

**COMUNE DI BARBANIA**  
**Regione Piemonte**  
**Città Metropolitana di Torino**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**ADEGUAMENTO SISMICO ED AMPLIAMENTO PER  
REFETTORIO E LOCALE POLIVALENTE DI SCUOLA  
PRIMARIA "AUDO GIANOTTI" IN VIA CAUDANA N. 10**

Richiedente: Comune di Barbania  
Via Andreis n° 4 - Barbania (To)

Ubicazione: Via Caudana n° 10 - Barbania (To)

Progettista: ing. Roberto Ampalla  
Via T. Ferreri 60 - 10070 Barbania (To)



**Studio di Progettazione ing. Roberto Ampalla**

Via T. Ferreri 60 - 10070 Barbania (TO)

Tel 011-9243719 / 347-7907540 Fax: 011-0705242

P.I. 08375710012 - Cod. fisc. MPL RRT 72B15 E379X

numero di iscrizione Ordine Ingegneri Torino 8350L - E mail: ampalla@libero.it

**OGGETTO:** Relazione specialistica impianto elettrico

Il Progettista

Il Committente

Aggiornamenti:

- Luglio 2020

-

-

Fascicolo  
**6**

Riferimento

19010 bar

varie

A termini di legge ci riserviamo la proprietà di questo disegno con divieto di riprodurlo o renderlo noto a terzi senza la nostra autorizzazione.

## PREMESSA

La presente relazione tecnica ha lo scopo, di indicare la consistenza e la tipologia delle realizzazioni da eseguire nell'impianto in questione oltre ad individuare i materiali ed i componenti da utilizzare, con particolare riguardo alle misure di prevenzione e di sicurezza da adottare.

La presente relazione, al fine della corretta individuazione dei lavori da eseguirsi nel fabbricato all'oggetto, integrata la documentazione tecnica di progetto dedicata alle installazioni da eseguirsi nei locali facenti parte della struttura.

Gli impianti che rientrano nell'ambito della presente relazione saranno, nei capitoli successivi, singolarmente presi in esame oltre ad essere esposti i criteri di dimensionamento e di esecuzione degli stessi impianti, con particolare riferimento agli aspetti sia legislativi che normativi.

Scopo dei lavori all'oggetto sono la realizzazione delle utenze a servizio dell'ampliamento previsto per la scuola elementare Audo Gianotti con finalità di locale refettorio ed annesso spazio per sporzionamento cibi.

Le soluzioni suggerite e le indicazioni fornite con questa relazione tecnica sono conformi alle norme CEI e per quanto eventualmente non richiamato espressamente nel testo valgono le stesse norme ed in particolare la norma CEI 64-8.

In particolare, per la presente progettazione si è utilizzata la norma CEI 64-52 del 1999-04 "Guida alla esecuzione degli impianti negli edifici scolastici" specifica proprio per la progettazione delle scuole.

La tensione di alimentazione è direttamente fornita in Bassa Tensione dall'Ente erogante a 230 V - 50 Hz, monofase + neutro; distribuita in sistema monofase e proporzionalmente suddivisa all'interno del fabbricato.

Si ricorda infine che è necessario il progetto per gli impianti elettrici per fabbricati residenziali, terziario ed industriali redatto da un professionista iscritto all'albo (D.Lgs 37/08):

- a. con potenza impegnata maggiore di 6 kW, oppure;
- b. con centrale termica a gas avente potenza calorifera maggiore a 30.000 kcal o con compartimento antincendi di classe uguale o superiore a 30, oppure;
- c. con autorimessa con più di 9 autoveicoli, oppure;
- d. con più di 9 box che non si affacciano su spazio a cielo libero (D.M. 1/2/86 e s.v.i.), oppure;
- e. se l'edificio ha altezza di gronda superiore a 24 m.

*Vengono di seguito riportati gli impianti che devono essere realizzati:*

- Estensione dell'impianto generale di terra;
- Estensione impianti forza motrice ed alimentazione utenze ordinarie;
- Estensione impianto di illuminazione di emergenza;
- Quadri elettrici secondari;

e tutto quanto necessita a dare gli impianti finiti e funzionanti come riportato nelle tavole, nelle relazioni e nei documenti di progetto.

### **LA DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'**

La dichiarazione di conformità deve essere sottoscritta dal titolare dell'impresa, che ha realizzato sia le nuove installazioni che i lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria, o da un legale rappresentante della stessa. La sola firma del responsabile tecnico preposto dall'imprenditore all'esercizio dell'attività non è sufficiente.

La dichiarazione di conformità che l'impresa deve rilasciare al termine dei lavori, deve essere conforme al modello pubblicato con D.Lgs 37/08 (vedi allegato A).

La dichiarazione di conformità deve essere inderogabilmente completata con i seguenti allegati:

- a. progetto, con variazioni avvenute in corso d'opera (dove il progetto è obbligatorio);
- b. relazione con tipologie dei materiali utilizzati che a sua volta deve suddividersi in:
  - relazione tecnica vera e propria;
  - elencazione dei componenti impiegati, per le nuove installazioni e per le manutenzioni ordinarie e straordinarie, con le informazioni necessarie per indicare la loro conformità alla regola dell'arte, o meglio:
  - il componente dichiarato conforme alle norme dal costruttore: ad esempio nel catalogo;
  - il componente ha il marchio "IMQ" od altri marchi equivalenti;
  - attestato/relazione di conformità di un laboratorio riconosciuto dalla legge 791/77 oppure certificato con sorveglianza rilasciato dall'"IMQ".
- c. schema di impianto: questo elaborato deve essere allegato qualora non sia disponibile il progetto esecutivo dell'impianto. Nel caso di trasformazione, di manutenzione ordinaria e straordinaria, di ampliamento dell'impianto lo schema dovrà essere inserito nello schema dell'impianto esistente. In pratica, attraverso un rilievo dell'impianto, si potrà tracciare lo schema unifilare dello elettrico stesso, riportante le caratteristiche elettriche e dimensionali degli interruttori di protezione, delle condutture elettriche, degli apparecchi utilizzatori e dell'impianto di terra, con l'ubicazione planimetrica degli stessi.
- d. copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico professionali rilasciato dalla Commissione Camerale, o della Commissione Provinciale per l'Artigianato e deve essere conforme ai modelli approvati con D.M. 11/6/92 pubblicato sulla n. 142 del 18/6/92.

### **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

In termini generali, materiali, apparecchiature, dimensionamento degli impianti in oggetto dovranno essere conformi alle normative di Legge vigenti, fra cui si citano a titolo esemplificativo e non esaustivo nelle tabelle seguenti.

| LEGGI E CIRCOLARI MINISTERIALI                 |                                      | DESCRIZIONE  |
|--|--------------------------------------|--|
| TIPO   | G.U.                                 |  |
| DPR 27/4/1955 N. 547                           | 158 DEL 12/7/55                      | Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro  |
| DM 12/9/1959                                   | 299 DEL 11/12/59                     | Attribuzione dei compiti e determinazione delle modalità e delle documentazioni relative all'esercizio delle verifiche e dei controlli previste dalle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro. (Modello B).                                |
| MINISTERO INTERNO<br>CIRC. N. 91 DEL 14/9/1961 |                                      | Norme di sicurezza per la protezione contro il fuoco dei fabbricati in acciaio destinati ad uso civile.  |
| LEGGE 1/3/1968 N. 186                          | 77 DEL 23/3/68                       | Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.  |
| LEGGE 18/10/1977 N. 791                        | 298 DEL 2/11/77 E<br>305 DEL 9/11/77 | Attuazione delle direttive CEE 72/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico.  |
| D.M. 23/07/1979                                | 19 DEL 21/1/80                       | Designazione degli organismi incaricati di rilasciare certificati e marchi ai sensi della Legge n. 791 del 1977.   |
| D.M. 30/11/1983                                | 339 DEL 12/12/83                     | Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.  |
| LEGGE 7/12/1984 N. 818                         | 338 DEL 10/12/84                     | Nullaosta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.  |
| D.M. 16/2/1982                                 | 98 DEL 9/4/82                        | Modificazioni del Decreto Ministeriale 27/9/1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi.  |
| D.M. 1/2/86                                    | 38 DEL 15/2/86                       | Norme di sicurezza antincendio per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili.   |
| PROVV. CIP 5/1986 N. 42                        | 18 DEL 6/8/86                        | Norma in materia di contributi per l'allacciamento alla rete di distribuzione d'energia elettrica.   |
| D.M. 16/5/1987 N. 246                          | 148 DEL 27/6/1987                    | Norme di sicurezza antincendio per gli edifici di civile abitazione.   |
| LEGGE 9/1/89 N. 13                             | 145 DEL 23/6/89                      | Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati.  |
| PROVV. CIP 26/1989 N. 26                       | 299 DEL 23/12/89                     | Modificazioni ai provvedimenti vigenti in materie della Cassa Conguaglio per il settore elettrico, sovrapprezzi e condizioni di fornitura dell'energia elettrica.  |
| D.M. 14/6/1989 N. 236                          | S.O.G.U. 145 DEL<br>23/6/89          | Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia pubblica sovvenzionata ed agevolati ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche. |
| CIRCOLARE 22/6/1989 N. 1669/U.L.               | S.O.G.U. N. 145<br>DEL 23/6/89       | Circolare esplicativa della legge 9 gennaio 1989 n. 13.  |
| LEGGE 5/3/90                                   | 59 DEL 12/3/90                       | Norme per la sicurezza degli impianti  |

| LEGGI E CIRCOLARI MINISTERIALI |                       | DESCRIZIONE   |
|--------------------------------|-----------------------|---|
| DPR 6/12/1991 N. 447           | 38 DEL 15/2/92        | Regolamento di attuazione della Legge n. 46 del 5 marzo 1990.   |
| D.M. 20/02/1992                | 49 DEL 28/2/92        | Approvazione del modello di dichiarazione di conformità alla regola dell'arte di cui all'art. 7 del regolamento di attuazione della legge 46/90.  |
| D.M. 23/5/1992 N. 314          | 87 DEL 6/6/92         | Regolamento recante disposizioni di attuazione della legge 28 marzo 1991, n. 109, in materia di allacciamenti e collaudi degli impianti telefonici interni.   |
| D.M. 15/10/1993 N. 519         | 294 DEL 16/12/93      | Regolamento recante autorizzazione all'Istituto superiore prevenzione e sicurezza del lavoro ad esercitare attività omologative di primo o nuovo impianto per la messa a terra e la protezione dalle scariche atmosferiche. |
| DPR 19/3/1956 N. 303           | 105 S.O. DEL 30/4/56  | Norme generali per l'igiene del lavoro.   |
| D.M. 24/11/1984                | 12 S.O. DEL 15/1/85   | Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8.   |
| PROVV. CIP 5/1986 N. 42        | 18 DEL 6/8/86         | Norma in materia di contributi di allacciamento alla rete di distribuzione d'energia elettrica.   |
| D.M. 10/9/1986                 | 258                   | Nuove norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi.  |
| D.M. 22/1/1987                 | 23 DEL 29/1/87        | Integrazione al decreto ministeriale 10 settembre 1986 concernente nuove norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio di impianti sportivi.  |
| D.M. 25/8/1989                 | 206 DEL 4/9/89        | Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio di impianti sportivi.   |
| PROVV. CIP 14/12/93 N. 15/93   | 301 DEL 24/12/93      | Modificazione di provvedimenti in materia di prezzi, di condizioni di fornitura e di contributi di allacciamento.   |
| D. LGS 19/9/94 N. 626          | 265 S.O. DEL 12/11/94 | Attivazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.             |
| D.M. 18/3/96                   | 61 DEL 11/4/96        | Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi.  |
| D.Lgs 37/08                    | 2008                  | Sostituzione Legge 46/90  |

