcolo e verifica previsti dalla normativa CEI 17/13.

I quadri elettrici si bordo macchina come il quadro ascensore e il quadro di controllo e protezione dei circuiti caldaia non saranno oggetto dell'intervento in quanto, o di nuova fornitura in la “macchina” o già in opera (caldaia).

### ***10. Distribuzione principale e secondaria***

La distribuzione principale dell'impianto viene definita come i tratti di condutture necessarie per l'alimentazione del quadro elettrico generale nonché le vie di cavo per il collegamento dei sottoquadri di impianto; la distribuzione secondaria e quindi individuata come le vie di cavo in partenza dai sottoquadri di zona ed individuati sullo schema a blocchi allegato alla presente.

Le tipologie e le modalità di posa con le relative tubazioni e cavi saranno le seguenti:



Per la distribuzione esterna verranno utilizzate delle tubazioni del tipo in PEAD da interramento, flessibile, a parete interna liscia, al cui interno saranno posati dei conduttori omologati CPR di tipo FG16OM/R16; sezione e formazioni saranno rilevabili dagli schemi unifilari di progetto.

La distribuzione esterna dei nuovi punti luce e/o di allacciamento verrà quindi eseguita per mezzo di cavidotti interrati del tipo in polietilene ad alta densità con diametri che permettano l'infilaggio di cavi per ampliamento e modifiche in tempi susseguenti alla chiusura lavori.

Dette tubazioni saranno interrate ad una profondità minima di 50cm (rispetto al limite superiore della tubazione), posate su letto di ghiaia fine o sabbia, protette da getto in cemento e segnalate a 30cm dal piano finito della strada con un nastro di identificazione.

Il diametro minimo delle tubazioni sarà di 40mm per i circuiti a tensione di rete e di 32mm per i circuiti degli impianti speciali; anche in questo caso le tubazioni saranno ad uso esclusivo dell'impianto installato.

I cavi utilizzati per i circuiti di illuminazione esterna e forza motrice saranno del tipo FG16OM/M16 con sezioni segnalate sullo schema unifilare e verranno posati all'interno delle tubazioni di tipo PEAD.

Le derivazioni alle morsettiere degli apparecchi illuminanti o dei punti di utilizzo verranno eseguite all'interno di pozzetti dedicati con dimensioni utili interne di 33cm X 33cm.

Nel caso in cui le derivazioni agli apparecchi illuminanti venissero eseguite all'interno del pozzetto per mezzo di giunzioni omologate, esse saranno complete dei morsetti di serraggio e calotta in materiale isolante per il contenimento della resina; la chiusura della calotta sarà eseguita con le apposite graffe di "serraggio" e/o nastro isolante auto-agglomerante, posto a corredo del kit di giunzione.

Parte dei carichi e dei punti luce che saranno installati sulle facciate dell'edificio saranno eseguiti mediante tracciature interne all'edificio ed utilizzando delle tubazioni FMP con cavi tipo FS17 per i tratti interni ed FG16OR16 per i tratti esterni.

Per la distribuzione principale interna verranno utilizzate delle tubazioni del tipo in PVC autoestinguente del tipo flessibile serie 3.3.2.1. al cui interno saranno posati dei conduttori omologati CPR a bassa emissione di gas tossici (halogen free) tipo FG17; sezione e formazioni saranno rilevabili dagli schemi unifilari di progetto.

Le scatole rompitratta e di derivazione saranno posizionate ad incasso al di sotto del livello del controsoffitto allo scopo di rendere possibili le operazioni di infilaggio anche dopo la chiusura definitiva dello stesso.

Per l'alloggiamento degli impianti speciali verranno utilizzati gli stessi metodi di posa ed utilizzando delle vie di posa dedicate per ogni singolo sistema/impianto.

La zona individuata in via preliminare per la risalita dei montanti, siano essi per l'impianto e 400V che di "segnale", è a ridosso della nuova parete dell'impianto di sollevamento; detta zona verrà adeguatamente ricompartimentata ai fini della prevenzione incendio.

Le derivazione ai circuiti terminali verranno realizzate esclusivamente all'interno di apposite scatole di derivazione con coperchio apribile con attrezzo, con grado di protezione minimo IP40 incassate sottointonaco; i conduttori in ingresso ed uscita verranno identificati con etichette esplicative autoestinguenti allo scopo di individuare il circuito in sede di futura manutenzione.

Per brevi tratti nei locali nei quali non è prevista l'installazione di controsoffittature ispezionabili e per tutte le derivazione ai punti di utilizzo/comando le condutture saranno realizzate in esecuzione sottointonaco con tubazioni flessibili in PVC di diametro idoneo che saranno raccordate mediante cassette di derivazione ispezionabili alle passerelle in arrivo.

Dal quadro generale le condutture montanti verticali si dipartiranno in esecuzione sottointonaco ai quadri di zona e da questi ultimi verranno alimentati i circuiti terminali per l'illuminazione e per l'alimentazione delle prese e degli utilizzatori fissi principali (es. ascensore). Per la distribuzione all'esterno verranno utilizzati cavi uni-multipolari tipo FG16OM16; per le alimentazioni ai circuiti interni terminali verranno utilizzati cavi uni-multipolari a bassissima emissione di fumi e gas tossici e corrosivi tipo FG16OM16 – FG17.

Per i circuiti di alimentazione dei circuiti relativi ad impianti di sicurezza quali circuiti di segnalazione allarme ottico-acustici (allarme manuale ed automatico da impianto rivelazione incendio) verranno utilizzati cavi tipo FTG10OM1 conformi ai nuovi disposti CPR, a bassa emissione di gas tossici e resistenti all'incendio (CEI 20-36-CEI 20-45) come espressamente indicato negli elaborati grafici; con le formazioni e le sezioni indicate sugli elaborati di progetto.

Per i circuiti di sgancio a lancio di corrente verranno utilizzati cavi FTG10OM1 (CEI 20-36-CEI 20-45, conformi ai disposti CPR) per i tratti in vista, di tipo FG16OM16 per i tratti entro cavidotti interrati.

Per i circuiti di alimentazione e telecontrollo degli apparecchi per l'illuminazione di sicurezza (complessi autonomi autoalimentati) sarà obbligo utilizzare doppie linee a due conduttori bipolari distinti 2x 1,5 mmq.

Tutte le dorsali dell'impianto (elettrico e speciali) dovranno essere completamente ispezionabili e dovrà essere garantita la sfilabilità di tutti i conduttori.

All'interno dei locali lavanderia e cucina la distribuzione verrà eseguita per mezzo di tubazioni RK15 complete di accessori di posa IP55; ove possibile gli attraversamenti orizzontali verranno eseguiti lungo le pavimentazione nei massetti di nuova esecuzione.

### ***11. Punti di utilizzazione***

L'esecuzione dei circuiti terminali derivati direttamente dalle linee di distribuzione secondaria sarà strettamente vincolata alla tipologia delle strutture edili e dei vani tecnici esistenti, per tale motivo i punti luce e presa terminali verranno realizzati in conduttore unipolare FG17 o multipolare FG16OM16 che di volta in volta verranno posati entro le tubazioni flessibili sottointonaco oppure in vista con tubazioni rigide con grado di protezione IP 4X; nelle aule, uffici, locali ad uso comune

e su nuove strutture in latero-cemento o similare è prevista esclusivamente la posa entro nuove tubazioni flessibili sottotraccia.

Nei locali previsti a progetto, per non installare utilizzatori a soffitto si eseguiranno i punti luce a parete lasciando quindi liberi gli spazi compresi nel controsoffitto; in relazione ai punti di comando, da posizionare a parete, si presterà particolare cura nella scelta del materiale antincendio da costruzione affinché sia omologata la posa di apparecchiature incassate e, coadiuvate al caso, da pannelli/materassini in materiale intumescente per il ripristino delle caratteristiche di certificato di prodotto.

Per l'alimentazione delle plafoniere installate ad incasso su controsoffittature l'allacciamento in derivazione alle linee di alimentazione passanti verrà realizzato con cavi multipolari FG16OM16 ripristinando il grado di resistenza all'incendio e fissando gli apparecchi in maniera prevista dalla casa costruttrice dei materiali da costruzione (cartongessi e pannelli antisfondellamento).

Gli organi di comando e le prese saranno di tipo modulare, di serie civile componibile a passo europeo ed installati su apposite scatole modulari (min. a tre posti) con idoneo grado di protezione e con altezza di posa di 1,5mt all'interno delle aule con presenza di bambini.

Per tutti gli altri ambienti i punti di comando si intendono ad un'altezza di 0,90m dal pavimento finito.

Tutti i punti presa a parete (escluse le aule) si intendono ad un'altezza minima di 40 cm dal pavimento finito.

Saranno previsti allacciamenti con apposite linee in partenza dai rispettivi quadri per le seguenti utenze particolari:

- - eventuali asciugamani elettrici nei servizi igienici;
- - estrattori d'aria per la ventilazione-aereazione di tutti i servizi igienici ciechi o con superficie finestrata insufficiente;
- - predisposizione della linea per la motorizzazione cancello carrabile;
- - impianto ascensore:

Le apparecchiature da cucina, anche di "grossa potenza" verranno allacciate a prese interbloccate trifasi IP55 per consentire un agevole manutenzione delle stesse.

## ***12. Illuminazione ordinaria***

Nelle aule verranno installate plafoniere da incasso e sospese equipaggiate con led ad elevato rendimento, resa cromatica e livello di abbagliamento UGR<19, complete di alimentatori in c.c. (anche di tipo dimmerabile dove espressamente indicato sullo schema planimetrico) per consentire un comfort visivo ed un valore di illuminamento in conformità ai disposti della Norma EN 12464.

La posa e le tipologie delle plafoniere da soffitto saranno vincolate nella loro scelta/posa dalle caratteristiche ammesse dal certificato di installazione dei materiali da costruzione ai fini antincendio.

All'interno dei controsoffitti potranno essere quindi presenti i soli apparecchi illuminanti con le loro derivazioni dalle scatole poste al di sotto del livello del controsoffitto; le scatole di derivazione al di sotto dei controsoffitti saranno comunque chiuse previa posa di sacchetti intumescenti.

Il dimensionamento dell'intero impianto di illuminazione relativo alle aule verrà realizzato mediante l'impiego di un software di calcolo con cui verranno verificati i valori di illuminamento medi richiesti pari a circa 300 e 500 Lux in esercizio (500Lux per ufficio direzione); con l'impiego di alimentatori dimmerabili digitali comandabili da normali pulsanti NO (tipo "Switch Dim" Tridonic o equivalenti) sarà possibile effettuare la parzializzazione mantenendo l'uniformità necessaria per consentire un elevato comfort visivo.

Nei servizi ed in parte dei piccoli depositi verranno installate delle applique a led, complete di rivelatore di presenza, temporizzate, con contatto ausiliario a bordo e idoneo grado di protezione.

Per la scala interna verranno utilizzate applique a parete per illuminazione diretta/indiretta dotate di lampade a led in versione d'arredo e con caratteristiche estetiche da elenco voci.

Per i corridoi verranno installate plafoniere da incasso o a sospensione di tipologia simile a quella delle aule ma di tipo non dimmerabile.

Per i corridoi e la scala verrà previsto un valore medio di illuminamento in esercizio sul pavimento pari a circa 200-250 Lux, superiore ai livelli minimi previsti dalle norme ma necessario per garantire un livello di uniformità accettabile con l'illuminazione delle aule adiacenti.