| N°          | NORMA CEI/UNI<br>FASC. | ANNO | DESCRIZIONE  |
|-------------|------------------------|------|--|
| CEI 0-2     | 6578                   | 2002 | Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.  |
| CEI 7-6     | 2989                   | 1997 | Controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee ed impianti elettrici.   |
| CEI 8-6     | 1312                   | 1990 | Tensione nominale per i sistemi di distribuzione pubblica dell'energia elettrica a bassa tensione.   |
| CEI 11-17   | 1890                   | 1992 | Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.  |
| CEI 11-27   | 2035                   | 1993 | Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.  |
| CEI 11-28   | 2054G                  | 1993 | Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione.   |
| CEI 12-13   | 1135                   | 1988 | Apparecchi elettronici e loro accessori, collegati alla rete, per uso domestico o analogo uso generale. Norme di sicurezza.  |
| CEI 12-15   | 432                    | 1977 | Antenna. Impianti centralizzati.   |
| CEI 12-15   | 1382V                  | 1990 | Variante 1. (Riguarda essenzialmente la protezione contro i fulmini delle antenne).  |
| CEI 14-6    | 1418                   | 1990 | Trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza. Prescrizioni.  |
| CEI 17-3    | 1035                   | 1987 | Contattori destinati alla manovra di circuiti a tensione non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1200V in corrente continua (Parzialmente annullata dalla norma CEI 17-50).  |
| CEI 17-5    | 1913E (EN-60947-2)     | 1992 | Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 2: interruttori automatici   |
| CEI 17-11   | 2097E (EN-60947-3)     | 1993 | Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 3: interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili.   |
| CEI 17-13/1 | 2463(EN-60439-1)       | 1995 | Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS).            |
| CEI 17-13/2 | 2190E (EN-60439-2)     | 1993 | Apparecchiature assiemate di protezione di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione). Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre.  |
| CEI 17-13/3 | 1926(EN-60439-3)       | 1992 | Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non |

| N°        | NORMA CEI/UNI<br>FASC. | ANNO | DESCRIZIONE  |
|-----------|------------------------|------|--|
|           |                        |      | addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD).  |
| CEI 17-17 | 622(EN-50.005)         | 1983 | Apparecchiatura industriale a tensione non superiore a 1000V in corrente alternata e 1200V in corrente continua. Individuazione dei morsetti.  |
| CEI 17-41 | 2261E                  | 1994 | Contattori elettromeccanici per usi domestici e similari.  |
| CEI 17-43 | 1873                   | 1992 | Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS). |
| CEI 17-44 | 1912E(EN60947-1)       | 1992 | Apparecchiature a bassa tensione. Parte 1: Regole generali   |
| CEI 17-52 | 2252                   | 1994 | Metodo per la determinazione della tenuta al corto-circuito delle apparecchiature assiemate non di serie (ANS)   |
| CEI 20-13 | 1843                   | 1992 | Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30kV   |
| CEI 20-14 | 661                    | 1984 | Cavi isolati con polivinilcloruro di qualità R2 con grado di isolamento superiore a 3.   |
| CEI 20-19 | 1344                   | 1990 | Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V.   |
| CEI 20-20 | 1345                   | 1990 | Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V.  |
| CEI 20-22 | 2661/2662/2663         | 1995 | Prove di incendio su cavi elettrici.<br>Parte 1 - Generalità e scopo<br>Parte 2 - Prova di non propagazione dell'incendio<br>Parte 3 - Prove su fili e cavi disposti a fascio                |
| CEI 20-34 | 707                    | 1985 | Metodi di prova per isolanti e guaine dei cavi elettrici rigidi e flessibili (mescole elastometriche e termoplastiche)   |
| CEI 20-35 | 688                    | 1984 | Prova sui cavi elettrici sottoposti al fuoco. Parte 1: Prova di non propagazione della fiamma sul singolo cavo verticale.  |
| CEI 20-40 | 1772G                  | 1992 | Guida per l'uso di cavi a bassa tensione   |
| CEI 20-43 | 1928                   | 1992 | Ottimizzazione economica delle sezioni dei conduttori dei cavi elettrici per energia   |
| CEI 23-3  | 452                    | 1978 | Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari. (Per tensione nominale non superiore a 415V in corrente alternata).   |
| CEI 23-3  | 1550                   | 1991 | Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.   |
| CEI 23-5  | 306                    | 1972 | Prese a spina per usi domestici e similari   |
| CEI 23-8  | 335                    | 1973 | Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro ed accessori  |
| CEI 23-9  | 823                    | 1987 | Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per  |

| N°              | NORMA CEI/UNI<br>FASC. | ANNO | DESCRIZIONE   |
|-----------------|------------------------|------|---|
|                 |                        |      | installazione fissa per uso domestico e similare. Prescrizioni generali.  |
| CEI 23-12       | 298                    | 1971 | Prese a spina per usi industriali   |
| CEI 23-12/1     | 1936E(EN60309-1)       | 1992 | Spine e prese per uso industriale. Parte 1: Prescrizioni generali.  |
| CEI 23-14       | 297                    | 1971 | Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori.   |
| CEI 23-14 V2    | 1250V                  | 1989 | Variante 2  |
| CEI 23-16 SP V3 | 430S                   | 1971 | Prese a spina di tipo complementari per usi domestici e similari (in applicazione sperimentale)   |
| CEI 23.16 V3    | 1551V                  | 1991 | Variante 3  |
| CEI 23-18       | 532                    | 1980 | Interruttori differenziali per uso domestico e similare e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari  |
| CEI 23-19       | 639                    | 1983 | Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa   |
| CEI 23-19 V1    | S/720                  | 1986 | Varianti V1.  |
| CEI 23-20       | 1844                   | 1992 | Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali   |
| CEI 23-21       | 1895                   | 1992 | Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per uso domestico e similare. Parte 2.1: Prescrizioni particolari per dispositivi di connessione come parti separate con unità di serraggio di tipo a vite                             |
| CEI 23-26       | 1130                   | 1988 | Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi ed accessori  |
| CEI 23-30       | 1261                   | 1989 | Dispositivi di connessione (giunzione e/o derivazione) per installazioni elettriche fisse domestiche e similari. Parte 2.1: Prescrizioni particolari. Morsetti senza vite per la connessione di conduttori di rame senza preparazione speciale. |
| CEI 23-31       | 1286                   | 1990 | Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi.   |
| CEI 23-32       | 1287                   | 1990 | Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete.  |
| CEI 23-32 VI    | 1903V                  | 1992 | Variante V1.  |
| CEI 23-39       | 2376E(EN50086-1)       | 1994 | Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali   |
| CEI 23-40       | 2392E(EB60998-2-2)     | 1994 | Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari. Parte 2-2: Prescrizioni particolari per dispositivi di connessione come parti separate con unità di serraggio senza vite.                                |

| N°        | NORMA CEI/UNI<br>FASC. | ANNO | DESCRIZIONE  |
|-----------|------------------------|------|--|
| CEI 23-41 | 2393E(EN60999)         | 1994 | Dispositivi di connessione. Prescrizioni di sicurezza per unità di serraggio vie e senza vite per conduttori elettrici in rame.  |
| CEI 23-42 | 2394(EN61008-1)        | 1994 | Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali.   |
| CEI 23-44 | 2396(EN61009-1)        | 1994 | Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali.   |
| CEI 23-46 |                        | 1995 | Sistemi di tubi accessori per installazioni elettriche - Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati.  |
| CEI 23-49 | 2730 SPERIMENT.        | 1996 | Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.                         |
| CEI 23-51 | 2731 SPERIMENT.        | 1996 | Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare  |
| CEI 32-1  | 1081                   | 1988 | Fusibili a tensione non superiore a 1000V per corrente alternata e a 1550V per corrente continua. Parte 1: Prescrizioni generali.  |
| CEI 32-4  | 1082                   | 1988 | Fusibili a tensione non superiore a 1000V per corrente alternata e al 500V per corrente continua. Parte 2: Prescrizioni supplementari per i fusibili per uso da parte di persone addestrate (fusibili principalmente per applicazioni industriali).  |
| CEI 32-5  | 1083                   | 1988 | Fusibili a tensione non superiore a 1000V per corrente alternata e a 1500V per corrente continua. Parte 3: Prescrizioni supplementari per i fusibili per uso da parte di persone non addestrate (fusibili principalmente per applicazioni domestiche e similari).                              |
| CEI 33-8  | 2274E(EN60931-1)       | 1994 | Condensatori statici di rifasamento di tipo non autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 1000V. Parte 1: Generalità. Prestazioni, prove e valori nominale. Prescrizioni di sicurezza. Guida per l'installazione e l'esercizio. |
| CEI 34-3  | 1685                   | 1991 | Lampade fluorescenti tubolari per illuminazione generale.  |
| CEI 34-6  | 1163                   | 1989 | Lampade a vapori di mercurio ad alta pressione.  |
| CEI 34-12 | 1474                   | 1991 | Lampade a filamento di tungsteno per uso domestico e per illuminazione generale similare. Prescrizioni di prestazioni.   |
| CEI 34-15 | 2208E(EN60192)         | 1993 | Lampade a vapori di sodio a bassa pressione.   |
| CEI 34-21 | 1348(EN60598-1)        | 1990 | Apparecchi di illuminazione - Parte 1: Prescrizioni generali   |

| N°         | NORMA CEI/UNI<br>FASC. | ANNO | DESCRIZIONE   |
|------------|------------------------|------|---|
|            |                        |      | e prove.  |
| CEI 34-22  | 1748                   | 1992 | Apparecchi di illuminazione - Parte 2: Prescrizioni Particolari. Apparecchi di emergenza  |
| CEI 34-24  | 2419E(EN60662)         | 1994 | Lampade a vapori di sodio ad alta pressione.  |
| CEI 34-39  | 1007                   | 1987 | Trasformatori con tensione a vuoto superiore a 1000V per lampade tubolari a scarica (neon)  |
| CEI 34-40  |                        | 1988 | Lampade ad alogeni (veicoli esclusi).   |
| CEI 61-33  | 1100                   | 1988 | Vasche per idromassaggio e apparecchiature analoghe. Norme particolari di sicurezza.  |
| CEI 64-2   | 1431                   | 1990 | Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione.   |
| CEI 64-2/A | 1432                   | 1990 | Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione. Appendici   |
| CEI 64-7   | 800                    | 1986 | Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari.  |
| CEI 64-8/1 | 6869                   | 2003 | Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali.          |
| CEI 64-8/2 | 6870                   | 2003 | Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 2: Definizioni.                                     |
| CEI 64-8/3 | 6871                   | 2003 | Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 3: Caratteristiche generali                         |
| CEI 64-8/4 | 6872                   | 2003 | Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza.                   |
| CEI 64-8/5 | 6873                   | 2003 | Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 5: Scelta e installazione dei componenti elettrici. |
| CEI 64-8/6 | 6874                   | 2003 | Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 6: Verifiche  |
| CEI 64-8/7 | 6875                   | 2003 | Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 7: Ambienti e applicazioni particolari.             |
| CEI 64-11  | 1627                   | 1991 | Impianti elettrici nei mobili.  |
| CEI 64-12  | 2257 (I)               | 1994 | Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici   |