Nei locali tecnici (cucina, lavanderia, etc.) verranno installate plafoniere del tipo in polycarbonato con led, potenze da 24W/30W, colore 3000K, con grado di protezione IP65; in questo caso i valori di illuminamento medi in esercizio saranno pari 500Lux.

Nelle aree rimanenti quali ripostigli ed illuminazione perimetrale esterna (in facciata) verranno installati corpi illuminanti da parete completi di alimentatori per led, con grado di protezione minimo IP44 e con caratteristiche minime come da C.M.E.

Verrà posta in opera l'illuminazione perimetrale dell'edificio mediante l'installazione di applique di tipo residenziale con ottica schermata, ed equipaggiate con lampade led.

L'impianto verrà realizzato in conformità ai disposti della L. R. 18 giugno 2007 n. 15 in materia di inquinamento luminoso e risparmio energetico.

Le accensioni saranno controllate automaticamente da apposito programmatore settimanale digitale integrato da interruttore crepuscolare; nello specifico caso le plafoniere poste a perimetro sulla facciate nord, est ed ovest si spegneranno ad un determinato orario notturno mentre le plafoniere del lato sud e quelle sugli ingressi rimarranno accese sino alla chiusura dettata dal crepuscolare.

### ***13. Illuminazione di emergenza***

Verrà installato un impianto di illuminazione e segnalazione di sicurezza costituito da apparecchi illuminanti a led alimentati da sorgente di sicurezza esterna e saranno atti a garantire un illuminamento minimo di 5 Lux con un autonomia minima di 1 ora.

I complessi autonomi S.A. avranno la sola funzione di segnalare la via d'esodo e verranno installati nelle posizioni indicate sugli elaborati grafici con posa a parete o a soffitto a bandiera, del tipo mono o bifacciale.

Tutti i corpi illuminanti dell'impianto di sicurezza saranno collegati alla sorgente di emergenza tramite apposita linea in cavo FG18OM16 in versione da 2X1,5mmq / 2,5mmq.

L'unità di alimentazione, controllo e gestione sarà posizionata all'interno del locale direzione in quanto unico luogo protetto e con accesso a personale autorizzato.

La centrale utilizza riporterà le seguenti caratteristiche di massima e/o di tipo e meglio specificate nell'elenco descrittivo delle voci:

Unità di controllo per impianti di illuminazione di emergenza centralizzati dotata di tastiera e display per il comando e la sorveglianza di apparecchi predisposti, alimentati da apposite linee in commutazione 230V 50Hz in presenza rete ordinaria e 216Vcc in emergenza.

Caratteristiche tecniche:

Tensione di alimentazione : 230v 50Hz

Tensione di uscita : 216 Vcc

N° circuiti controllabili in uscita: 6

Gestione e monitoraggio dei guasti fino a 20 apparecchi per circuito.

Funzionamento in modalità commutata a 230V 50Hz in presenza rete e 216Vcc in emergenza

Tempo di ricarica 12 ore

Circuiti indipendenti con funzionamento libero e combinato degli apparecchi.

Carpenteria in acciaio grigio RAL 7035 con grado di protezione IP20, installazione a parete o a pavimento.

Classe di isolamento I

Caricabatterie con caratteristica IUTQ

Possibilità di collegare apparecchi tradizionali purchè dotati di reattore elettronico con tensione di ingresso 230V 50Hz

Rapporti informativi sul sistema, circuiti e singoli apparecchi con testo leggibile su display e led di Segnalazione Interfaccia Ethernet (TCP/IP).

Controllo e monitoraggio su Web browser per gestione remota del sistema.

Dati impianto memorizzati fino a 5 anni

Scheda di memoria per aggiornamenti software

N° 18 batterie 12V incluse

Modulo controllo rete e commutazione incorporato

Modulo segnalazioni remote di stato incorporato (4 ingressi 7 uscite)

Compreso l'onere per la messa in servizio del sistema (prima installazione) da parte di personale specializzato ed autorizzato dal Costruttore con controllo del funzionamento del sistema, configurazione e programmazione dell'unità centrale, istruzioni all'uso e manutenzione al personale addetto dell'Impresa e dell'Amministrazione

Unità di alimentazione a 6 circuiti in uscita, max 120 apparecchi controllabili, carico DC max: 500W 1h - 270W 2h - batterie al PB ermetiche 5,2Ah.

#### APPARECCHI ILLUMINANTI TIPO:

Apparecchio in classe II, per illuminazione di emergenza predisposto per il collegamento e la comunicazione con il sistema centralizzato di alimentazione (mediante onde convogliate su linea alimentazione), con possibilità di funzionamento con servizio sola emergenza (SE) o sempre acceso (SA) da configurare in sede di installazione.

Corpo base in polycarbonato autoestinguente UL94 di colore bianco, filo incandescente 850°C; diffusore interno di colore bianco e schermo in metacrilato trasparente o prismatico (Lente di Fresnel)

Completo di sorgenti luminose LED a classe ottica certificata esente (RG0) a lunga durata (oltre 50000 ore)

Monitoraggio rete integrato

Funzionalità di diagnosi integrata

Funzione di commutazione integrata

Attacco rapido

Conforme alla norma CEI EN 60598-2-22 e CEI EN 62471 - UNI EN 1838

Alimentazione 216 V DC - 230V 50Hz AC

Grado di protezione IP 65 (IP20 ed IP40 per ill. zone interne)

Flusso luminoso da 140 Lumen a 600 Lumen come evidenziato sullo schema planimetrico.

Versione S.A. per la segnalazione delle vie di esodo e/o varchi d'uscita dalla struttura con apposti i pittogrammi, anche bifacciali, su schermo in vetro trasparente sporgente (a bandiera) e certificato per visibilità fino a 27mt.

Il cablaggio delle suddette plafoniere verrà eseguito all'interno di tubazioni del tipo FMP e/o PEAD autoestinguenti posate secondo prescrizioni di rispetto della compartimentazione antincendio (ovvero con transito in volume di intercapedine fra antisfondellamento di solaio e controsoffittatura sottostante ove le relative derivazione e/o passaggi saranno eseguiti all'interno di scatole provviste di sacchetti intumescenti con EI 120).

Il cavo utilizzato per la distribuzione sarà del tipo bipolare resistente al fuoco FTG100M1 o FG180M16 da 2x1,5mmq.

#### ***14. Impianto di terra***

Trattasi di un impianto distribuito con sistema TT; si prevede pertanto l'installazione di un nuovo dispersore collegato all'impianto disperdente in essere prevedendo altresì l'impianto di equipotenzializzazione delle masse e il collegamento di integrazione con i ferri strutturali per le opere edili accessorie all'intervento (cf. schema planimetrico).

L'impianto sarà costituito essenzialmente da un conduttore di protezione PE a servizio di tutte le nuove utenze opportunamente dimensionato per ogni singolo tratto (dai circuiti di distribuzione principale ai circuiti utilizzatori terminali) e derivato direttamente dal conduttore di terra principale installato nel quadro generale a sua volta connesso al "dispersore unico" per l'intero impianto.

Il "dispersore di terra" ed il collegamento al dispersore di "fatto" verrà realizzato utilizzando principalmente un conduttore in corda nuda di rame da 35 mmq direttamente interrato lungo gli scavi e sarà integrato da nuovi appositi dispersori verticali a picchetto.

L'impianto per la protezione contro le scariche atmosferiche (LPS esterno) non è necessario in quanto, appar relazione di calcolo redatta ai sensi della Norma CEI 81-10, l'edificio risulta autoprotetto anche in ragione delle effettive ore di utilizzo della struttura.

Sul quadro generale verrà installato l'apposito limitatore contro le sovratensioni (SPD) di Tipo 1 e tipo 2 completo dei fusibili di protezione interni.

#### ***15. Impianto dati telefonico***

Verrà realizzato un impianto fonia/dati con cablaggio strutturato in rete Ethernet UTP Cat.6E derivato da rack dati da posizionare in direzione; il punto di consegna Telecom, con la posa di un nuovo armadietto unificato, verrà ripristinato in una posizione da concordare, in prossimità della zona direzione.

Dal rack-dati si dipartiranno apposite linee in cavo UTP Cat.6E alle singole prese fonia e dati (denominate TP e TD); verrà predisposto l'allacciamento ad una linea ADSL per l'allacciamento tramite modem a provider esterno.

L'impianto rete dati e telefonico verrà distribuito per ogni singola postazione lavoro dal relativo armadio di distribuzione che sarà alloggiato all'interno del locale dedicato.

Detto contenitore sarà del tipo da parete per installazione di pannelli 19", a 15 unità rack, RAL 7035, completo di tutti gli accessori per lo smistamento delle linee dati e dei pannellini passacavi (escluse apparecchiature attive e di protezione da sovratensioni).

La distribuzione dorsale in partenza dal concentratore sarà eseguita per mezzo di tubazioni del tipo FMP con diametri minimi di 32mm o 40mm mentre per le derivazioni ai punti di utilizzo verranno impiegate delle tubazioni da 25mm; i criteri di posa saranno gli stessi di quelli utilizzati per i circuiti elettrici; una bozza della distribuzione viene proposta in via preliminare sulla specifica tavola di progetto.

All'interno degli ambienti da servire la distribuzione terminale verrà realizzata per mezzo di tubazioni FMP con diametri da 25mm, dedicate e nettamente separati dalle dorsali di distribuzione

elettrica, le tubazioni con 20mm di diametro potranno essere utilizzate per il collegamento di postazioni con singola presa dati (RJ).

La postazione lavoro “tipo” sarà completa di n° 2 prese cat.6E, del tipo RJ45 montate all’interno di una scatola portafrutto 503 ad incasso se posta a parete o all’interno delle torrette a scomparsa se posate a pavimento (opzione).

I cavi di cablaggio della “rete” avranno le caratteristiche indicate nell’elenco voci redatto per la formulazione dei costi e convergeranno all’interno dell’armadio di pertinenza.

Tutte le prese, siano esse dati o telefoniche, saranno marcate sulle teste al fine di individuare la postazione da collegare all’interno dell’armadio; verranno anche cablate le “coppie” telefoniche con sistema a 4 coppie onde “coprire” tutte le potenziali postazioni telefoniche disposte sul campo.

Il cavo utilizzato per i circuiti radiali di fonia/dati sarà di cat. 6E (norme ANSI/EIA TIA 568-B) predisposto per applicazioni Gigabit Ethernet (velocità 1000Mbps), 4 coppie, a bassa emissione di alogeni e gas tossici e privo di giunzioni intermedie sino all’arrivo alla presa RJ45 FTP Cat.6 Enhanced.

Le prese disposte sul campo saranno attestate alle relative spine a 4 coppie (8 conduttori) tipo RJ45 complete della certificazione di regolare posa e verifica del livello di segnale.

La fornitura e posa di tutti gli apparecchi attivi relativi alla rete dati (modem, router ecc.) è esclusa dal presente progetto.

Verrà prevista invece la fornitura e posa in opera di un centralino telefonico e degli apparecchi telefonici interni.

### ***16. Impianto videocitofonico***

Verrà installato un impianto video-citofonico intercomunicante del tipo a “due fili” tra tutte le aule, uffici ed i posti esterni in esecuzione antivandalo da equipaggiare con serratura elettrica. Il futuro comando di apertura motorizzata del cancello carrabile sarà possibile soltanto dai posti videocitofonici interni abilitati allo scopo (predisposizione).

L’impianto sarà costituito da n°2 tastiera/telecamera ed una tastiera semplice di chiamata esterne da posizionare sugli ingressi (pedonale fronte strada, interno ed accesso carraio) utilizzando delle tubazioni di tipo PEAD per le zone interrate ed FMP per le zone interne; esse saranno dedicate per l’impianto specifico.

Nelle zone segnalate sulle planimetrie (una per piano) verranno installati le postazioni videocitofoniche interne del tipo con schermo a colori e proprietà meglio specificate sull’elenco voci di riferimento.

Nelle aule e nelle zone di servizio riportate sugli schemi planimetrici verranno installati i citofonici intercomunicanti.

L’alimentatore citofonico verrà cablato all’interno di un quadretto dedicato o in alternativa potrà essere alloggiato all’interno del quadro generale previo utilizzo del cavo di collegamento con idoneo grado di isolamento.



I dispositivi apriporta saranno cablati anch'essi in bassa tensione e collegati mediante conduttori con sezione minima di 0,50mmq.

La distribuzione dorsale sarà eseguita per mezzo di tubazioni del tipo FMP con diametri minimi di 25mm per le tastiere esterne mentre per le derivazioni ai punti di utilizzo verranno impiegate delle tubazioni da 20mm; i criteri di posa saranno gli stessi di quelli utilizzati per i circuiti elettrici; la distribuzione viene evidenziata sulla specifica tavola di progetto.

In zona segnalata sugli schemi planimetrici verranno posate in opera le badenie di ripetizione della chiamata; esse saranno escludibili mediante interruttore locale limitrofo.

### ***17. Impianto TV***

Verrà installato un impianto d'antenna TV digitale terrestre costituito da un palo telescopico per antenna TV in acciaio prezincato a fuoco, completo di idonei supporti di base ed eventuali tiranti, collegato a terra con montate antenna UHF banda IV e antenna UHF banda V, in alluminio 99.5% al magnesio, impedenza di uscita 75 ohm, complete di idonei riflettori a cortina o a diedro.

Moduli amplificatore UHF banda IV e UHF banda V, a 5 ingressi con regolatore di livello ed equipaggiati entrambi con modulo equalizzatore a 5 ingressi, posti in cassetta stagna in sottotetto in posizione ispezionabile.

Punti presa TV all'interno dell'edificio da derivare dalla linea in entrata all'edificio costituita da cavo coassiale 75 Ohm; compresa la fornitura e posa di partitori (a 2 e/o 4 vie) e derivatori (a 2 e/o 4 derivazioni).

Frutti presa coassiale TV derivata (o passante), 2 uscite con connettori maschio e femmina IEC 169-2, attenuazione di derivazione 5dB (5-862 MHz) per presa derivata e 10 dB per presa passante.

Il tipo di distribuzione sarà realizzata in modo da ottenere il più elevato livello di segnale. La tipologia di posa ricalcherà quella utilizzata per gli altri impianti (posa dei coassiali entro apposita tubazione sottotraccia o in controsoffitto dedicata agli impianti speciali in controsoffitto).

### ***18. Impianto allarme generico (extra – rivelazione incendio)***

Verrà realizzato un impianto di segnalazione manuale di allarme; tale impianto sarà costituito da badenie posizionate all'interno dell'edificio nelle parti comuni; in servizio ordinario avranno la funzione di chiamata mensa; in caso di emergenza tali badenie verranno azionate con un comando manuale dall'ufficio (impulsi con numero e durata predefiniti mediante i quali sarà possibile segnalare un allarme in corso o la necessità di un evacuazione d'emergenza) e da pulsanti a rottura di vetro ubicati lungo le vie d'esodo (distinti dagli avvisatori manuali d'incendio).

Per il cablaggio dei circuiti di segnalazione allarme ottico-acustici verranno utilizzati cavi tipo FTG100M1 conformi ai nuovi disposti CPR, a bassa emissione di gas tossici e resistenti all'incendio (CEI 20-36-CEI 20-45) come espressamente indicato negli elaborati grafici; con le formazioni, le sezioni ed i percorsi indicati sugli elaborati di progetto.

Anche l'impianto di allarme sonora sarà alimentato da un UPS che garantirà un autonomia di 30' in caso di black-out.

Verrà previsto un comando di blocco per emergenza dell'UPS costituito da n° 1 pulsante sottovetro frangibile ubicato nell'ufficio direzione ed in zona opportunamente segnalata.

### ***19. Impianto rivelazione incendio***

L'impianto verrà realizzato in conformità ai disposti della norma UNI 9795 impiegando adeguati rivelatori ottici di fumo analogici integrati da pulsanti per allarme manuale e segnalatori ottico acustici ubicati lungo le vie d'esodo.

E' prevista l'installazione di rivelatori termovelocimetrici e gas metano nei locali CT e cucina esistenti.

I rivelatori catalitici di gas metano in CT saranno montati entro custodia IP55, alimentati a 24Vdc, con soglia di intervento selezionabile (preallarme o allarme 6%-10% L.I.E.) completi di modulo di ingresso d'interfaccia analogica per il collegamento al loop.

E' prevista la fornitura e posa in opera di un elettrovalvola intercettazione gas, a lancio di corrente manuale, normalmente aperta, con grado di protezione IP54, tensione di alimentazione 24 Vca; completa di Omologazione Ministeriale, comandata da appositi moduli analogici d'uscita gestiti dalla centrale.

Gli avvisatori ottico-acustici che verranno utilizzati saranno inseriti/derivati dal loop di pertinenza cosicché l'alimentazione ausiliari da "alimentatore 24Vdc" sarà dedicata esclusivamente per i magneti di ritenuta delle porte di compartimentazione, ove previsti.

L'alimentatore utilizzato riporterà le seguenti caratteristiche minime:

- Certificato CPD in accordo alla Normativa EN 54.4
- Ricarica di due accumulatori da 17Ah
- Contenitore metallico con indicazione del corretto funzionamento.
- Led per segnalazioni di presenza rete, stato della batteria e guasto generale
- Microcontatto per controllo apertura
- Relè per invio segnalazione di anomalia e relè per segnalazione di mancanza rete
- Ponticelli di programmazione per ritardo segnalazione di mancanza rete
- Temperatura operativa da: -5°C a +40°C
- Umidità relativa da: 5% a 93%± 2 % (senza condensa)
- Raffreddamento per convezione
- Ambienti di installazione al riparo da agenti atmosferici

### **SPECIFICHE ELETTRICHE**

Tensione di Alimentazione: 230 Vac +10% / -15%

Frequenza di rete: ac 50 Hz sinusoidale

Assorbimento di corrente dalla rete: 1,1 A max. a pieno carico

Tensione di Uscita: 27,6 Vdc ( -15% / +10%)

Tensione minima di uscita: 20 Vdc a massimo carico, in assenza della tensione di rete e con batteria scarica.

Tensione soglia di spegnimento: 20 Vdc

Corrente di Uscita: 5 A max.

Corrente max per ricarica batteria: 2 A

Corrente max per carichi: 3 A

Regolazione verso variazioni di rete a pieno carico (+10% / -15%): migliore di 1%.

Regolazione verso variazioni di carico (0 a 100%) migliore di 1%

Compensazione della tensione di uscita in funzione della temperatura: 4 mV/°K

Protezione contro inversione della polarità batteria: Diodi

Con batterie installate: 2 x 12 V in serie, 17 Ah, involucro con classe di infiammabilità UL-94-V2 o migliore.

Tipo: YUASA NP 17-12 o equivalenti.

Soglia di allarme resistenza interna della batteria: 1Ω

Uscita relè mancanza rete e guasto a contatti puliti: 25V a.c. o 60V d.c. 1A MAX

## SPECIFICHE MECCANICHE

Dimensioni (in mm): Larghezza 310; altezza 373; profondità 170

Peso: 9,5 Kg

Le linee per gli allacciamenti alle apparecchiature in campo saranno realizzate con posa ad anello (Loop) in cavo twistato e schermato 2 x 1,5 isolato in PVC, resistente all'incendio, a bassissima emissione di fumi e gas corrosivi tipo FG4OHM1 0,6/1 kV (riferimento a CPR).

La centrale di comando e controllo sarà di tipo analogico a 2 loop e verrà ubicata in un locale al primo piano destinato a direzione, verrà collegata ad un combinatore telefonico per la telesegnalazione di allarme a distanza.

Tale locale non sarà costantemente presidiato cosicché in zona corridoio/ingresso del pianterreno sarà posato in opera un pannello di ripetizione e gestione degli allarmi.

L'evacuatore di fumo e calore verrà gestito dalla relativa centralina autoalimentata ed abbinata commercialmente alla struttura meccanica dell'evacuatore stesso (Velux o equivalente); i magneti di ritenuta delle porte REI, ove previsto, saranno alimentati da un sorgente autonoma dedicata (24Vdc).

Si provvederà a predisporre per gli evacuatori di fumo e calore il modulo di uscita d'interfaccia analogica per il comando da centrale di apparecchiature remote (contatto pulito in uscita 2A 30Vdc carico resistivo, 1A 30Vdc induttivo); collegamenti con linea bilanciata cavo 2x1,5mmq a bassissima emissione di fumi e gas corrosivi tipo FG4OHM1 0,6/1 kV (riferimento a CPR).

Lungo i corridoi – nelle zone prescelte – verranno altresì posati dei pulsanti per l'avviso manuale dell'allarme incendio; nelle immediate vicinanze del pulsante ed in zona ben visibile, saranno ubicate le tabelle ottico-acustiche di avviso d'allarme.

La ripetizione dell'avvenuto allarme sarà riportata anche all'esterno dei locali per mezzo della sirena esterna del tipo autoalimentato completa di lampeggiatore.

Le porte di compartimentazione REI esistenti all'interno della struttura e destinate ad essere normalmente aperte, saranno bloccate in posizione mediante elettromagneti alimentati da centrale a 24Vcc (grazie agli alimentatori supplementari), e verranno sganciate in caso di allarme.

Con i contatti "liberi" della centralina di rivelazione incendio, si provvederà alla disalimentazione di tutti gli aspiratori posati all'interno dei locali igienici e sul tetto della struttura.

Verranno messi in opera prodotti specifici adatti alla protezione dal fuoco di condutture elettriche nei passaggi tra compartimentazioni antincendio (es. attraversamento vano scala protetto); saranno costituiti da resine termoplastiche, fibre inorganiche, additivi chimici incombustibili, riempitivi opportunamente trattati e commercializzati in diverse soluzioni tecnologiche (mastici, sacchetti, rivestimenti flessibili, tamponamenti su misura ecc.); i materiali utilizzati saranno comunque esenti da amianto e completi di certificazioni ed omologazioni prescritte dalle normative vigenti in materia.

## ***20. Impianto antintrusione***

Verrà realizzato un impianto antintrusione in conformità ai disposti delle norme CEI 79-2, EN 50081-1; EN 50130-4.

Verranno controllati mediante rivelatori a doppia tecnologia (infrarossi e microonde) in tutti i principali locali al piano terra ed i corridoi interni (cf, schema planimetrico).

I rivelatori da parete, saranno completi di supporto orientabile; protezione antitamper ottico incorporato, sensibilità dei due sensori regolabile; con funzione AND (preallarme di 15 secondi in attesa conferma dell'altro sensore);

L'impianto sarà integrato da contatti magnetici con trasduttore incorporato in versione a giorno entro contenitore metallico montati su tutti gli accessi e sui serramenti accessibili dall'esterno (piano terra e parte del primo piano) e da apposite sirene da interno e da esterno.

E' prevista l'installazione di n° 2 inseritori-parzializzatori all'esterno dell'ingresso principale e di quello per il personale e la fornitura di chiavi a transponder.