| N°                | NORMA CEI/UNI<br>FASC. | ANNO | DESCRIZIONE  |
|-------------------|------------------------|------|--|
|                   |                        |      | per uso residenziale e terziario.  |
| CEI 64-12         | 2093G                  | 1993 | Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.  |
| CEI 64-50         | UNI9620 1282G          | 1989 | Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori ausiliari e telefonici  |
| CEI 70-1          | 1915E (EN60529)        | 1992 | Gradi di protezione degli involucri (codice IP)  |
| CEI 79-3          | 2033                   | 1993 | Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione.   |
| CEI 81-1          | 2697                   | 1995 | Protezione delle strutture contro i fulmini.   |
| CEI 96-2          | 2607E                  | 1995 | Trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza. Prescrizioni.  |
| CEI 103-1/1       | 1331                   | 1990 | Impianti telefonici interni. Parte 1: Generalità.  |
| CEI 103-1/13      | 1334                   | 1990 | Impianti telefonici interni. Parte 13: Criteri di installazione e reti.  |
| CEI 103-1/14      | 1309                   | 1990 | Impianti telefonici interni. Parte 14: Collegamento alla rete in servizio pubblico.  |
| CEI-UNEL 00722    |                        | 1987 | Colori distintivi delle anime dei cavi isolati con gomma o PVC per energia o per comandi e segnalazioni, con tensioni nominali $U_0/U$ non superiori a 0,6/1kV.  |
| CEI-UNEL35023-70  |                        | 1970 | Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di protezione non superiore a 4. Cadute di tensione.  |
| CEI-UNEL 35024-70 |                        | 1970 | Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di protezione non superiore a 4. Portata di corrente in regime permanente.  |
| CEI UNEL 35375    |                        | 1992 | Cavi per energia isolanti in gomma etilenpropilenica alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi. Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa. Tensione nominale $U_0/U$ : 0,6/1kV. |
| CEI UNEL 35726-65 |                        | 1965 | Cavi unipolari isolati con polivinilcloruro per alimentazione di lampade a scarica. Cavi non schermati, senza rivestimento protettivo.   |
| CEI UNEL 35727-65 |                        | 1965 | Cavi unipolari isolati con polivinilcloruro per alimentazione di lampade a scarica. Cavi schermati e con rivestimento protettivo di polivinilcloruro.  |
| CEI-UNEL 35372    |                        | 1990 | Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili. Tensione nominale $U_0/U$ : 450/750V.  |
| CEI-UNEL 35755    |                        | 1987 | Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio. Cavi multipolari, per posa fissa con conduttori flessibili, con o senza schermo, sotto guaina di PVC per  |

| N° | NORMA CEI/UNI<br>FASC.       | ANNO | DESCRIZIONE  |
|----|------------------------------|------|--|
|    |                              |      | comandi e segnalazioni. Tensione nominale U <sub>0</sub> /U: 0,6/1kV.  |
|    | CEI-UNEL 35376               | 1990 | Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio. Cavi multipolari, per posa fissa con conduttori flessibili, con o senza schermo, sotto guaina di PVC. Tensione nominale U <sub>0</sub> /U: 0,6/1kV. |
|    | CEI-UNEL 84601-71            | 1971 | Connettori per frequenze radioelettriche e relativi calibri (prese TV).  |
|    | UNI 8612<br>SICUREZZA        | 1989 | Cancelli, porte e portoni motorizzati. Criteri costruttivi e dispositivi di protezione contro gli infortuni.   |
|    | UNI 9871                     | 1991 | Impianti sportivi. Collaudo illuminotecnico  |
|    | UNI 10439                    | 1995 | Illuminotecnica. Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato   |
|    | UNI-CEI EN 45014             | 1990 | Criteri generali per la dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore   |
|    | UNI-CIG 916S                 | 1988 | Impianti di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar. Progettazione, costruzione e collaudo.   |
|    | UNI CIG 7129                 | 1992 | Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione. Progettazione, installazione e manutenzione.   |
|    | CENELEC R64.001              |      | Portate di corrente in conduttori e cavi   |
|    | UNI-EN 40                    |      | Pali per illuminazione. Parte 2 - Dimensioni e tolleranze  |
|    | CEI 68                       | 1986 | Guide to the lighting of exterior working areas.   |
|    | IEC 364-4-443                | 1991 | Electrical installations of Buildings.   |
|    | IEC 364-5-523                | 1991 | Electrical installations of building - Current carrying capacities.  |
|    | IEC 1008-1                   | 1990 | Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCB's). Part. 1: General ruses.  |
|    | IEC 1009-1                   | 1991 | Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCO's). Part. 1: General ruses.   |
|    | PROGETTO UNI<br>U29.00.008.0 | 1992 | Illuminotecnica.. Illuminazione di interni con luce artificiale.   |

## **QUALITA' DEI MATERIALI**

Tutti i materiali e le apparecchiature necessari alla realizzazione degli impianti a servizio del fabbricato devono essere di nuova fornitura e devono essere scelti fra quelli adatti all'ambiente di installazione e rispondenti alle relative norme CEI - UNEL, ove esistano.

Inoltre tutti i materiali, per i quali ne sia prevista la concessione, dovranno essere muniti del marchio italiano di qualità (IMQ) e/o del contrassegno CEI o di altro marchio di conformità alle norme di uno dei paesi della Comunità Economica Europea.

## **CONSISTENZA FABBRICATO, POTENZA ASSORBITA, CONSEGNA E DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA**

L'ampliamento in progetto è ricavato all'interno di un fabbricato più complesso ed è distribuito su due piani, entrambi fuori terra.

L'alimentazione dell'ampliamento sarà ricavata direttamente dalla dorsale principale esistente in Bassa Tensione dall'ENEL.

Dalla dorsale di stacco verrà, realizzata in cavo protetto in tubo in PVC pesante sia in cavidotto sia a vista, una nuova dorsale sino al sottoquadro dell'ampliamento.

Da quest'ultimo quadro partiranno, anch'esse protette in tubo e canaletta le dorsali per alimentazione delle varie utenze.

## **DESCRIZIONE DEI LAVORI DA ESEGUIRE**

Gli interventi indicati sono comprensivi di tutte le opere edili di supporto ai suddetti interventi, nonché di quelle che saranno necessarie per migliorare le condizioni di sicurezza e l'utilizzo da parte dell'utenza.

Il presente progetto è stato redatto secondo i disposti della Legge 109/94 e s.m.i. e del Regolamento di Attuazione.

Il presente capitolo ha lo scopo di descrivere la tipologia dell'impianto elettrico di illuminazione e forza motrice, l'impianto di terra, nonché gli impianti tecnologici a supporto dell'edificio, ovvero videocitofono, ricezione TV, telefonico, trasmissione dati, cartellino e rivelazione fumi.

### **Descrizione dell'intervento**

I nuovi locali dovranno essere dotati di nuovo impianto di illuminazione e forza derivati direttamente dalla più vicina dorsale. Il nuovo impianto è quindi da intendersi come estensione di quello esistente. La distribuzione sarà di tipo incassato, sia per il refettorio che per il locale sporzionamento. Anche l'impianto di illuminazione di emergenza sarà derivato da quello presente nella scuola, senza prevedere nuove linee dedicate provenienti dal quadro generale.

Occorre anche prevedere la linea di alimentazione di un aspiratore elettrico da installarsi nei bagni adiacenti.  
Nel locale caldaia saranno da alimentare i nuovi circolatori derivando la linea da quella esistente.

### **Condutture e cavi**

L'impianto di distribuzione dell'alimentazione elettrica sarà:

- dal tipo ad incasso sottotraccia a parete e/o pavimento per la distribuzione secondaria, con tubazioni in PVC ad alta densità;

I conduttori elettrici saranno cavi tipo FG16O-R o FS17 a seconda delle disposizioni indicate negli elaborati tecnici specifici.

### **Corpi illuminanti e locali interessati**

Per i nuovi locali verranno installati corpi illuminanti a plafone con corpo in lamiera di acciaio, e lampade al led.

Per il sistema di illuminazione di emergenza si dovranno installare gruppi di emergenza a batteria all'interno delle plafoniere, autonomia minimo 1 ora.

### **Prese forza motrice**

L'impianto forza motrice sarà costituito da prese di tipo bipasso con alveoli di sicurezza (serie civile) protette da interruttore magnetotermico differenziale ad alta sensibilità installato nel quadro (esistente).

### **Impianto di terra**

Verrà ampliato l'impianto di terra esistente previo verifiche di efficienza.

Le forniture dei materiali saranno tutte a carico dell'Impresa appaltatrice.

Al termine dei lavori, la ditta dovrà rilasciare dichiarazione di conformità secondo quanto specificato dal D.Lgs 37/08.

### **CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE ELETTRICHE**

Il dimensionamento delle linee elettriche è stato effettuato per tutte le dorsali di BT, sia primarie che secondarie, secondo le seguenti considerazioni:

**a. portata:** le sezioni dei cavi devono garantire una portata nominale superiore alla corrente di esercizio della linea e della taratura dell'interruttore a cui è sottesa;

**b. caduta di tensione:** si deve considerare il limite del 4% per la caduta di tensione massima fra il quadro generale e l'utilizzatore più lontano, suddividendo tale valore in circa 2% lungo le linee di distribuzione principali ed altrettanto lungo le linee di distribuzione secondarie;

**c. protezioni contro sovraccarichi e cortocircuiti:** mediante coordinamento con le protezioni a monte delle linee, si deve verificare che in caso di guasto in qualunque punto della linea l'energia passante lasciata transitare dall'interruttore è inferiore a quella sopportabile dal cavo;

**d. protezioni contro i contatti indiretti:** si deve verificare che l'impedenza dell'anello di guasto  $Z_g$  (per quanto a massa) è inferiore al valore  $220/I$ , dove  $I$  è la corrente di intervento delle protezioni in 5 secondi.

### **CRITERI GENERALI PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI**

Sulla base dei criteri esposti nei capitoli precedenti, si descrivono qui di seguito le modalità esecutive delle opere da effettuarsi per la realizzazione degli impianti all'oggetto.

#### *INTERRUTTORI AUTOMATICI, DIFFERENZIALI E QUADRI ELETTRICI*

Gli interruttori dovranno essere di tipo scatolato o modulare, come indicato negli schemi dei quadri elettrici, e dovranno avere un potere di interruzione in grado di garantire la filialità di sistema.

Gli interruttori automatici che necessita utilizzare per la realizzazione degli impianti all'oggetto devono avere curva di intervento di tipo C, mentre gli interruttori differenziali devono avere una corrente di intervento differenziale ( $I_{dn}$ ) pari a 30 mA al fine di garantire anche una protezione addizionale contro i contatti diretti.

Lo stesso interruttore differenziale può proteggere più circuiti senza perdere la sua sicurezza ma con la conseguente perdita della selettività, quindi si è trovato durante la fase progettuale dei quadri elettrici un compromesso tra economia e continuità di servizio, quest'ultima sempre molto importante.

L'uso di quadri elettrici realizzati in materiale isolante ed autoestinguente evita il pericolo di contatto indiretto per guasto a terra all'ingresso del quadretto, da notare a tal proposito che non è necessario collegare a terra il profilato DIN per il fissaggio degli interruttori, posto all'interno dei quadri elettrici in questione.

#### *TUBI PROTETTIVI - CANALI - CASSETTE - SCATOLE*

Per l'esecuzione degli impianti all'oggetto si prescrivono i materiali da utilizzarsi:

- tubi e canalette in PVC in vista o sottotraccia;
- cassette di derivazione in plastica, tipo da incasso o da esterno, con coperchio frontale avvitato.

##### a. Tubi e canalette in PVC

Le tubazioni di diametro fino a 50 mm. devono essere di materiale termoplastico rigido, della serie pesante, conformi alle tabelle UNEL 37118 e alle Norme CEI 23-8 con resistenza allo schiacciamento non inferiore a 200 Kg su una lunghezza di 10 cm.

I tubi e le canalette in PVC, come i loro accessori, devono essere autoestinguenti ed avere una adeguata resistenza di isolamento e rigidità dielettrica, le tenute dovranno garantire un grado di protezione non inferiore a IP44 se installati all'esterno o nelle centrali tecnologiche.