La centrale di comando e controllo da ubicare in locale presidiato (direzione) sarà del tipo bus a microprocessore a 8 zone cablate espandibile fino a 48 zone cablate.

La centrale sarà del tipo munito di approvazione IMQ, certificata per sistemi di sicurezza di 2° livello. Con possibilità di inserimento "Totale", "Perimetrale istantaneo", "Perimetrale" e "Disinserito" per singola area. Sarà conforme a normativa CEI 79-2, EN 50081-1; EN 50130-4.

Verrà fornita completa di tastiera con visualizzatore alfanumerico LCD con retroilluminazione ad alta visibilità ed interruttore antiapertura ed antistacco.

Verrà fornita completa di combinatore telefonico digitale incorporato: 4 numeri per Centrale di Sorveglianza e 8 numeri per combinatore vocale con possibilità di registrazione messaggio vocale di 15 secondi; inserimento ad innesto su scheda centrale.

La distribuzione dorsale in partenza dalla centrale sarà eseguita per mezzo di tubazioni del tipo FMP con diametri minimi di 25mm mentre per le derivazioni ai punti di rilevazione/comando verranno impiegate delle tubazioni da 20mm; i criteri di posa saranno gli stessi di quelli utilizzati per i circuiti elettrici.

Il combinatore verrà utilizzato anche per l'invio distinto di messaggio d'allarme proveniente dalla centrale rivelazione incendio.

### ***21. Avviso da cucina***

Dalla zona cucina sarà possibile inoltrare dei segnali sonori convenzionali per l'inoltro di messaggi ed informazioni interne; detto impianto sarà costituito da n°2 badenie siti in zone segnalata sugli schemi planimetrici e da un pulsante alloggiato in prossimità dell'ingresso della cucina.

Non rivestendo interesse sulle procedure di sicurezza ed allarme l'impianto potrà essere eseguito con conduttori di tipo FG17 entro le tubazioni a 230V (apparecchi a 230V).

## 22. Valutazione rischio da fulminazione

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme :

CEI EN 62305 – 1 "Protezione contro il fulmine - Parte 1: Principi generali". Febbraio 2013;

CEI EN 62305 – 2 "Protezione contro il fulmine - Parte 2: Valutazione del rischio". Febbraio 2013;

CEI EN 62305 – 3 "Protezione contro il fulmine - Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone". Febbraio 2013;

CEI EN 62305 – 4 "Protezione contro il fulmine - Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture ". Febbraio 2013.

**Tab. 1 - Perdite considerate**

perdita di vite umane (L1)	SI'
perdita di servizio pubblico (L2)	NO
perdita di patrimonio culturale insostituibile (L3)	NO
perdita economica (L4)	SI'

E' stato pertanto valutato il rischio R1

Per i suddetti rischi sono stati considerati i seguenti valori di rischio tollerabile (RT):

- RT1 = 0,00001

- RT4 = occorre effettuare la valutazione economica indicata all'allegato D della Norma CEI EN 62305-2.

### 1. Caratteristiche della struttura

I principali dati e caratteristiche della struttura sono specificati nella Tabella 2.

**Tab. 2 - Caratteristiche della struttura**

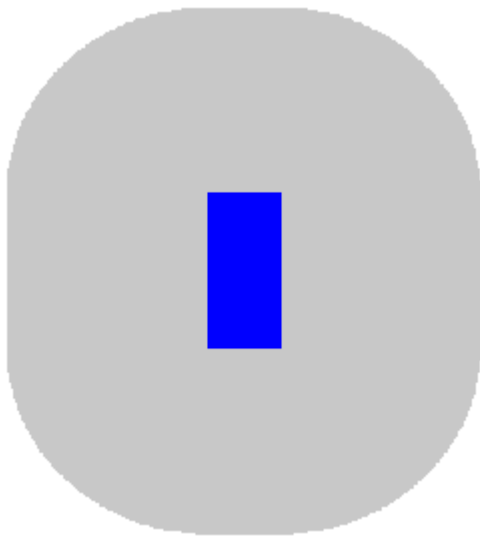
Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Dimensioni (m)	Struttura monoblocco	$(L_b \cdot W_b \cdot H_b)$	13,0x30,0x12,0
Coefficiente di posizione	Non isolata (*)	$C_D$	0,25
LPS	Non presente	$P_B$	1,0

Schermatura della struttura	Non presente	$K_{S1}$	1,0
Densità di fulmini al suolo	1/km <sup>2</sup> /anno	$N_G$	6,0
Persone presenti nella struttura	esterno ed interno	$n_t$	non considerate

(\*) Struttura circondata da oggetti o da alberi di altezza più elevata

Il valore dell'area di raccolta della struttura isolata vale  $A_d = 7558 \text{ [m}^2\text{]}$

Il valore dell'area di raccolta dei fulmini in prossimità della struttura vale  $A_m = 828398 \text{ [m}^2\text{]}$



## 2. Caratteristiche delle linee entranti

I principali dati e caratteristiche delle linee elettriche entranti nella struttura, nonché i valori calcolati delle aree di raccolta ( $A_1$  e  $A_i$ ) e del numero di eventi attesi pericolosi ( $N_L$  e  $N_I$ ) sono specificati nelle seguenti Tabelle 3.

**Tab. 3.1** - Caratteristiche della linea entrante *linea n.1*

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	ELETTRICA		
Resistività del suolo (Wm)		$r_o$	500
Tensione nominale (V)			230
Lunghezza (m)		$L_c$	500
Altezza (m)			6
Sezione schermo (mm <sup>2</sup> )	Linea non		

	schermata		
Trasformatore AT/BT	Non presente	$C_t$	1,0
Coefficiente di posizione della linea		$C_d$	
Coefficiente ambientale della linea	Urbano	$C_e$	0,01
Connessione alla barra equipotenziale	Schermo non collegato a barra equip. apparecchiature		
Area di raccolta dei fulmini sulla linea ( $m^2$ )		$A_l$	20000,0
Area di raccolta dei fulmini vicino alla linea ( $m^2$ )		$A_i$	2000000,0
Frequenza di fulminazione diretta della linea		$N_L$	0,0012
Frequenza di fulminazione indiretta della linea		$N_I$	0,12
Dimensioni della struttura adiacente (m)		$(L_a \cdot W_a \cdot H_a)$	10,0x10,0x10,0
Frequenza di fulminazione della struttura adiacente		$N_{Dj}$	0,01238

**Tab. 3.2** - Caratteristiche della linea entrante **linea n.2**

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	TELEFONICA		
Resistività del suolo (Wm)		$ro$	500
Tensione nominale (V)			60
Lunghezza (m)		$L_c$	800
Altezza (m)			6
Sezione schermo ( $mm^2$ )	Linea non schermata		
Trasformatore AT/BT	Non presente	$C_t$	1,0
Coefficiente di posizione della linea		$C_d$	
Coefficiente ambientale della linea	Urbano	$C_e$	0,01
Connessione alla barra equipotenziale	Schermo non collegato a barra equip. apparecchiature		
Area di raccolta dei fulmini sulla linea ( $m^2$ )		$A_l$	32000,0
Area di raccolta dei fulmini vicino alla linea ( $m^2$ )		$A_i$	3200000,0
Frequenza di fulminazione diretta della linea		$N_L$	0,00192
Frequenza di fulminazione indiretta della linea		$N_I$	0,192
Dimensioni della struttura adiacente (m)		$(L_a \cdot W_a \cdot H_a)$	10,0x10,0x10,0
Frequenza di fulminazione della struttura adiacente		$N_{Dj}$	0,01238



### 3. Caratteristiche degli impianti interni

I principali dati e caratteristiche degli impianti elettrici presenti all'interno della struttura sono specificati nelle seguenti Tabelle 4.

**Tab. 4.1** - Caratteristiche impianto interno *impianto n.1*

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	ELETTRICO		
Tensione nominale (V)			230
Sezione schermo (mm <sup>2</sup> )	Impianto non schermato		
Precauzioni nel cablaggio interno	Nessuna precauzione	$K_{S3}$	1,0
Tensione di tenuta degli apparati $U_w$	$U_w=1000$ V	$K_{S4}$	1,0
Protezione con sistema coordinato di SPD	Non presente	$P_{SPD}$	1,0

**Tab. 4.2** - Caratteristiche impianto interno *impianto n.2*

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	TELEFONICO		
Tensione nominale (V)			60
Sezione schermo (mm <sup>2</sup> )	Impianto non schermato		
Precauzioni nel cablaggio interno	Nessuna precauzione	$K_{S3}$	1,0
Tensione di tenuta degli apparati $U_w$	$U_w=1000$ V	$K_{S4}$	1,0
Protezione con sistema coordinato di SPD	Non presente	$P_{SPD}$	1,0

### 4. Suddivisione in zone della struttura

La struttura è stata considerata come un'unica zona (Zona n.1) le cui caratteristiche sono riportate in Tabella 5.1

**Tab. 5.1** - Caratteristiche della *zona n.1*

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	Scuola Materna classi e servizi		
Tipo di pavimento	asfalto, linoleum, legno	$r_t$	0,00001
Rischio d'incendio	Rischio di incendio ordinario	$r_f$	0,01
Pericolo particolare (relativo a $R_1$ )	Panico ridotto	$h$	2,0

Protezione antincendio	Adottate (°)	$r_p$	0,2
Schermo locale	Nessuno	$K_{S2}$	1,0
Impianti di energia interni presenti	Imp.1;		
Impianti di segnale interni presenti	Imp.2;		
Persone potenzialmente in pericolo			0

(°) Estintori; Impianto di allarme manuale; Impianto di allarme automatico; Compartimentazione antincendio;

### 5. Numero annuo atteso di eventi pericolosi per la struttura

Il numero annuo atteso di eventi pericolosi per la struttura è valutato secondo l'Allegato A della Norma EN 62305-2. I risultati ottenuti sono riportati nella Tabella 6.

**Tab. 6** - Numero annuo atteso di eventi pericolosi

Simbolo	Valore (1/anno)
$N_D$	0,01134
$N_M$	4,97039

### 6 Valutazione del rischio di perdita di vite umane $R_I$

I valori di probabilità  $P$  e delle perdite  $L$  sono riportati nelle Tabelle 7.1.1 e 7.1.2 per le diverse zone

**Tab. 7.1.1** - Rischio  $R_I$  - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura non protetta

	<b>Zona 1</b>
$P_A$	1,0
$P_B$	1,0
$P_U$ (linea 1)	1,0
$P_V$ (linea 1)	1,0
$P_U$ (linea 2)	1,0
$P_V$ (linea 2)	1,0

**Tab. 7.1.2** - Rischio  $R_I$  - Valori delle perdite nelle diverse zone per la struttura non protetta

	<b><i>Zona 1</i></b>
$L_A$	0,0
$L_B$	0,00011
$L_U$	0,0
$L_V$	0,00011

I valori delle componenti di rischio per la struttura non protetta sono riportati nella Tabella 7.1.3

**Tab. 7.1.3** - Rischio  $R_I$  - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura non protetta (valori  $\times 10^{-5}$ )

	<b><i>Zona 1</i></b>	<b><i>Struttura</i></b>
$R_A$	0,0	0,0
$R_B$	0,124	0,1242
$R_U$ (linea 1)	0,0	0,0
$R_V$ (linea 1)	0,149	0,1488
$R_U$ (linea 2)	0,0	0,0
$R_V$ (linea 2)	0,157	0,1567
<b><i>TOTALE</i></b>	<b><i>0,43</i></b>	<b><i>0,43</i></b>

## 7. Conclusioni dal calcolo di $R_I$

Poiché, per il rischio considerato, il rischio dovuto al fulmine non è superiore al valore di rischio tollerato, la protezione contro il fulmine della struttura non è necessaria.

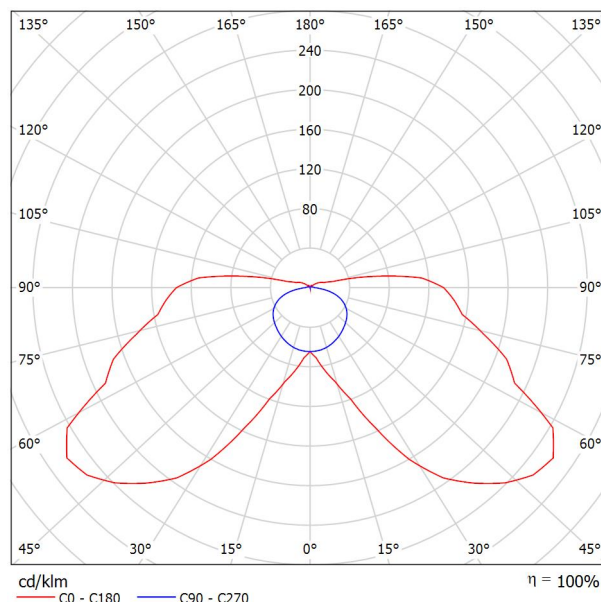


Redattore Per. Ind Pastrovichio Alessandro  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

## 3F Filippi 58659 3F Linda LED 2x24W AMPIO L1270 / Scheda tecnica apparecchio

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

### Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 90  
 CIE Flux Code: 22 55 82 90 100

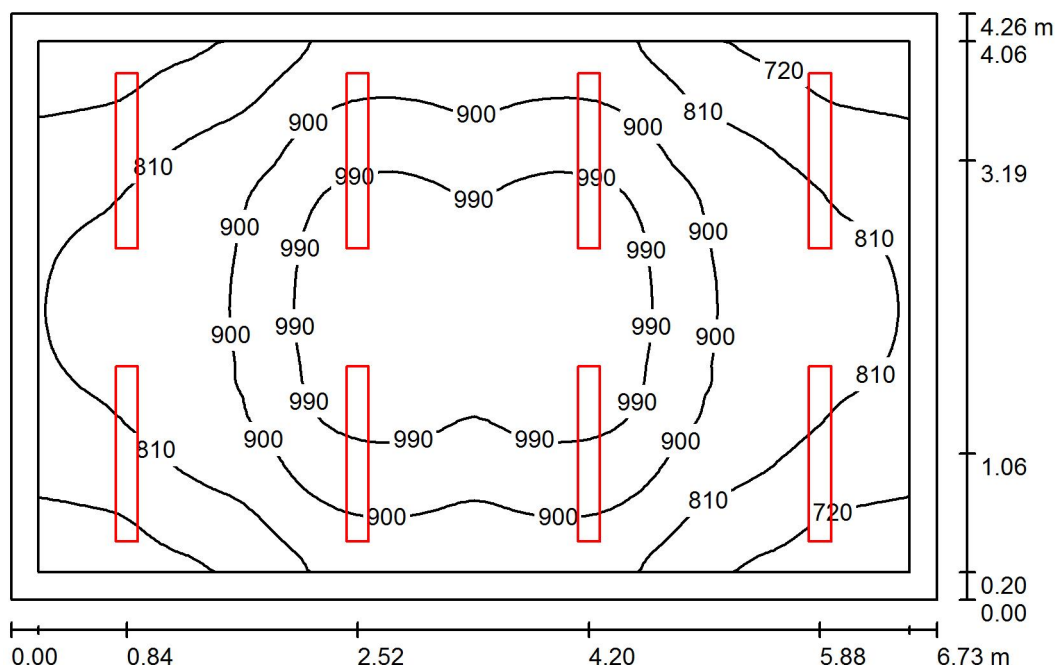
### Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
p Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
2H	2H	22.3	23.9	22.8	24.3	24.8	16.7	18.3	17.2	18.7	19.2
	3H	24.5	25.9	25.0	26.4	26.9	18.2	19.6	18.7	20.1	20.6
	4H	25.5	26.8	26.0	27.3	27.9	18.8	20.2	19.3	20.6	21.2
	6H	26.5	27.7	27.0	28.2	28.8	19.3	20.6	19.9	21.1	21.6
	8H	27.0	28.2	27.5	28.7	29.3	19.5	20.7	20.0	21.2	21.8
	12H	27.5	28.6	28.0	29.2	29.7	19.6	20.8	20.2	21.3	21.9
4H	2H	22.9	24.2	23.4	24.7	25.2	19.5	20.8	20.0	21.3	21.8
	3H	25.3	26.5	25.9	27.0	27.6	21.2	22.4	21.8	22.9	23.5
	4H	26.5	27.5	27.0	28.1	28.7	22.0	23.0	22.6	23.6	24.2
	6H	27.7	28.6	28.3	29.2	29.8	22.6	23.5	23.1	24.1	24.7
	8H	28.3	29.2	28.9	29.8	30.4	22.7	23.6	23.3	24.2	24.9
	12H	28.9	29.7	29.5	30.3	31.0	22.9	23.7	23.5	24.3	25.0
8H	4H	26.8	27.7	27.4	28.2	28.9	23.3	24.2	23.9	24.7	25.4
	6H	28.2	29.0	28.9	29.6	30.3	24.2	25.0	24.8	25.6	26.3
	8H	29.1	29.7	29.7	30.3	31.0	24.6	25.3	25.2	25.9	26.6
	12H	29.9	30.5	30.5	31.1	31.8	24.9	25.5	25.5	26.1	26.8
12H	4H	26.8	27.6	27.4	28.2	28.9	23.6	24.4	24.2	25.0	25.6
	6H	28.3	29.0	29.0	29.6	30.3	24.7	25.3	25.3	26.0	26.7
	8H	29.2	29.8	29.9	30.5	31.2	25.2	25.8	25.9	26.4	27.2
	Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S										
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.0 / -0.0				
S = 1.5H		+0.2 / -0.2					+0.3 / -0.3				
S = 2.0H		+0.4 / -0.4					+0.7 / -0.6				
Tabella standard		BK10					BK13				
Addendo di correzione		13.5					7.6				
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 7383lm Flusso luminoso sferico											



Redattore Per. Ind Pastrovicchio Alessandro  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

## Locale cucina / Riepilogo



Altezza locale: 3.100 m, Altezza di montaggio: 3.100 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:55

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	874	650	1057	0.743
Pavimento	50	660	505	798	0.765
Soffitto	70	496	332	790	0.670
Pareti (4)	40	814	402	1836	/

### Superficie utile:

Altezza: 0.850 m  
 Reticolo: 64 x 64 Punti  
 Zona margine: 0.200 m

### UGR

Parete sinistra 26  
 Parete inferiore 23  
 (CIE, SHR = 0.25.)

Longitudinale-

Trasversale

verso l'asse  
 lampade

Quantità di punti con meno di 400 lx (per IEQ-7): 0.00%.

### Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	8	3F Filippi 58659 3F Linda LED 2x24W AMPIO L1270 (1.000)	7383	7383	56.0
Totale:			59064	59064	448.0

Potenza allacciata specifica:  $15.63 \text{ W/m}^2 = 1.79 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $28.67 \text{ m}^2$ )



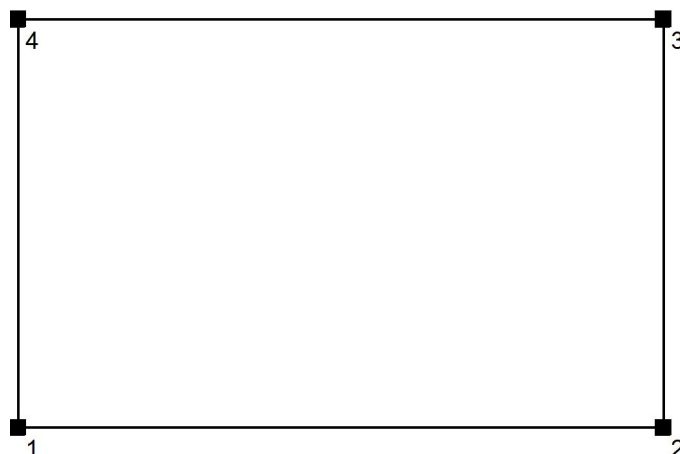
Redattore Per. Ind Pastrovicchio Alessandro  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

## Locale cucina / Protocollo di input

Altezza della superficie utile: 0.850 m  
 Zona margine: 0.200 m

Fattore di manutenzione: 0.80

Altezza locale: 3.100 m  
 Base: 28.67 m<sup>2</sup>



Superficie	Rho [%]	da ( [m]   [m] )	in direzione ( [m]   [m] )	Lunghezza [m]
Pavimento	50	/	/	/
Soffitto	70	/	/	/
Parete 1	40	( 0.000   0.000 )	( 6.730   0.000 )	6.730
Parete 2	40	( 6.730   0.000 )	( 6.730   4.260 )	4.260
Parete 3	40	( 6.730   4.260 )	( 0.000   4.260 )	6.730
Parete 4	40	( 0.000   4.260 )	( 0.000   0.000 )	4.260

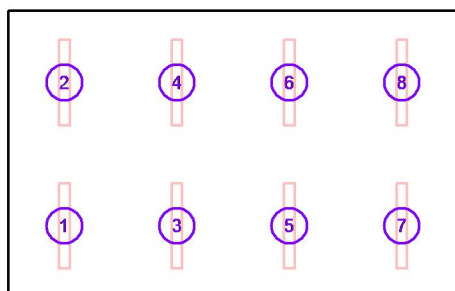


Redattore Per. Ind Pastrovicchio Alessandro  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Locale cucina / Lampade (lista coordinate)

### 3F Filippi 58659 3F Linda LED 2x24W AMPIO L1270

7383 lm, 56.0 W, 1 x 1 x 24W LED/840 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	0.840	1.060	3.100	0.0	0.0	0.0
2	0.840	3.190	3.100	0.0	0.0	0.0
3	2.520	1.060	3.100	0.0	0.0	0.0
4	2.520	3.190	3.100	0.0	0.0	0.0
5	4.200	1.060	3.100	0.0	0.0	0.0
6	4.200	3.190	3.100	0.0	0.0	0.0
7	5.880	1.060	3.100	0.0	0.0	0.0
8	5.880	3.190	3.100	0.0	0.0	0.0

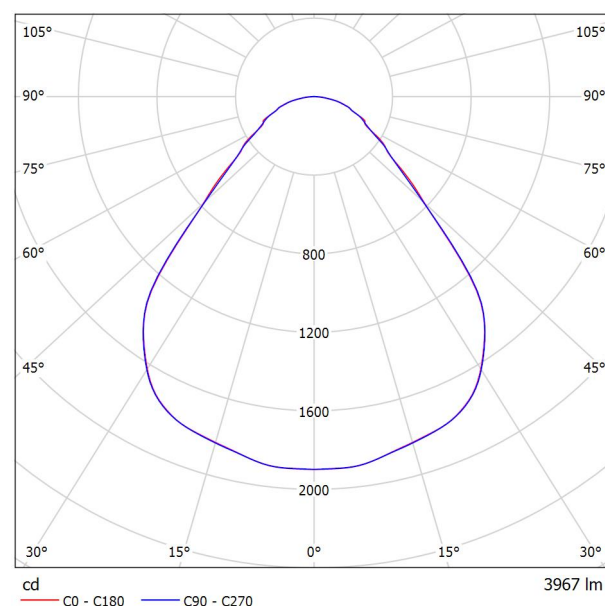


Redattore Per. Ind Pastrovicchio Alessandro  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**iGuzzini illuminazione S.p.A iplan - warm white - UGR<19 with L<3,000 cd/m<sup>2</sup> for a=65°  
 - DALI - 36W 5750lm - 3000K N268\_LC63 / Scheda tecnica apparecchio**