I tubi, flessibili o rigidi, in materiale isolante per posa sotto pavimento devono essere del tipo pesante; i tubi di tipo leggero possono essere utilizzati sotto traccia, a parete od a soffitto. La tubazione flessibile deve rispondere alla norma CEI 23-14 e deve essere marchiata con IMQ, mentre la tubazione rigida deve rispondere alla norma CEI 23-8 e deve essere marchiata IMQ.

Il diametro interno dei tubi deve essere almeno uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio di cavi, mentre nei canali la sezione occupata dai cavi non deve superare il 50% della sezione del canale stesso.

Il tubo deve avere in ogni caso diametro interno di almeno 10 mmq, che corrisponde a un diametro esterno di 14 mm, ma poiché la variante VI del 1982 della norma CEI 23-14 non prevede più detto diametro necessita utilizzare esclusivamente come minimo diametro esterno 16 mm.

#### b. Cassette e scatole

Devono essere idonee al tipo di impianto e di ambiente cui sono destinate ed avere capienza largamente dimensionata per contenere i morsetti di giunzione e le apparecchiature elettriche. Esse devono consentire il facile allacciamento dei cavi o dei conduttori facenti capo alle medesime.

Devono essere resistenti all'umidità, alle sovratemperature, agli urti e se di materiale plastico avere idonee proprietà isolanti.

Ovviamente il grado di protezione delle cassette deve essere atto a garantire il grado di protezione non inferiore a IP44 all'esterno e nei locali tecnici.

Devono essere impiegate cassette aventi dimensioni minime di 80 mm. di diametro, se rotonde oppure dimensioni di 70x70x35 mm, se rettangolari.

Il numero massimo di tubazioni che è possibile attestare alle cassette di derivazione è in funzione alla dimensione della tubazione stesse che si attestano. Necessita pertanto non costipare le tubazioni, al fine di non costipare i cavi elettrici che transiteranno nelle scatole stesse, lasciando sempre il 50% di spazio disponibile a collegamenti eseguiti.

#### *VITI - BULLONI - GRAFFETTE*

Devono essere di robusta costruzione, di norma in acciaio di buona qualità, ricoperti con rivestimento protetto idoneo all'ambiente di installazione (cadmiatura, zincatura, brunitura, anodizzazione, ecc...).

I bulloni da impiegare all'esterno sono sempre zincati a fuoco per immersione. Le graffette di fissaggio delle tubazioni possono essere zincate e non devono presentare asperità o sbavature che possano danneggiare il tubo; le staffette per il fissaggio dei tubi alle travature nei fabbricati industriali sono del tipo ad aggraffatura a pressione (riferimento produzione Caddy).

Per i tubi da prevedere contro i pilastri in cemento o le travature precomprese e copponi, non è consentito l'uso di pistole spara chiodi ma unicamente l'uso di tasselli metallici ad espansione da inserire entro fori ricavati con trapano con punta widia.

Le graffette di fissaggio dei tubi, contro gli intonaci all'aperto, devono essere del tipo con base e collare in modo che il tubo risulti staccato di alcuni millimetri dalla superficie di fissaggio per consentire la libera circolazione dell'aria ed impedire la formazione di residui corrosivi; in questo caso le graffette o i supporti devono essere in acciaio zincato o con rivestimento protettivo supplementare in resina, oppure interamente in resina poliestere.

### *MENSOLE DI SUPPORTO - CARPENTERIA METALLICA*

Le mensole, le traverse e le staffe, con particolare riferimento alle installazioni esterne, devono essere in acciaio di robusta costruzione e atte a sostenere i carichi previsti; esse devono rispondere come conformazione costruttiva a quanto rappresentato di massima sui disegni allegati e/o forniti in corso di montaggio e devono essere opportunamente protette contro la corrosione, con trattamento di verniciatura o di zincatura.

La progettazione esecutiva delle staffe, mensole, telai ecc. è a carico dell'Appaltatore che deve presentare le campionature prima di passare alla fase esecutiva.

### *CAVI DI ALIMENTAZIONE O POTENZA E CAVI PER SEGNALAZIONI E COMANDI*

La sezione dei cavi di alimentazione e dei conduttori costituenti gli impianti devono essere in conformità alle indicazioni riportate precedentemente e come indicato negli schemi dei quadri elettrici.

Inoltre la sezione dei cavi deve essere determinata in base ad una temperatura ambiente di + 45 °C e tenendo conto di tutti i dovuti coefficienti di riduzione, per una portata nominale pari al 130% del carico previsto.

La scelta dei conduttori e dei tipi di cavo deve essere fatta sulla base dell'elenco che segue.

#### a. Cavi potenza

##### a1 Impianto in tubo

Si devono impiegare cavi flessibili unipolari, isolati in elastomero a Norme CEI 20-22/II tensione nominale 0,6/1 KV con conduttore in rame ricotto, non stagnato.

Tale tipo di conduttore è adatto per posa fissa entro canalizzazioni chiuse in qualsiasi tipo di ambiente. La tensione del sistema non deve superare i 500 V in c.a. Sigla di riferimento FS17.

Non è ammessa la posa di conduttori appartenenti a circuiti diversi, ed a sistemi diversi entro uno stesso tubo, salvo ch  si tratti di circuiti di accensione luce.

Il raggio minimo di curvatura non deve essere inferiore a 4 volte il diametro esterno del conduttore.

#### a2 Impianti in canaline e/o struttura

Si devono impiegare cavi flessibili multipolari o rigidi unipolari, con conduttori di rame con anime colorate, a Norme CEI 20/22 - II sigla:

- FG16OR 0,6-1 KV;

Il raggio di curvatura minimo, non deve essere inferiore a 6 - 8 volte il diametro esterno del cavo.

#### a3 Impianti in canalina, tubo e tesate aeree (percorsi misti)

Prevedere gli stessi cavi descritti in a2.

E' facolt  dell'Installatore, durante il passaggio dalla canalina al tubo, oppure da tubo a tesata, attestare il cavo ad una cassetta di derivazione con morsettiera e proseguire nei tubi con cordine unipolari del tipo descritto in a1.

#### b. Cavi per segnalazioni e comandi

##### b1 Impianti in tubo

Prevedere gli stessi cavi descritti in a1

##### b2 Impianti in canalina e/o struttura

Si devono impiegare cavi flessibili multipolari a norme CEI 20-22/II con isolamento in pvc 0,6/1 kV, guaina esterna in pvc, oppure con isolamento in gomma EPR e guaina in pvc, secondo le prescrizioni specifiche di capitolato distinzione delle anime mediante numerazione. Sigla N1VV-K oppure FG16OR 0,6-1 kV.

##### b3 Impianti in canalina, tubo e tesate aeree (percorsi misti)

Impiegare gli stessi cavi descritti in b2;   comunque ammesso l'impiego di cavetti unipolari del tipo descritto in a1, al momento del passaggio dalla canalina al tubo, purch  si preveda una cassetta di derivazione con morsettiera.

Inoltre i conduttori infilati nel tubo devono essere numerati in modo corrispondente a quelli in uscita dal cavetto multipolare.

### c. Modalità di posa e individuazione dei cavi

Tutti i cavi il cui percorso è previsto in cunicolo o sottopiano devono essere posati entro canalette e strutture in un solo ordine e in più di due ordini sovrapposti, avendo cura di separare i vari circuiti ed i vari sistemi fra loro, nonché separare i cavi di potenza da quelli ausiliari.

Per la parte in canalina i cavi sono da sistemare paralleli, ben distesi, con i vari sistemi separati fra loro.

Nelle strutture di salita e di discesa i cavi devono essere sistemati ordinatamente e fissati ad ogni traversina, per mezzo di appositi morsetti di serraggio; per piccoli cavi appartenenti ad uno stesso sistema è ammesso il fissaggio di più cavo, sia nel percorso in canalina che in struttura, si devono applicare apposite targhe a manicotto, in lamiera di zinco, fascettate, ai cavi, con impressa in rilievo la scritta riportante: tensione - circuito - sezione - destinazione.

Tali targhe sono da applicare:

- ogni 20/25 m di percorso rettilineo, per la parte in canaline e/o strutture;
- nei punti di smistamento all'interno, con presenza di più cavi;
- in alto e in basso nelle strutture di salita e di discesa;
- in tutti i pozzetti di passaggio, per la parte all'esterno;
- sulle cassette di derivazione (fissate con viti parker o rivettate).

Tutti i cavi, sia in arrivo che in partenza, devono essere opportunamente intestati con capicorda (per i cavi di potenza) o puntalini, (per i cavi di segnalazione) possibilmente del tipo a compressione.

### *PRESE, INTERRUTTORI LUCE, DEVIATORI, PULSANTI, SUONERIE, CORPI ILLUMINANTI*

#### a. Prese

Devono essere diversificate secondo il servizio e la tensione del sistema, con le seguenti precisazioni:

- per posa incassata devono essere complete di scatola di protezione in plastica antiurto e l'apparecchio deve essere montato mediante telaio o cestello avvitato alla scatola. La mostrina di protezione deve essere preferibilmente in metallo con interposta placca isolante in plastica;
- per la posa in vista devono essere complete di cassetta di protezione in fusione metallica o in pvc con protezione minima IP44 o IP54, secondo il tipo di impianto, con ingresso filettato per pressacavo o per tubo e per raccordo a tubo;

- le derivazioni a spina, compresi i tratti di conduttori mobili, intermedi, devono essere costruite ed utilizzate in modo che per nessuna ragione una spina che non sia inserita nella propria sede possa risultare sotto tensione;
- per corrente uguale o inferiore a 15 A le prese devono essere protette da interruttore automatico bipolare con un polo protetto (fase) posto nel modulo della presa, portata 6-10-16 A;
- le spine e le prese relative devono essere costruite in modo da evitare il possibile contatto accidentale con la parte in tensione della spina, durante l'inserimento e la disinserizione;
- per corrente nominale superiore a 15 A si devono impiegare opportune prese e spine con interruttore di blocco e valvole di protezione, in contenitore metallico di lega leggera, con protezione minima IP54.

Le spine e le prese di questo tipo devono essere costruite in modo che sia impossibile inserire la spina negli alveoli se l'interruttore a monte non è aperto; di conseguenza non si deve poter disinserire la spina con l'interruttore chiuso.

Per i vari impianti sono da usare i seguenti tipi di prese:

- per usi civili: serie fissa da incasso 2x10 A - 2x15 A con terra centrale, per la forza motrice generale 220 V;

#### b. Interruttori luce

Devono essere idonei al tipo di impianti ed agli ambienti a cui sono destinati. Tali interruttori sono:

- automatici, unipolari o bipolari, portata minima 10A e taratura idonea al carico del circuito da proteggere - potere di interruzione minimo 1,5 kA;
- devono essere idonei per:
  - posa incassata in ambiente normale, completi di scatola di protezione in resina antiurto, ed apparecchio montato mediante telaio o cestello fissato con viti alla scatola;
  - posa incassata su montanti scatolati di chiassilerie metalliche ed apparecchio fissato con viti al montante stesso;
  - posa in vista a parete in cassetta di resina antiurto con protezione IP44 e IP54, con ingresso filettato per raccordo a tubo;
  - mostrina in resina preferibilmente in alluminio anodizzato con placca isolante in plastica.

Gli interruttori essendo unipolari devono essere montati sulle fasi.

### c. Deviatori - pulsanti

Devono avere le medesime caratteristiche costruttive degli interruttori luce, tenendo valide tutte le prescrizioni esposte al punto b. I deviatori non essendo automatici devono sempre essere accoppiati ad un interruttore automatico unipolare, di protezione del circuito.