**Emissione luminosa 1:**

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



Classificazione lampade secondo CIE: 100  
 CIE Flux Code: 64 89 97 100 100

**Emissione luminosa 1:**

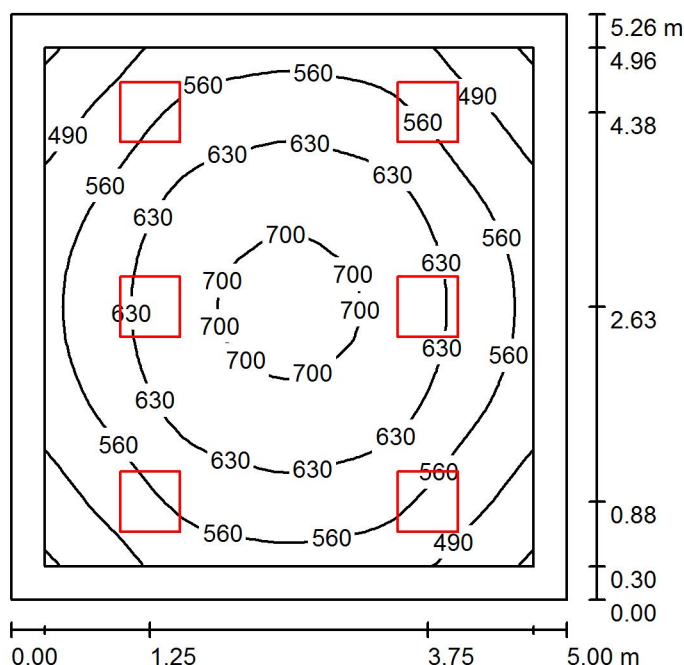
Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
ρ Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
2H	2H	15.3	16.4	15.6	16.6	16.8	15.3	16.4	15.6	16.6	16.8
	3H	16.2	17.2	16.5	17.4	17.7	16.2	17.1	16.5	17.4	17.7
	4H	16.7	17.6	17.0	17.9	18.1	16.7	17.6	17.0	17.9	18.1
	6H	17.1	18.0	17.4	18.2	18.5	17.1	18.0	17.4	18.3	18.6
	8H	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7	17.3	18.1	17.6	18.4	18.7
4H	12H	17.3	18.1	17.7	18.4	18.8	17.4	18.2	17.7	18.5	18.8
	2H	15.5	16.5	15.9	16.7	17.0	15.5	16.5	15.9	16.7	17.0
	3H	16.7	17.4	17.0	17.8	18.1	16.6	17.4	17.0	17.7	18.1
	4H	17.3	18.0	17.7	18.3	18.7	17.3	18.0	17.7	18.3	18.7
	6H	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3
8H	8H	18.1	18.7	18.5	19.1	19.5	18.1	18.7	18.6	19.1	19.5
	12H	18.3	18.8	18.7	19.2	19.6	18.3	18.8	18.8	19.2	19.7
	4H	17.6	18.1	18.0	18.5	18.9	17.6	18.1	18.0	18.5	18.9
	6H	18.3	18.8	18.8	19.2	19.7	18.4	18.8	18.8	19.2	19.7
	8H	18.7	19.1	19.1	19.5	20.0	18.7	19.1	19.2	19.5	20.0
12H	12H	18.9	19.2	19.4	19.7	20.2	19.0	19.3	19.5	19.8	20.3
	4H	17.6	18.1	18.0	18.5	18.9	17.6	18.1	18.0	18.5	18.9
	6H	18.4	18.8	18.9	19.3	19.7	18.4	18.8	18.9	19.3	19.8
	8H	18.8	19.2	19.3	19.6	20.1	18.9	19.2	19.3	19.7	20.2
	Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S										
S = 1.0H		+0.4 / -0.4					+0.4 / -0.4				
S = 1.5H		+0.9 / -0.7					+0.9 / -0.7				
S = 2.0H		+1.8 / -1.1					+1.8 / -1.1				
Tabella standard		BK05					BK05				
Addendo di correzione		1.1					1.1				
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 3967lm Flusso luminoso sferico											





Redattore Per. Ind Pastrovicchio Alessandro  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

## Aula marcata 17 / Riepilogo



Altezza locale: 2.800 m, Altezza di montaggio: 2.800 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:68

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	592	414	723	0.699
Pavimento	50	559	337	724	0.604
Soffitto	70	214	158	239	0.738
Pareti (4)	50	346	175	560	/

### Superficie utile:

Altezza: 0.010 m  
 Reticolo: 32 x 32 Punti  
 Zona margine: 0.300 m

### UGR

Parete sinistra 17  
 Parete inferiore 17  
 (CIE, SHR = 0.25.)

Longitudinale-

Trasversale

verso l'asse  
 lampade

Quantità di punti con meno di 400 lx (per IEQ-7): 0.00%.

### Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	6	iGuzzini illuminazione S.p.A iplan - warm white - UGR<19 with L<3,000 cd/m2 for $\alpha=65^\circ$ - DALI - 36W 5750lm - 3000K N268_LC63 (Tipo 1)* (1.000)	3967	3967	41.0
Totale:			23802	23802	246.0

\*Dati tecnici modificati

Potenza allacciata specifica:  $9.35 \text{ W/m}^2 = 1.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $26.30 \text{ m}^2$ )



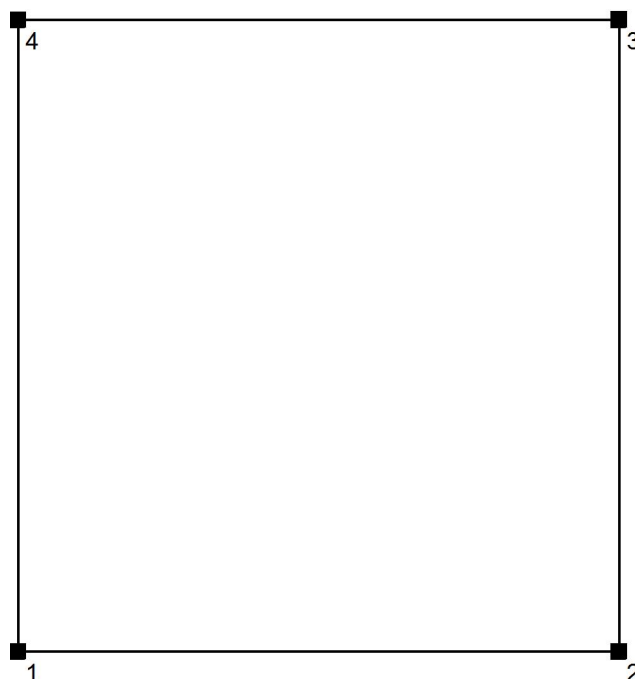
Redattore Per. Ind Pastrovicchio Alessandro  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

## Aula marcata 17 / Protocollo di input

Altezza della superficie utile: 0.010 m  
 Zona margine: 0.300 m

Fattore di manutenzione: 0.80

Altezza locale: 2.800 m  
 Base: 26.30 m<sup>2</sup>



Superficie	Rho [%]	da ( [m]   [m] )	in direzione ( [m]   [m] )	Lunghezza [m]
Pavimento	50	/	/	/
Soffitto	70	/	/	/
Parete 1	50	( 0.000   0.000 )	( 5.000   0.000 )	5.000
Parete 2	50	( 5.000   0.000 )	( 5.000   5.260 )	5.260
Parete 3	50	( 5.000   5.260 )	( 0.000   5.260 )	5.000
Parete 4	50	( 0.000   5.260 )	( 0.000   0.000 )	5.260

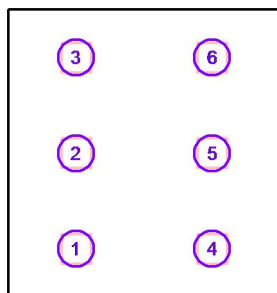


Redattore Per. Ind Pastrovicchio Alessandro  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Aula marcata 17 / Lampade (lista coordinate)

**iGuzzini illuminazione S.p.A iplan - warm white - UGR<19 with L<3,000 cd/m2 for a=65°  
- DALI - 36W 5750lm - 3000K N268\_LC63 (Tipo 1)**

3967 lm, 41.0 W, 1 x 1 x Definito dall'utente (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.250	0.880	2.800	0.0	0.0	90.0
2	1.250	2.630	2.800	0.0	0.0	90.0
3	1.250	4.380	2.800	0.0	0.0	90.0
4	3.750	0.880	2.800	0.0	0.0	90.0
5	3.750	2.630	2.800	0.0	0.0	90.0
6	3.750	4.380	2.800	0.0	0.0	90.0

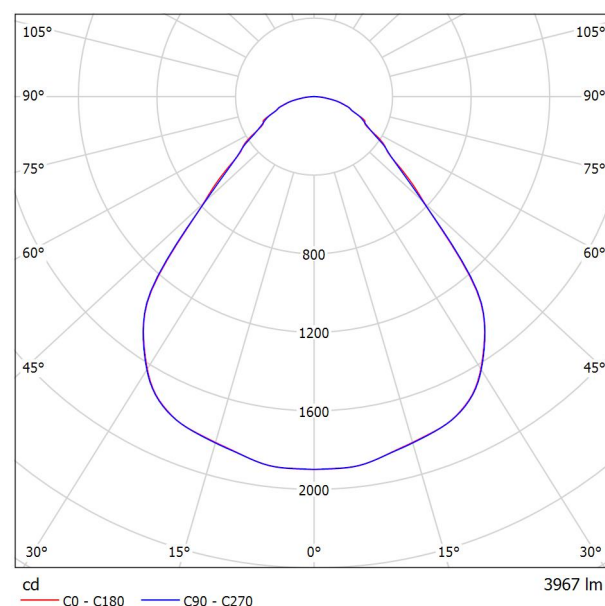


Redattore Per. Ind Pastrovicchio Alessandro  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**iGuzzini illuminazione S.p.A iplan - warm white - UGR<19 with L<3,000 cd/m<sup>2</sup> for a=65°  
 - DALI - 36W 5750lm - 3000K N268\_LC63 / Scheda tecnica apparecchio**