### d. Corpi illuminati

I corpi illuminanti devono essere, per ridurre i consumi, di tipo a tubi fluorescenti, sia per le parti comuni che i locali tecnici, mentre per la zona esterna potranno essere del tipo a vapori di mercurio con bulbo fluorescente.

I corpi illuminanti dei vani tecnici dovranno essere di tipo stagno con coppa perlinata di tipo trasparente con grado di protezione minimo IP44.

Anche i corpi illuminanti esterni dovranno essere stagni con grado di protezione minimo IP44, mentre quelli delle luci scale, dei corridoi e dei servizi potranno essere di tipo classico comunque con grado di protezione minimo IP20.

Nei contro soffitti dovranno essere utilizzati corpi illuminanti di tipo "F".

## *POSA DELLE CONDUTTURE*

Per condotta si intenda l'insieme dei conduttori elettrici e degli elementi che assicurano l'isolamento, il supporto, il fissaggio e l'eventuale protezione meccanica.

I tubi protettivi installati nelle pareti devono avere un percorso orizzontale, verticale o parallelo allo spigolo della parete, nel pavimento e nel soffitto il percorso può essere qualsiasi; non è possibile installare tubazioni in diagonale sottotraccia nei muri.

Il raggio di curvatura dei tubi deve essere tale da non danneggiare i cavi, si consideri adeguato il raggio di curvatura pari a circa 3 volte il diametro esterno del tubo, il che permette anche un più facile infilaggio dei cavi.

Le condutture non possono sconfinare in altre parti dell'immobile alimentate e protette da altro quadro generale o di piano e non devono essere installate in prossimità di tubazioni che producono calore, fumi e vapori, a meno che non siano protette dagli eventuali effetti dannosi.

## *CONNESSIONI ELETTRICHE*

Le connessioni e le derivazioni devono essere eseguite con appositi dispositivi di connessione (morsetti con vite) aventi grado di protezione IPXXB; non sono quindi considerate connessioni e derivazioni se eseguite con attorcigliamento ed innastratura.

È ammesso l'entra esci sui morsetti, ad esempio una presa che alimenta un'altra presa, purché esistano i doppi morsetti, o questi abbiano le giuste dimensioni per contenere doppi fili, come attualmente previsto nei frutti da incasso.

Nell'esecuzione delle connessioni bisogna avere particolare cura allo spelaggio del cavo in modo da non ridurre la sezione di rame ed inoltre non bisogna lasciare scoperte le parti attive della connessione; inoltre si sconsigliano le connessioni all'interno delle scatole porta - apparecchi.

### ***UBICAZIONE DELLE APPARECCHIATURE ED ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE***

Le prese a spina devono essere installate in modo che l'asse di inserzione risulti sempre orizzontale, quindi non vanno mai installate prese a spina su ripiani; l'asse di inserzione delle prese a spina deve risultare ad un'altezza dal piano di calpestio di almeno 17,5 cm se a parete.

Per le quote di installazione degli altri apparecchi, secondo la norma CEI 64-8 e la guida CEI 64-50, devono mantenersi le seguenti quote minime:

|   |               |
|---|---------------|
| - pulsanti a tirante di tipo isolato (vasca e doccia) | > 2,25 m      |
| - passa cordoni per scaldia acqua                     | = 1,80 m      |
| - prese e comandi luce (specchi servizi)              | 1,10 - 1,20 m |
| - comandi luce altezza maniglie porte                 | = 90 cm       |
| - citofoni  | = 1,40 m      |
| - suonerie  | 1,60 – 2.05 m |
| - quadri elettrici (centralini a parete)              | 1,60 m        |
| - prese a battiscopa                                  | > 7 cm        |
| - prese di corrente, TV, telefono e TD                | > 17,5 cm     |
| - cassette di derivazione                             | > 17,5 cm     |

Al fine di una eliminazione delle barriere architettoniche occorre ubicare in posizione comoda per il portatore di handicap gli interruttori, i campanelli, i pulsanti di comando, le prese ed il citofono, secondo quanto indicato nel seguente tabella.

| <b>Descrizione</b>                        | <b>Zona limite</b> | <b>Zona consigliata</b> |
|---|--------------------|-------------------------|
| Altezza campanelli e pulsanti di comando  | 40 – 140 cm        | 60 cm                   |
| Altezza prese energia, TV e telefono      | 45 – 115 cm        | 60 – 110 cm             |
| Altezza citofono                          | 110 – 130 cm       | 120 cm                  |
| Altezza interruttori ed organi di comando | 60 – 140 cm        | 75 cm                   |

Tali apparecchi devono essere facilmente individuabili anche in condizioni di scarsa visibilità ed essere protette dal danneggiamento per urto; nelle scale i dispositivi di comando devono essere visibili anche al buio, quindi luminosi, e devono essere presenti ad ogni piano.

### **IMPIANTO DI TERRA**

Il modo di collegamento a terra dell'impianto è il sistema TT (in Italia per le civili abitazioni); l'impianto di terra delle masse costruito dall'installatore è separato dall'impianto di terra del neutro previsto dall'ENEL.

L'impianto di terra di protezione delle masse deve essere unico per l'intero fabbricato e la sua resistenza deve soddisfare la seguente relazione

## Ra Idn minore/uguale 50

dove:

- Ra è la somma delle resistenze dei conduttori di protezione (PE) e del dispersore, in ohm;
- Idn è la più elevata delle correnti differenziali degli interruttori differenziali installati, in ampere.

### a. Dispersore

Si devono usare i ferri delle fondazioni in cemento armato, collegandoli con una corda nuda di rame posta lungo il perimetro dell'edificio, questo impianto deve essere realizzato durante la costruzione dell'edificio, quando lo scavo di fondazione è ancora aperto.

La corda di rame nuda deve poi essere intercettata con un'altra corda di rame nuda che sarà portata sino al nodo collettore, dopo preso in esame; si noti che secondo la norma non sono più obbligatori i pozzetti di ispezione in quanto la misura di terra può essere eseguita direttamente sul collettore di terra, previo scollegamento a mezzo di bulloni delle singole corde di terra.

Visto che per le protezioni elettriche dell'intero edificio si utilizzano interruttori differenziali con Idn pari a 30 mA la resistenza di terra può essere molto elevata, in teoria fino a 1660 ohm; in pratica una resistenza di qualche centinaio di ohm è facilmente ottenibile e soddisfa i requisiti normativi.

Per la realizzazione dei collegamenti ai plinti di fondazione e per il collegamento al collettore di terra, nonché delle sezioni di corda di rame nuda da utilizzare, si devono utilizzare corde di rame nudo con sezione minima da 35 mmq e devono essere collegate con capicorda a vite od a pressione a staffe saldate sui ferri del cemento armato.

Tutti i plinti che delimitano gli spigoli della pianta del fabbricato, ed ad ogni 15 – 20 m, devono essere collegati tra loro con corda di rame nuda, che ha la funzione di dispersore, con corda di rame nudo con sezione minima 35 mmq a 7 fili.

Se la realizzazione dell'impianto di terra avviene a fondazioni già eseguite e scavi chiusi si può realizzare l'impianto di terra con una corda di rame nudo posata a 0.5 m di profondità, sempre sull'intero perimetro dell'edificio, integrata da dispersori conficcati nel terreno di tipo a corce, in acciaio zincato, con lunghezza minima di 1,5 m.

### b. Conduttore di terra

Il conduttore di terra collega il “dispersore” al “collettore”, deve essere interrato e deve avere una sezione di almeno 35 mmq se di rame, di 50 mmq se di acciaio zincato.

### c. Collettore di terra

Il collettore di terra deve essere realizzato alla base dell'edificio e deve essere alloggiato nell'apposito vano atto a contenere tutti gli apparati elettrici ed è costituito essenzialmente da una barra di rame (30x3 mm), lunga a sufficienza per poter commettere tutte le corde di terra in arrivo, staffata a parete con opportuni isolatori.

Al collettore di terra devono essere collegati tutti i conduttori di protezione, i conduttori equipotenziali principali ed il conduttore di terra:

- conduttore di protezione (distribuzione nell'edificio);
- collegamento equipotenziale gas;
- conduttore di terra (al dispersore);
- collegamento equipotenziale acqua;
- collegamento equipotenziale ferri cemento armato.

d. Collegamento equipotenziale principale

Le tubazioni metalliche di acqua, gas ed altre entranti nel fabbricato devono essere collegate all'impianto di terra, direttamente collegate al collettore di terra.

Il collegamento deve essere effettuato al collettore di terra, i conduttori devono avere sezione non inferiore a metà del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6 mmq di tipo isolata NO7V – K.

e. Conduttore di protezione (terra)

Il conduttore di protezione collega a terra le masse dell'impianto elettrico deve avere un'adeguata sezione rispetto alla linea associata; per la sezione dei conduttori si vedano le seguenti indicazioni:

- sezione del conduttore di terra uguale alla sezione del conduttore se la sezione della linea è minore di 16 mmq;
- sezione del conduttore di terra pari alla metà della sezione del conduttore della linea, sempre con la regola della sezione minima pari a 16 mmq;
- sezione del conduttore di terra uguale alle indicazioni precedenti anche nel caso passino nella stessa conduttura o canaletta più linee

Se il conduttore di terra non è protetto meccanicamente, ad esempio se è all'esterno della conduttura dove passa la linea, deve avere una sezione minima di 4 mmq, mentre se è all'interno della conduttura, quindi protetto meccanicamente, può avere sezione minima di 2,5 mmq; valgono sempre le indicazioni precedenti per la sezione da utilizzare.

f. Documentazione fine lavori e denuncia impianto di terra

L'appaltatore a fine lavori dovrà elaborare la documentazione necessaria alla denuncia dell'impianto all'ente competente, all'uopo si allega alla presente relazione (vedi allegato B) tutta la documentazione necessaria comprese le istruzioni alla compilazione.

Dovrà inoltre, visto che la denuncia di terra deve essere firmata dall'utilizzatore finale dell'impianto, con apposita dichiarazione, firmata dal Legale Rappresentante della Ditta, comunicare all'utilizzatore finale il valore della misura di terra, lo strumento (tipo, marca modello ed ultima taratura) ed il metodo utilizzato.

## COLONNE MONTANTI

Come colonna montante si intende la dorsale principale che alimenta i singoli quadri di piano con partenza dal quadro generale.

La colonna montante può essere realizzata sia in tubazione plastica PVC sotto traccia oppure con canaletta metallica a vista o in cavedi attrezzati.

Possono essere realizzate sia in cavo unipolare sia in cavo multipolare a seconda della via cavi sopra scelta.

La sezione ed il tipo del conduttore sono individuati nello schema unifilare dei quadri elettrici.

## LOCALI DELL'UNITA' IMMOBILIARE

### a. Sezione dei cavi e protezioni elettriche

La sezione dei cavi indicate nelle planimetrie e negli schemi elettrici sono state scelte in relazione alla potenza dei carichi ed alla caduta di tensione ammissibile ed alle indicazioni prima riportate, pertanto è necessario utilizzare i conduttori di fase-neutro aventi le seguenti sezioni:

- 1,5 mmq: per tutti i circuiti che alimentano prese da 10 A, punti luce, segnalazione e comando;
- 2,5 mmq: per tutti gli altri circuiti, salvo per quelli di potenza maggiore o uguale a 3 kW per i quali è necessaria una sezione di 4 mmq.

Al fine di contenere la caduta di tensione totale entro i limiti ammessi, la lunghezza delle linee all'interno dell'edificio non deve superare, in relazione della sezione, la lunghezza massima indicata nella tabella seguente.

| CORRENTE NOMINALE<br>DELL'INTERRUTTORE<br>AUTOMATICO (In) | LUNGHEZZA<br>MASSIMA<br>L (m) | SEZIONE DEL CAVO<br>(mmq) |
|---|-------------------------------|---------------------------|
|---|-------------------------------|---------------------------|

|      |               |     |
|------|---------------|-----|
| 10 A | L min./ug. 18 | 1.5 |
| 10 A | L comp. 18-30 | 2.5 |
| 10 A | L comp. 30-49 | 4   |
| 10 A | L comp. 49-74 | 6   |
| 16 A | L min./ug. 11 | 1.5 |
| 16 A | L comp. 11-19 | 2.5 |
| 16 A | L comp. 19-30 | 4   |
| 16 A | L comp. 30-46 | 6   |
| 20 A | L min./ug. 15 | 2.5 |
| 20 A | L comp. 15-24 | 4   |
| 20 A | L comp. 24-37 | 6   |

Tale lunghezza del circuito, quella riportata in tabella, si riferisce alla lunghezza semplice del circuito e non come si potrebbe capire come andata e ritorno, ciò comporta per le linee molto lunghe una maggiorazione della sezione, fino a 4 mmq o 6 mmq.

La lunghezza massima è stata stabilita sulla base di una caduta di tensione entro l'appartamento non superiore al 2,5%, avendo ipotizzato una caduta di tensione sul montante massima di 1,5% come prima descritto.

#### b. Servizi

Particolare attenzione necessita nel posizionamento degli interruttori di comando e delle prese nei locali da bagno e docce ed inoltre necessita l'individuazione della "zona di pericolosità" del locale interessato.

In merito si vedano qui di seguito le individuazioni delle zone a rischio nei locali

#### **Da bagno (misure espresse in metri):**

- l'altezza della zona 1 è misurata dal pavimento, perché il fondo della vasca si trova a meno 15 cm dal pavimento stesso;
- l'altezza della zona 1 è misurata dal fondo della vasca, essendo questa a più 15 cm dal pavimento. Inoltre, il muretto sul bordo della vasca riduce l'estensione della zona 2.

#### **Locali doccia (misure espresse in metri)**

- l'altezza dalla zona 1 è misurata dal pavimento, perché il piatto doccia si trova a meno di 15 cm dal pavimento stesso. Nella figura di destra il muretto riduce l'estensione della zona 2;
- le estensioni delle zone fanno riferimento al soffione della doccia. anche in questo caso nella figura di destra il muretto riduce l'estensione della zona 2.

#### **Locali con docce prefabbricate (misure espresse in metri).**

La zona 0 si estende a tutto l'interno della cabina.

Per quanto riguarda la posizione degli apparecchi di comando e delle prese si è fatto espresso riferimento alle indicazioni riportate nella tabella seguente, nella tabella inoltre sono riassunte le regole di installazione nelle zone 1,2, e 3. Nella zona 3 sono ammessi dispositivi di comando e prese protette da interruttori differenziali ( $I_{dn} = 30 \text{ mA}$ ), mentre nella zona 0 è proibito qualsiasi componente elettrico.

Tabella riepilogativo sulle tipologie installative nelle zone a rischio.

|   | <b>Zona 1</b>  | <b>Zona 2</b>  | <b>Zona 3</b>  |
|---|--|--|--|
| Grado di protezione minimo contro la penetrazione dei liquidi                     | IPX4 (1)   | IPX4 (1)   | IPX1 (1)   |
| Dispositivi di comando, protezione, ecc...  | Vietati (2)  | Vietati (2)  | Ammessi purché protetti con interruttore differenziale con Id minore o uguale a 0,03 A (3) |
| Apparecchi utilizzatori   | Ammessi:<br>- apparecchi fissi tipo SELV;<br>- scalda acqua (4 – 5)  | Ammessi oltre a quelli della zona 1:<br>- apparecchi illuminanti, di riscaldamento, apparecchi di classe II e I con interruttore differenziale con Id minore o uguale a 0,03 A (3) | Nessuna limitazione e valgono le regole generali   |
| Prese a spina   | Vietate  | Ammesse prese per rasoi con proprio trasformatore di isolamento classe II incorporato  | Ammessi purché protetti con interruttore differenziale con Id minore o uguale a 0,03 A (3) |
| Condutture elettriche (eccetto quelle sottotraccia a profondità maggiore di 5 cm) | Limitate a quelle che alimentano apparecchi posti nelle zone 1 e 2. Isolamento corrispondente alla classe II e senza tubazioni metalliche. | Limitate a quelle che alimentano apparecchi posti nelle zone 1 e 2. Isolamento corrispondente alla classe II e senza tubazioni metalliche.   | Nessuna limitazione e valgono le regole generali   |
| Collegamento equipotenziale supplementare   | Richiesto  | Richiesto  | Richiesto  |

Nota:

- 1 – Il grado IPX1 indica la protezione contro la caduta verticale di gocce d'acqua; IPX4 contro gli spruzzi d'acqua in tutte le direzioni;
- 2 – Ad eccezione di interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione sino a 12 V in c.a. o a 30 V in c.c. con sorgente (trasformatore ed alimentatore) di sicurezza al di fuori dalle zone 0, 1 e 2;
- 3 – È sufficiente l'interruttore differenziale generale di piano o di zona. Sono ammesse anche le prese a bassissima tensione di sicurezza o con proprio trasformatore di isolamento;
- 4 – Unità per vasche da idromassaggio rispondenti alle rispettive norme, possono essere poste sotto la vasca se tale zona è accessibile solo con l'ausilio di attrezzo ed è effettuato il collegamento equipotenziale supplementare. Sono ammessi elementi riscaldanti annegati nel pavimento, se ricoperti con griglia o schermo metallico collegato a terra, connesso al collegamento equipotenziale;
- 5 – Gli scaldi acqua con grado di protezione IPX4, ammessi nella zona 1, sono difficilmente reperibili sul mercato, lo stesso dicasi per le prese a spina per rasoi elettrici con grado di protezione IPX4, dotate di trasformatore di isolamento, ammesse in zona.

### c. Collegamenti equipotenziali supplementari

In fase di allestimento del locale bagno o doccia necessita la realizzazione dei collegamenti equipotenziali supplementari sulle tubazioni metalliche all'ingresso o all'uscita del locale stesso.

La vasca da bagno se non è collegata ai ferri del cemento armato, e quindi non è una massa estranea, non deve essere collegata a terra.

I collegamenti devono venire effettuati con cavo elettrico giallo/verde di sezione 2,5 mmq, se realizzati sul tubo, oppure 4 mmq se direttamente installati sotto pavimento o sotto intonaco.

I collegamenti devono avvenire per contatto con appositi collari realizzati in materiale immune alla corrosione, ad esempio acciaio inox.

#### d. Disimpegni ed atri di ingresso

Detti locali non sono considerati come ambiente particolare, quindi, non necessitano e collegamenti equipotenziali supplementari; l'installazione degli organi di comando che delle prese deve avvenire in modo che gli stessi siano facilmente accessibili durante l'esercizio dell'immobile.

Le prese di apparati fissi all'interno di mobili fissi possono essere installate sulla parete, ricavando eventualmente un'apertura sul fondo del mobile.

Le prese devono essere comunque installate ad una altezza dal pavimento di 17.5 cm.

### **QUADRI ELETTRICI**

#### a. Caratteristiche tecniche

Il quadro dovrà essere costruito con struttura metallica portante, suddiviso in sezioni o scomparti fra di loro componibili.

La chiusura su tutti i lati, le porte e portelle, le compartimentazioni ed i sostegni interni, sono realizzati con lamiera di spessore minore/uguale 2 mm.

Le lamiera terminali di chiusura sono asportabili e fissate con viti incassate, e, se di dimensioni e/o peso notevoli, munite di idonee patte di sostegno per facilitarne il montaggio.

Per i cavi di potenza in uscita dall'alto sia uni- che multipolari, nonché per i cavi ausiliari, la loro uscita e bloccaggio è prevista per mezzo di bocchettoni con pressacavo, per i quali il Fornitore del quadro predispose apposite finestre con lamiera di chiusura, da forare a destinazione a cura del Committente.

Quanto l'uscita dei cavi è prevista dal basso, con grado di protezione del quadro IP44, dette lamiera sono sagomate in maniera tale da rientrare verso l'alto in corrispondenza della zona destinata a ricevere i bocchettoni, onde consentire l'appoggio del quadro anche con bocchettoni montati.

Le lamiera interne e le apparecchiature sono fissate con viti in fori filettati od imbullonatura.

Le porte e le portelle sono montate su cerniere e dotate di chiusura a chiavistello, con serratura a chiave triangolare avente le seguenti caratteristiche: diametro del cerchio circoscritto al foro triangolare equilatero 8 mm., diametro esterno del cilindro alloggiante il foro triangolare 12 mm.

Per l'ancoraggio a pavimento su ferri di base o con tasselli ad espansione, ogni scomparto è dotato di asole nelle strutture d'appoggio, parallelo ai 4 lati dello scomparto.

Se i ferri di base sono necessari per la corretta funzionalità dei quadri gli stessi debbono essere compresi nella fornitura.

Dal punto di vista del grado di compartimentazione interna (esecuzione), realizzata con divisori metallici a terra con grado di protezione IP20, il quadro viene tipizzato nel seguente modo:

- protetto : compartimentazione della sola cella ausiliari; inoltre la zona sbarre è compartimentata verso il resto delle scomparto con divisori mobili solidali con o trascinati dall'apparecchiatura di sezionamento.

#### b. Regime termico

La temperatura aria ambiente interna al quadro deve non eccedere di 10 °C quella dell'aria ambiente esterna al quadro stesso, quest'ultima definita come "temperatura aria ambiente media giornaliera massima".

I parametri nominali di tutti i componenti sono riferiti alla loro effettiva temperatura di funzionamento, cioè alla temperatura aria ambiente interna al quadro (= temperatura aria ambiente esterna al quadro + 10 °C; ciò vale in particolare per la richiesta corrente nominale delle apparecchiature di manovra ed/od interruzione.

Qualora ritenuto necessario dal Fornitore, in relazione alle condizioni igrotermometriche limite dell'ambiente, sono previste opportune aperture di ventilazione (ove richiesto forzata) e/o resistenze anticondensa termostattizzate.

#### c. Trattamenti superficiali

Non è ammesso alcun materiale, neppure viti e minuterie varie, soggetto a ferrossidazione (ruggine), se non sottoposto ad adeguato trattamento superficiale, preferibilmente zincatura a caldo dopo lavorazione.

Per la verniciatura, la preparazione consiste in una sabbiatura a metallo bianco; entro 24 ore la superficie viene ricoperta tramite applicazione dell'antiruggine, e dello smalto a finire con 2 mani; lo spessore minimo finale del film a secco è di 60 micron; la tonalità di colore è definita nelle schede tecniche allegate.

Tutte le minuterie e gli accessori metallici sono sottoposti ad adeguato trattamento di zincatura a fuoco, finalizzata alla resistenza chimica di atmosfere corrosive umido-saline.

#### d. Contrasegni d'identificazione

Ogni quadro, scomparto, cella, ed ogni singolo componente montato all'interno o sul fronte, è contrassegnato da targhetta indicatrice dedicata e riportante il codice di riferimento univoco riportato sui relativi schemi.

I componenti accessibili dal fronte quadro (organi di manovra ed/od interruzione, strumentazione, ecc....) sono dotati di doppia targhettatura: una interna al quadro riportante il codice di riferimento con gli schemi, ed una esterna riportante la dicitura funzionale.

La targhettatura è realizzata con portatarghetta, avvitato o rivettato (è vietata l'adesività e l'incollatura), alloggiante la targhetta dedicata.