**Emissione luminosa 1:**

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



Classificazione lampade secondo CIE: 100  
 CIE Flux Code: 64 89 97 100 100

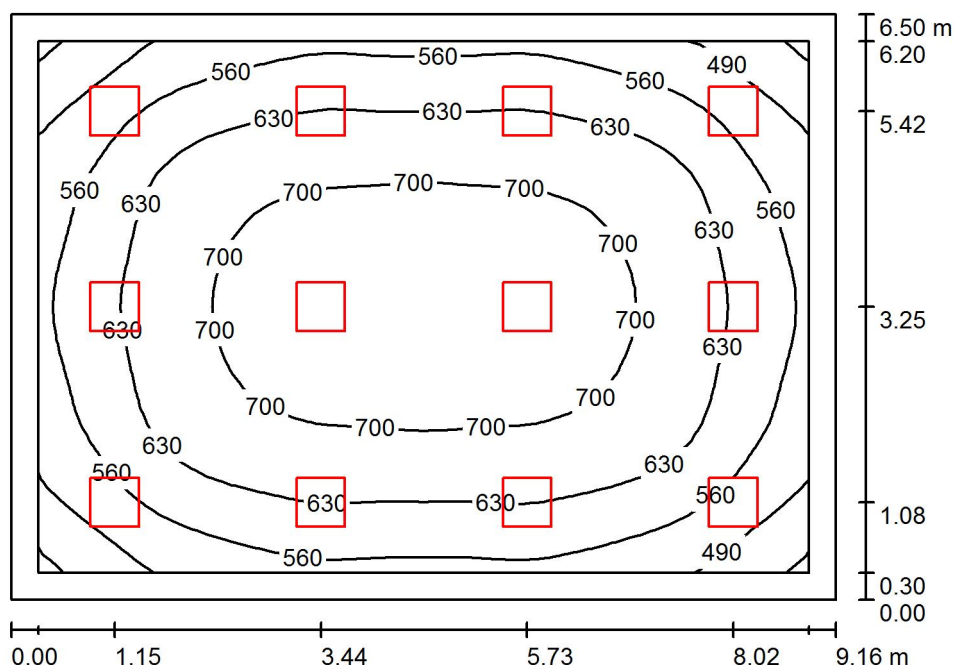
**Emissione luminosa 1:**

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
ρ Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
2H	2H	15.3	16.4	15.6	16.6	16.8	15.3	16.4	15.6	16.6	16.8
	3H	16.2	17.2	16.5	17.4	17.7	16.2	17.1	16.5	17.4	17.7
	4H	16.7	17.6	17.0	17.9	18.1	16.7	17.6	17.0	17.9	18.1
	6H	17.1	18.0	17.4	18.2	18.5	17.1	18.0	17.4	18.3	18.6
	8H	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7	17.3	18.1	17.6	18.4	18.7
4H	12H	17.3	18.1	17.7	18.4	18.8	17.4	18.2	17.7	18.5	18.8
	2H	15.5	16.5	15.9	16.7	17.0	15.5	16.5	15.9	16.7	17.0
	3H	16.7	17.4	17.0	17.8	18.1	16.6	17.4	17.0	17.7	18.1
	4H	17.3	18.0	17.7	18.3	18.7	17.3	18.0	17.7	18.3	18.7
	6H	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3
8H	8H	18.1	18.7	18.5	19.1	19.5	18.1	18.7	18.6	19.1	19.5
	12H	18.3	18.8	18.7	19.2	19.6	18.3	18.8	18.8	19.2	19.7
	4H	17.6	18.1	18.0	18.5	18.9	17.6	18.1	18.0	18.5	18.9
	6H	18.3	18.8	18.8	19.2	19.7	18.4	18.8	18.8	19.2	19.7
	8H	18.7	19.1	19.1	19.5	20.0	18.7	19.1	19.2	19.5	20.0
12H	12H	18.9	19.2	19.4	19.7	20.2	19.0	19.3	19.5	19.8	20.3
	4H	17.6	18.1	18.0	18.5	18.9	17.6	18.1	18.0	18.5	18.9
	6H	18.4	18.8	18.9	19.3	19.7	18.4	18.8	18.9	19.3	19.8
	8H	18.8	19.2	19.3	19.6	20.1	18.9	19.2	19.3	19.7	20.2
	Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S										
S = 1.0H		+0.4 / -0.4					+0.4 / -0.4				
S = 1.5H		+0.9 / -0.7					+0.9 / -0.7				
S = 2.0H		+1.8 / -1.1					+1.8 / -1.1				
Tabella standard Addendo di correzione		BK05 1.1					BK05 1.1				
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 3967lm Flusso luminoso sferico											



Redattore Per. Ind Pastrovicchio Alessandro  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Aula marcata 31 / Riepilogo



Altezza locale: 2.800 m, Altezza di montaggio: 2.800 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:84

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	626	407	735	0.650
Pavimento	50	598	336	735	0.561
Soffitto	70	245	163	284	0.665
Pareti (4)	50	363	187	505	/

### Superficie utile:

Altezza: 0.010 m  
Reticolo: 32 x 32 Punti  
Zona margine: 0.300 m

### UGR

Parete sinistra 18  
Parete inferiore 17  
(CIE, SHR = 0.25.)

Longitudinale-

Trasversale

verso l'asse  
lampade

Quantità di punti con meno di 400 lx (per IEQ-7): 0.00%.

### Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	12	iGuzzini illuminazione S.p.A iplan - warm white - UGR<19 with L<3,000 cd/m2 for a=65° - DALI - 36W 5750lm - 3000K N268_LC63 (Tipo 1)* (1.000)	3967	3967	41.0
Totale:			47604	47604	492.0

\*Dati tecnici modificati

Potenza allacciata specifica:  $8.26 \text{ W/m}^2 = 1.32 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $59.54 \text{ m}^2$ )



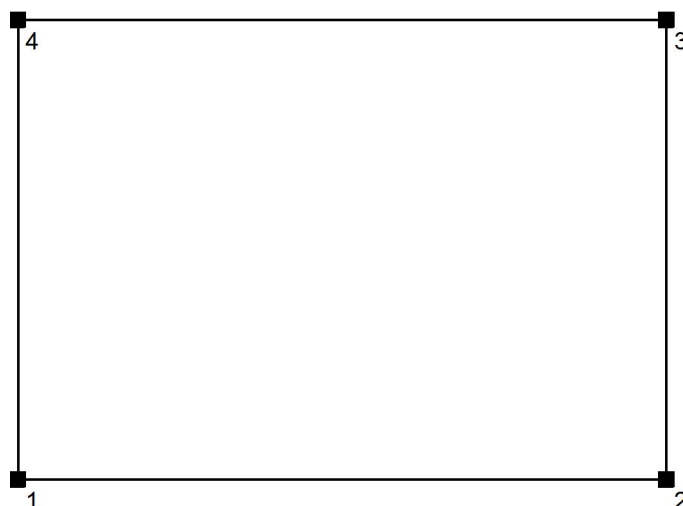
Redattore Per. Ind Pastrovicchio Alessandro  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

## Aula marcata 31 / Protocollo di input

Altezza della superficie utile: 0.010 m  
 Zona margine: 0.300 m

Fattore di manutenzione: 0.80

Altezza locale: 2.800 m  
 Base: 59.54 m<sup>2</sup>



Superficie	Rho [%]	da ( [m]   [m] )	in direzione ( [m]   [m] )	Lunghezza [m]
Pavimento	50	/	/	/
Soffitto	70	/	/	/
Parete 1	50	( 0.000   0.000 )	( 9.160   0.000 )	9.160
Parete 2	50	( 9.160   0.000 )	( 9.160   6.500 )	6.500
Parete 3	50	( 9.160   6.500 )	( 0.000   6.500 )	9.160
Parete 4	50	( 0.000   6.500 )	( 0.000   0.000 )	6.500

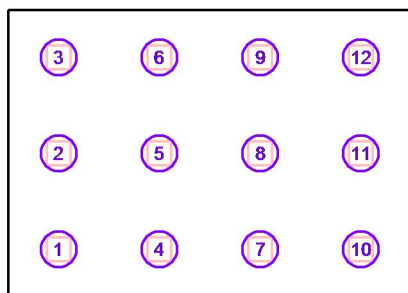


Redattore Per. Ind Pastrovicchio Alessandro  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

## Aula marcata 31 / Lampade (lista coordinate)

**iGuzzini illuminazione S.p.A iplan - warm white - UGR<19 with L<3,000 cd/m2 for a=65°  
 - DALI - 36W 5750lm - 3000K N268\_LC63 (Tipo 1)**

3967 lm, 41.0 W, 1 x 1 x Definito dall'utente (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.150	1.080	2.800	0.0	0.0	90.0
2	1.150	3.250	2.800	0.0	0.0	90.0
3	1.150	5.420	2.800	0.0	0.0	90.0
4	3.440	1.080	2.800	0.0	0.0	90.0
5	3.440	3.250	2.800	0.0	0.0	90.0
6	3.440	5.420	2.800	0.0	0.0	90.0
7	5.730	1.080	2.800	0.0	0.0	90.0
8	5.730	3.250	2.800	0.0	0.0	90.0
9	5.730	5.420	2.800	0.0	0.0	90.0
10	8.020	1.080	2.800	0.0	0.0	90.0
11	8.020	3.250	2.800	0.0	0.0	90.0
12	8.020	5.420	2.800	0.0	0.0	90.0

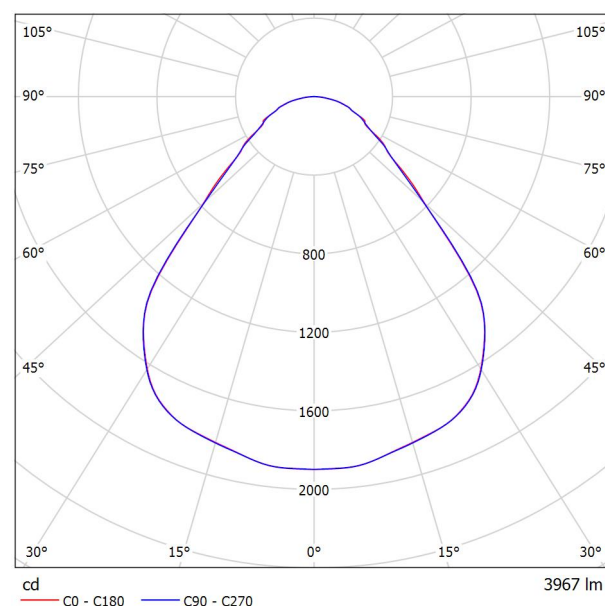


Redattore Per. Ind Pastrovicchio Alessandro  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**iGuzzini illuminazione S.p.A iplan - warm white - UGR<19 with L<3,000 cd/m<sup>2</sup> for a=65°  
 - DALI - 36W 5750lm - 3000K N268\_LC63 / Scheda tecnica apparecchio**