I collegamenti di potenza portano il contrassegno della fase di appartenenza o della funzione di neutro o terra (L1 - L2 - L3 - N- PE) per mezzo di idonee fascettature.

I collegamenti ausiliari sono muniti di anelli di identificazione sfilabili, riportanti la numerazione dei relativi schemi; se realizzati in cavo multipolare, ogni singola anima riporta stampigliata sul proprio isolamento la numerazione progressiva delle anime.

#### e. Collegamenti di potenza

Per garantire facilità di montaggio, manutenzione ed espansione, nei quadri composti da più scomparti, le sbarre principali sono realizzate in tronchi corrispondenti ai rispettivi scomparti.

Le sbarre secondarie sono dimensionate per la somma delle correnti nominali delle apparecchiature principali servite, con coefficiente di contemporaneità unitario, e non per eventuali correnti inferiori d'esercizio determinate per esempio dalle tarature dei relè magnetotermici.

Le sbarre e le loro giunzioni sono inguainate; esse possono essere nude solo se sono totalmente segregate, ed in tale caso la loro compartimentazione dedicata è dotata di idonee aperture di ventilazione e di propria messa a terra.

Il materiale conduttore è rame; i cablaggi in bassa tensione hanno sezione  $> 2,5$  mmq. e sono conformi alle norme CEI 20-22.

#### f. Circuiti ausiliari

L'alimentazione dei circuiti ausiliari è portata dal Committente su una morsettiera centralizzata per ogni quadro; il Fornitore provvede all'interruttore di sezionamento e protezione generale, alle dorsali di distribuzione, ed all'interruttore di sezionamento e protezione per ogni scomparto (o frazione di scomparto nel caso di unità blindate a più di 1 piano).

Essa avviene alle tensioni indicate nelle schede tecniche.

Tutti i contatti ausiliari dei componenti di ogni cella sono cablati alle morsettiere dedicate dei circuiti ausiliari, con cablaggi conformi alle norme CEI 20-22. Le relative terminazioni sono dotate di idonee bocchette e di capocorda a puntale o forcilla.

I cavi sono riuniti in canaline forate di plastica o di metallo messo a terra, con coperchio, con coefficiente di riempimento minore 0,70.

Il materiale conduttore è rame, con sezione  $> 1,5$  mmq.

I conduttori relativi a circuiti di misura analogica sono twistati a doppiini con schermatura sui singoli doppiini, ed ulteriore schermatura totale nel caso di cavi multidoppiini.

Se ubicate nella parte bassa del quadro, le morsettiere sono installate ad un'altezza da terra  $> 300$  mm.

Ogni morsetto è largamente proporzionato rispetto alla sezione del cavo da collegare, comunque per sezione  $> 6$  mmq. ed alloggia non più di 2 conduttori per ogni lato.

Qualora siano previsti convertitori di misura, tutti gli strumenti di misura a fronte quadro sono sempre inseriti sui circuiti voltmetrici ed/od amperometrici primari, cioè a monte dei convertitori; costituiscono eccezione gli integratori che sono sempre inseriti sui circuiti di misura secondari, cioè a valle di convertitori.

Le interfacce di controllo con l'operatore locale sono costituite dalle apparecchiature richieste su fronte quadro.

L'interfaccia di controllo con sistemi esterni è costituita da n. 1 morsettiera centralizzata per ogni scomparto, con collegamento verso l'esterno a cura del Committente.

I segnali e le totalizzazioni da rendere disponibili sui quadri in oggetto dal Fornitore sono rispettivamente mantenuti, ad impulsi e privi di potenziale.

I segnali che si interfacciano sui quadri suddetti sono mantenuti e privi di potenziale.

Al seguito alcune caratteristiche generali per i circuiti ausiliari:

- Trasformatori misura:
  - esenti da scariche parziali;
  - classe isolamento F;
  - di tensione: tensione nominale secondaria 100. 3 V, 100:3 collegamento a triangolo aperto con resistenza di anti ferro - risonanza;
  - di corrente: corrente nominale secondaria 5A oppure 1A a seconda di quanto indicato sulle schede tecniche;
  
- Convertitori misura: uscita 4-20 mA lineare, classe precisione  $< 0.5$ ;
  
- Totalizzatori: integratori con indicatore meccanico, ed emettitore impulsi programmabili con duty-cycle 50 %  $\pm$  20 % e frequenza  $< 100$  Hz;
  
- Indicatori misure analogiche istantanee:
  - analogici: 96x96 mm, classe precisione  $< 1,5$ ;
  - digitali: classe precisione  $< 0.5$ ;
  
- Morsetti:
  - circuiti amperometrici: sezionabili, cortocircuitabili con appositi ponti e prese di derivazione;

- circuiti voltmetrici: sezionabili con prese di derivazione;
- alimentazioni in ac e dc: sezionabili;
- altri circuiti: normali, passanti;
- Interruttori finecorsa: portata contatti: minimo 10A ad ogni tensione;
- Contattori ausiliari:
  - numero contatti: minimo 4 e massimo 8;
  - portata contatti: minimo 5 A ad ogni tensione;
  - contattori ausiliari a basso assorbimento: massimo assorbimento bobina allo spunto 3 VA ad ogni tensione;
- Segnalazioni luminose (allarmi, stati, blocchi):
  - rosso intermittente: presenza tensione con condizione di pericolo; intervenuta protezione; allarme; blocco;
  - rosso fisso: posizione di chiuso di apparecchiatura di manovra ed/od interruzione; presenza tensione;
  - giallo intermittente: preallarme; intervento 1. soglia di dispositivo di allarme 3/o blocco a soglie;
  - verde fisso: posizione di aperto di apparecchiatura di manovra ed/od interruzione;
  - blu fisso: posizioni di inserito; sezionato (test), estratto di apparecchiatura o complesso di apparecchiature meccanicamente solidali; tutti gli stati di predisposizione da selettore (locale/remoto, manuale/automatico, ecc...);
  - bianco fisso: presenza tensione senza condizione di pericolo, molle cariche di interruttore; varie non riconducibili ai casi precedenti;ù
  - sempre dotate di circuito prova lampade (anche cumulativo).
- Pulsanti (comandi):
  - rosso: arresto d'emergenza (a fungo); comando di apertura di apparecchiatura di manovra ed/od interruzione;
  - verde: comando di chiusura di apparecchiatura di manovra ed/od interruzione;
- Selettori, commutatori, manipolatori: nero o cromato per tutte le posizioni; selettori a chiave: chiave estraibile in posizione di "0" e/o lame di terra inserite;
- Blocchi: relè a cartellino con reset manuale;

- Contatti segnalazione di qualsiasi apparecchiatura, oltre a quelli eventualmente necessari alle logiche interne del quadro, ne sono sempre previsti a disposizione del Committente in numero definito nelle schede tecniche allegate.

g. Rete e collegamenti di terra

Il materiale conduttore è rame.

Il quadro è dotato di una sbarra principale di terra, con eventuali derivazioni ai fini di una più facile accessibilità, nuda con sezione > 40x5 mm, continua per tutta la lunghezza del quadro e suddivisa in tronchi per ogni scomparto.

I conduttori di terra, sia di protezione che funzionamento, hanno sezione > 4 mmq, e sezione > 16 mmq per la messa a terra delle masse metalliche.

Sulla sbarra principale, e sulle sue eventuali derivazioni, sono effettuate le messe a terra sia di protezione che funzionamento.

Non costituisce messa a terra l'unione a cerniera.

Le porte e lamiera non alloggianti apparecchiature, oppure alloggianti apparecchiature a bassissima tensione di sicurezza, non sono messe a terra.

Sulla sbarra principale sono predisposti gli attacchi per le connessioni alla rete di terra esterna, in numero minimo di 1 per ogni scomparto e 2 per ogni quadro.

**ALLEGATO A**

**MODULO DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'**

**DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DELL'IMPIANTO ALLA REGOLA DELL'ARTE**  
**(Art. 7 del D.M. 37 del 22/1/08)**

Il sottoscritto \_\_\_\_\_  
titolare o legale rappresentante dell'impresa (ragione sociale) \_\_\_\_\_  
operante nel settore \_\_\_\_\_  
con sede in Via \_\_\_\_\_  
n. \_\_\_\_\_ Comune \_\_\_\_\_ Prov. \_\_\_\_\_  
Tel. \_\_\_\_\_ Part. IVA \_\_\_\_\_  
iscritta nel registro Dite della CCIAA  
di \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_  
Esecutrice dell'impianto (descrizione schematica) \_\_\_\_\_

Ordine n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_  
Inteso come:  nuovo impianto;  trasformazione;  ampliamento;  manutenzione straordinaria  
 altro (1) // \_\_\_\_\_

Nota - Per gli impianti a gas specificare il tipo di gas distribuito: canalizzato della 1<sup>^</sup>-2<sup>^</sup>-3<sup>^</sup> famiglia; GPL da recipienti mobili, GPL da serbatoio fisso

Commissionato da \_\_\_\_\_, installato nei locali  
siti nel comune di \_\_\_\_\_ Prov. \_\_\_\_\_  
Via \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_ scala \_\_\_\_\_ piano \_\_\_\_\_  
Interno \_\_\_\_\_ di proprietà di (nome, cognome, o ragione sociale e indirizzo)  
\_\_\_\_\_

in edificio adibito ad uso:  industriale,  civile,  commercio,  terziario avanzato,  altri usi:

**DICHIARA**

Sotto la propria personale responsabilità, che l'impianto è stato realizzato in modo conforme alla regola dell'arte, secondo quanto previsto dall'art. 7 della legge 46/1990, tenuto conto delle condizioni di esercizio e degli usi a cui è destinato l'edificio, avendo in particolare:

X rispettato il progetto redatto ai sensi dell'art. 5 da (2) \_\_\_\_\_  
X seguito la normativa tecnica applicabile all'impiego (3) CEI \_\_\_\_\_  
 installato componenti e materiali adatti al luogo di installazione (artt. 5 e 6);  
X controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo, avendo eseguito le verifiche richieste dalle norme e dalle disposizioni di legge.

Allegati obbligatori:

progetto ai sensi degli articoli 5 e 7 (4);  
 relazione con tipologie dei materiali utilizzati (5);  
 schema di impianto realizzato (6);  
 riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali, già esistenti (7);  
X copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico - professionali.

Allegati facoltativi (8):

// \_\_\_\_\_

**DECLINA**

Ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose derivanti da manomissioni dell'impianto da parte di terzi ovvero da carenze di manutenzione o riparazione.