**Emissione luminosa 1:**

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



Classificazione lampade secondo CIE: 100  
 CIE Flux Code: 64 89 97 100 100

**Emissione luminosa 1:**

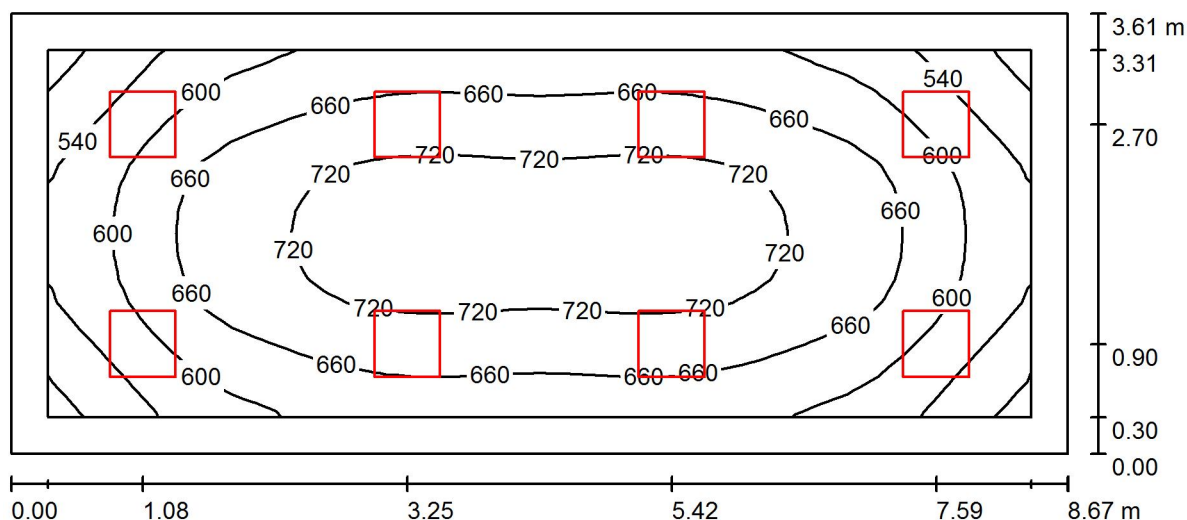
Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
ρ Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
2H	2H	15.3	16.4	15.6	16.6	16.8	15.3	16.4	15.6	16.6	16.8
	3H	16.2	17.2	16.5	17.4	17.7	16.2	17.1	16.5	17.4	17.7
	4H	16.7	17.6	17.0	17.9	18.1	16.7	17.6	17.0	17.9	18.1
	6H	17.1	18.0	17.4	18.2	18.5	17.1	18.0	17.4	18.3	18.6
	8H	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7	17.3	18.1	17.6	18.4	18.7
4H	12H	17.3	18.1	17.7	18.4	18.8	17.4	18.2	17.7	18.5	18.8
	2H	15.5	16.5	15.9	16.7	17.0	15.5	16.5	15.9	16.7	17.0
	3H	16.7	17.4	17.0	17.8	18.1	16.6	17.4	17.0	17.7	18.1
	4H	17.3	18.0	17.7	18.3	18.7	17.3	18.0	17.7	18.3	18.7
	6H	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3
8H	8H	18.1	18.7	18.5	19.1	19.5	18.1	18.7	18.6	19.1	19.5
	12H	18.3	18.8	18.7	19.2	19.6	18.3	18.8	18.8	19.2	19.7
	4H	17.6	18.1	18.0	18.5	18.9	17.6	18.1	18.0	18.5	18.9
	6H	18.3	18.8	18.8	19.2	19.7	18.4	18.8	18.8	19.2	19.7
	8H	18.7	19.1	19.1	19.5	20.0	18.7	19.1	19.2	19.5	20.0
12H	12H	18.9	19.2	19.4	19.7	20.2	19.0	19.3	19.5	19.8	20.3
	4H	17.6	18.1	18.0	18.5	18.9	17.6	18.1	18.0	18.5	18.9
	6H	18.4	18.8	18.9	19.3	19.7	18.4	18.8	18.9	19.3	19.8
	8H	18.8	19.2	19.3	19.6	20.1	18.9	19.2	19.3	19.7	20.2
	Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S										
S = 1.0H		+0.4 / -0.4					+0.4 / -0.4				
S = 1.5H		+0.9 / -0.7					+0.9 / -0.7				
S = 2.0H		+1.8 / -1.1					+1.8 / -1.1				
Tabella standard		BK05					BK05				
Addendo di correzione		1.1					1.1				
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 3967lm Flusso luminoso sferico											





Redattore Per. Ind Pastrovicchio Alessandro  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

## Aula lattanti p.t. / Riepilogo



Altezza locale: 2.800 m, Altezza di montaggio: 2.800 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:62

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	651	459	752	0.705
Pavimento	50	617	359	751	0.582
Soffitto	70	239	169	269	0.708
Pareti (4)	50	391	198	591	/

### Superficie utile:

Altezza: 0.010 m  
 Reticolo: 16 x 32 Punti  
 Zona margine: 0.300 m

### UGR

Parete sinistra 17  
 Parete inferiore 16  
 (CIE, SHR = 0.25.)

Longitudinale- 17  
 Trasversale 16  
 verso l'asse lampade

Quantità di punti con meno di 400 lx (per IEQ-7): 0.00%.

### Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	8	iGuzzini illuminazione S.p.A iplan - warm white - UGR<19 with L<3,000 cd/m2 for $\alpha=65^\circ$ - DALI - 36W 5750lm - 3000K N268_LC63 (Tipo 1)* (1.000)	3967	3967	41.0

\*Dati tecnici modificati

Totale: 31736      Totale: 31736      328.0

Potenza allacciata specifica:  $10.48 \text{ W/m}^2 = 1.61 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $31.30 \text{ m}^2$ )



Redattore Per. Ind Pastrovicchio Alessandro  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

## Aula lattanti p.t. / Protocollo di input

Altezza della superficie utile: 0.010 m  
 Zona margine: 0.300 m

Fattore di manutenzione: 0.80

Altezza locale: 2.800 m  
 Base: 31.30 m<sup>2</sup>



Superficie	Rho [%]	da ( [m]   [m] )	in direzione ( [m]   [m] )	Lunghezza [m]
Pavimento	50	/	/	/
Soffitto	70	/	/	/
Parete 1	50	( 0.000   0.000 )	( 8.670   0.000 )	8.670
Parete 2	50	( 8.670   0.000 )	( 8.670   3.610 )	3.610
Parete 3	50	( 8.670   3.610 )	( 0.000   3.610 )	8.670
Parete 4	50	( 0.000   3.610 )	( 0.000   0.000 )	3.610

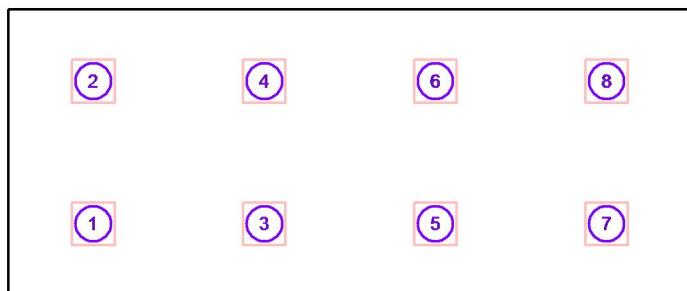


Redattore Per. Ind Pastrovicchio Alessandro  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Aula lattanti p.t. / Lampade (lista coordinate)

**iGuzzini illuminazione S.p.A iplan - warm white - UGR<19 with L<3,000 cd/m2 for a=65°  
- DALI - 36W 5750lm - 3000K N268\_LC63 (Tipo 1)**

3967 lm, 41.0 W, 1 x 1 x Definito dall'utente (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.080	0.900	2.800	0.0	0.0	90.0
2	1.080	2.700	2.800	0.0	0.0	90.0
3	3.250	0.900	2.800	0.0	0.0	90.0
4	3.250	2.700	2.800	0.0	0.0	90.0
5	5.420	0.900	2.800	0.0	0.0	90.0
6	5.420	2.700	2.800	0.0	0.0	90.0
7	7.590	0.900	2.800	0.0	0.0	90.0
8	7.590	2.700	2.800	0.0	0.0	90.0

**HCavi - Calcolo della portata dei cavi in rame secondo CEI-Unel 35024/1 e /2**

Tipo di cavo: Unipolare  
Sistema di distribuzione: Trifase  
Isolante: EPR  
Numero di circuiti affiancati: 1  
Temperatura ambiente (°C): 30

**Tipo di posa**

Metodologia tipica di installazione: Cavi unipolari in tubo interrato: unico circuito  
Condizioni di posa: Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolanti

Metodo di installazione:

**Dati della linea**

Corrente di impiego Ib (A): 40  
Tensione inizio linea (V): 400  
Cos  $\phi$ : 0,95  
Icc trifase a inizio linea (kA): 6  
Icc fase-neutro a inizio linea (kA): 0  
Lunghezza linea (m): 32

**Cavo selezionato**

Numero conduttori per fase: 1  
Sezione (mm<sup>2</sup>): 50,0  
Portata unitaria (A): 171,8  
Portata totale Iz (A): 171,8

**Neutro**

Numero conduttori: 1  
Sezione (mm<sup>2</sup>): 25,0  
Lunghezza (m): 32

**Cavo di protezione PE**

Numero conduttori: 1  
Sezione (mm<sup>2</sup>): 25,0  
Lunghezza (m): 32

**Caduta di tensione calcolata**

Tensione a fine linea (V): 398,9  
Caduta di tensione (%): 0,3

**Corto circuito a fine linea calcolato**

	<b>Massimo</b>	<b>Minimo</b>
Icc trifase (kA):	4,2	3,5
Icc bifase (kA):	3,6	3,0
Icc fase-neutro (kA):	2,8	2,1
Icc fase-PE (kA):	2,8	2,1

**HCavi - Calcolo della portata dei cavi in rame secondo CEI-Una 35024/1 e /2**

Tipo di cavo: Unipolare  
Sistema di distribuzione: Trifase  
Isolante: PVC  
Numero di circuiti affiancati: 1  
Temperatura ambiente (°C): 30

**Tipo di posa**

Metodologia tipica di installazione: Cavi in tubo incassato in parete isolante  
Condizioni di posa: Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolanti

Metodo di installazione:

**Dati della linea**

Corrente di impiego  $I_b$  (A): 10  
Tensione inizio linea (V): 400  
 $\cos \phi$ : 0,95  
Icc trifase a inizio linea (kA): 3  
Icc fase-neutro a inizio linea (kA): 0  
Lunghezza linea (m): 20

**Cavo selezionato**

Numero conduttori per fase: 1  
Sezione (mm<sup>2</sup>): 2,5  
Portata unitaria (A): 18,0  
Portata totale  $I_z$  (A): 18,0

**Neutro**

Numero conduttori: 1  
Sezione (mm<sup>2</sup>): 2,5  
Lunghezza (m): 20

**Cavo di protezione PE**

Numero conduttori: 1  
Sezione (mm<sup>2</sup>): 2,5  
Lunghezza (m): 20

**Caduta di tensione calcolata**

Tensione a fine linea (V): 397,1  
Caduta di tensione (%): 0,7

**Corto circuito a fine linea calcolato**

	Massimo	Minimo
Icc trifase (kA):	0,9	0,6
Icc bifase (kA):	0,8	0,6
Icc fase-neutro (kA):	0,5	0,4
Icc fase-PE (kA):	0,5	0,4

**HCavi - Calcolo della portata dei cavi in rame secondo CEI-Una 35024/1 e /2**

Tipo di cavo: Unipolare  
Sistema di distribuzione: Trifase  
Isolante: EPR  
Numero di circuiti affiancati: 1  
Temperatura ambiente (°C): 30

**Tipo di posa**

Metodologia tipica di installazione: Cavi in tubo incassato in parete isolante  
Condizioni di posa: Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolanti

Metodo di installazione:

**Dati della linea**

Corrente di impiego  $I_b$  (A): 20  
Tensione inizio linea (V): 400  
 $\cos \phi$ : 0,95  
Icc trifase a inizio linea (kA): 4  
Icc fase-neutro a inizio linea (kA): 0  
Lunghezza linea (m): 20

**Cavo selezionato**

Numero conduttori per fase: 1  
Sezione (mm<sup>2</sup>): 25,0  
Portata unitaria (A): 95,0  
Portata totale  $I_z$  (A): 95,0

**Neutro**

Numero conduttori: 1  
Sezione (mm<sup>2</sup>): 25,0  
Lunghezza (m): 20

**Cavo di protezione PE**

Numero conduttori: 1  
Sezione (mm<sup>2</sup>): 25,0  
Lunghezza (m): 20

**Caduta di tensione calcolata**

Tensione a fine linea (V): 399,4  
Caduta di tensione (%): 0,2

**Corto circuito a fine linea calcolato**

	<b>Massimo</b>	<b>Minimo</b>
Icc trifase (kA):	3,2	2,7
Icc bifase (kA):	2,8	2,4
Icc fase-neutro (kA):	2,6	2,0
Icc fase-PE (kA):	2,6	2,0