Data \_\_\_\_\_

Il Responsabile Tecnico

Il dichiarante

\_\_\_\_\_  
(timbro e firma)

Avvertenze per il committente: responsabilità del committente o del proprietario, art. 8 (9)

## LEGENDA (alla dichiarazione di conformità)

- 1) Come esempio nel caso di impianti a gas, con “altro” si può intendere la sostituzione di apparecchio installato in modo fisso.
- 2) Indicare: nome, cognome, qualifica e quando ne ricorra l’obbligo ai sensi dell’articolo 5, comma 2, estremi di iscrizione nel relativo Albo professionale, del tecnico che ha redatto il progetto.
- 3) Citare la o le norme tecniche e di legge, distinguendo tra quelle riferite alla progettazione, all’esecuzione e alle verifiche.
- 4) Qualora l’impianto eseguito su progetto sia variato in opera, il progetto presentato alla fine dei lavori deve comprendere le varianti realizzate in corso d’opera. Fa parte del progetto la citazione della pratica prevenzione incendi (ove richiesta).
- 5) La relazione deve contenere, per i prodotti soggetti a norme, la dichiarazione di rispondenza alle stesse completata, ove esistente, con riferimenti a marchi, certificati di prova, ecc. rilasciati da istituti autorizzati. Per gli altri prodotti (da elencare) il firmatario deve dichiarare che trattasi di materiali, prodotti e componenti conformi a quanto previsto dagli articoli 5 e 6. La relazione deve dichiarare l’idoneità rispetto all’ambiente di installazione. Quando rilevante ai fini del buon funzionamento dell’impianto, si devono fornire le indicazioni sul numero e caratteristiche degli apparecchi installati od installabili (ad esempio per il gas: 1) numero, tipo e potenza degli apparecchi; 2) caratteristiche dei componenti il sistema di ventilazione dei locali; 3) caratteristiche del sistema di scarico dei prodotti della combustione ;4) indicazioni sul collegamento elettrico degli apparecchi, ove previsto).
- 6) Per schema dell’impianto realizzato si intende la descrizione dell’opera come eseguita (si fa semplice rinvio al progetto quando è stato redatto da un professionista abilitato e non sono state apportate varianti in corso d’opera). Nel caso di trasformazione, ampliamento e manutenzione straordinaria, l’intervento deve essere inquadrato, se possibile, nello schema dell’impianto preesistente. Lo schema citerà la pratica prevenzione incendi (ove richiesto).
- 7) I riferimenti sono costituiti dal nome dell’impresa esecutrice e dalla data della dichiarazione. Per gli impianti o parti di impianti costituiti prima dell’entrata in vigore del presente decreto, il riferimento a dichiarazioni di conformità può essere sostituito dal rinvio a dichiarazioni di rispondenza (art. 7, comma 6). Nel caso che parte dell’impianto sia predisposto da altra impresa (ad esempio ventilazione e scarico fumi negli impianti a gas ), la dichiarazione deve riportare gli analoghi riferimenti per dette parti.
- 8) Esempio: eventuali certificati dei risultati delle verifiche eseguite sull’impianto prima della messa in esercizio o trattamento pulizia, disinfezione. ecc.
- 9) Al termine dei lavori l’impresa installatrice è tenuta a rilasciare al committente la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati nel rispetto delle norme di cui all’ art. 7. Il committente o il proprietario è tenuto ad affidare i lavori di installazione, di trasformazione, di ampliamento e di manutenzione degli impianti di cui all’art. 1 ad imprese abilitate ai sensi dell’art. 3

ALLEGATO N. 1 (ALLA DICHIARAZIONE DI CONFORMITA')

RELAZIONE CON TIPOLOGIE DEI MATERIALI UTILIZZATI

Le tipologie dei componenti dell'impianto sono indicate nella tabella A.

Essi sono conformi a quanto previsto dal D.M. 37/08 e sono idonei all'ambiente di installazione, ed in particolare hanno il necessario grado di protezione contro la penetrazione di liquidi e delle polveri.

TABELLA A - TIPOLOGIE DEI MATERIALI UTILIZZATI

| POS. | TIPI DI COMPONENTE | MARCA | MODELLO/TIPO/ART. | RISPONDEZZA ALLA REGOLA DELL'ARTE |   |     |
|------|--------------------|-------|-------------------|-----------------------------------|---|-----|
|      |                    |       |                   | C                                 | M | A/R |
| 1    |                    |       |                   |                                   |   |     |
| 2    |                    |       |                   |                                   |   |     |
| 3    |                    |       |                   |                                   |   |     |
| 4    |                    |       |                   |                                   |   |     |
| 5    |                    |       |                   |                                   |   |     |
| 6    |                    |       |                   |                                   |   |     |
| 7    |                    |       |                   |                                   |   |     |
| 8    |                    |       |                   |                                   |   |     |
| 9    |                    |       |                   |                                   |   |     |
| 10   |                    |       |                   |                                   |   |     |

Legenda:

C: il componente è dichiarato conforme alle norme del costruttore: ad esempio in catalogo

M: il componente ha il marchio IMQ od altri marchi equivalenti

A/R: attestato/relazione di conformità di un laboratorio riconosciuto dalla legge 791/77 oppure certificato con sorveglianza rilasciato dall'IMQ.

Eventuali note e indicazioni al gestore dell'impianto (quando rilevante ai fini del buon funzionamento dell'impianto)

.....  
 .....  
 .....

Data:

IL DICHIARANTE

TIMBRO E FIRMA

Nota: I componenti citati nella tabella sono quelli che vengono utilizzati per realizzare l'impianto elettrico

**ALLEGATO B**

**RELAZIONE ILLUMINOTECNICA**

|                 |   |
|-----------------|---|
| Contenuto ..... | 1 |
|-----------------|---|

## Scheda prodotto

|  |    |
|--|----|
| 3F Filippi - 3F Petra OP 620 50W LED (1x LED 50W) .....            | 3  |
| 3F Filippi - 3F Travetta LED DI 2x22W 2MG L1590 (1x LED 22W) ..... | 6  |
| 3F Filippi - P 201x30W LED 2US 156x1531 (1x LED 30W/840) .....     | 9  |
| OVA - Rilux T5 L/300/4Pb (1x LED 12 T5 300) .....                  | 12 |
| OVA - Rilux T5 L/300/4Pb (1x LED 12 T5 300) .....                  | 13 |

## Refettorio

|                   |    |
|-------------------|----|
| Descrizione ..... | 14 |
|-------------------|----|

Refettorio

### Piano primo

|                     |    |
|---------------------|----|
| Lista lampade ..... | 16 |
|---------------------|----|

Refettorio - Piano primo

### Piano 1

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| Elenco dei locali / Emergenza .....  | 17 |
| Elenco dei locali / Ordinaria .....  | 19 |
| Lista lampade .....                  | 21 |
| Oggetti di calcolo / Emergenza ..... | 22 |
| Oggetti di calcolo / Ordinaria ..... | 24 |

Refettorio - Piano primo - Piano 1

### Loc Sporzionamento

|  |    |
|--|----|
| Riepilogo / Emergenza .....  | 26 |
| Disposizione lampade .....   | 28 |
| Lista lampade .....  | 31 |
| Oggetti di calcolo / Emergenza .....   | 32 |
| Oggetti di calcolo / Ordinaria .....   | 34 |
| Loc Sporzionamento / Emergenza / Illuminamento perpendicolare (adattivo) ..... | 36 |
| Loc Sporzionamento / Ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo) ..... | 37 |

Refettorio - Piano primo - Piano 1

### Refettorio

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| Riepilogo / Emergenza ..... | 38 |
|-----------------------------|----|

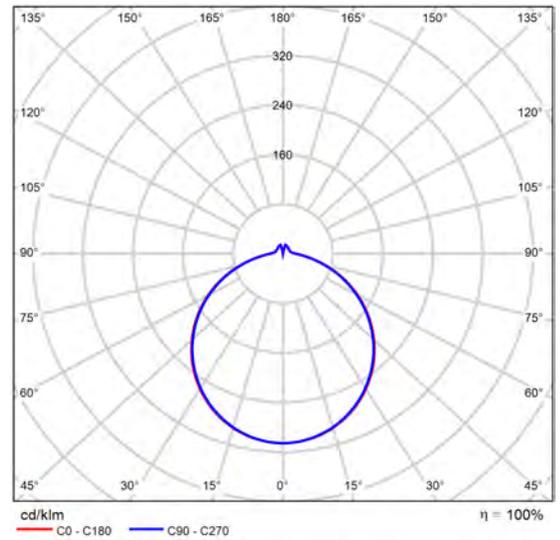
|  |    |
|--|----|
| Riepilogo / Ordinaria .....  | 40 |
| Disposizione lampade .....   | 42 |
| Lista lampade .....  | 45 |
| Oggetti di calcolo / Emergenza .....                                   | 46 |
| Oggetti di calcolo / Ordinaria .....                                   | 48 |
| Refettorio / Emergenza / Illuminamento perpendicolare (adattivo) ..... | 50 |
| Refettorio / Ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo) ..... | 51 |
| <br>   |    |
| Glossario .....  | 52 |

## Scheda dati del prodotto

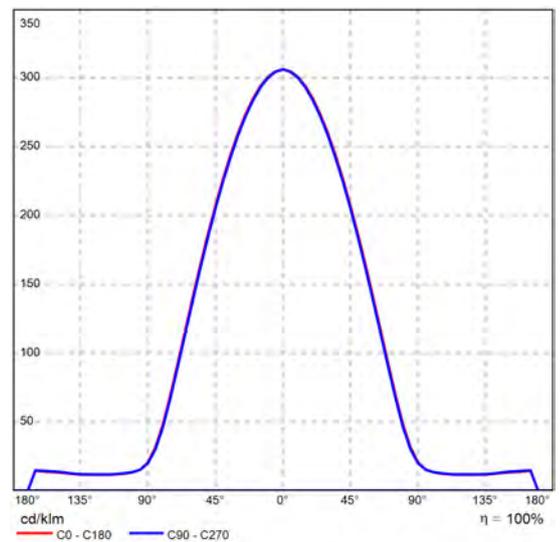
3F Filippi 3F Petra OP 620 50W LED



|                     |            |
|---------------------|------------|
| P                   | 55.5 W     |
| $\Phi_{Lampadina}$  | 5740 lm    |
| $\Phi_{Lampada}$    | 5740 lm    |
| $\eta$              | 100.00 %   |
| Rendimento luminoso | 103.4 lm/W |
| CCT                 | 3000 K     |
| CRI                 | 100        |



CDL polare



CDL lineare

### Scheda dati del prodotto

3F Filippi 3F Petra OP 620 50W LED

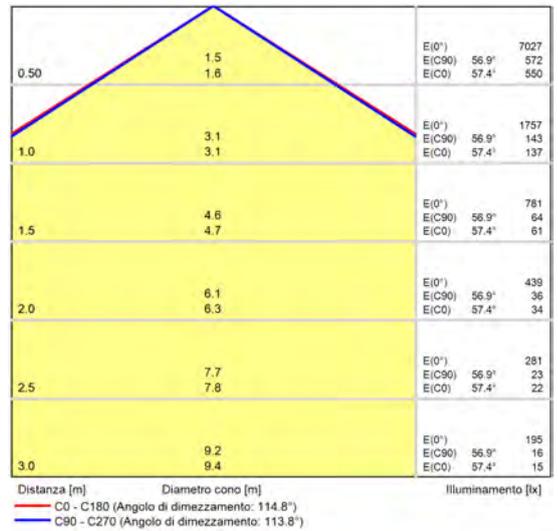


Diagramma conico

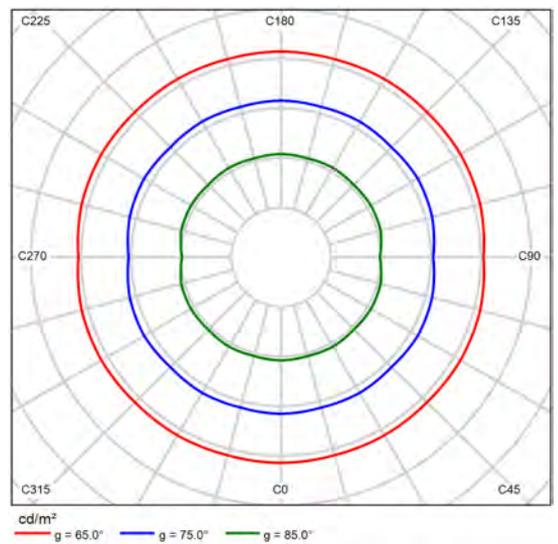


Diagramma della luminanza

## Scheda dati del prodotto

3F Filippi 3F Petra OP 620 50W LED

| 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<br>X y  |      | Linea di mira perpendicolare<br>all'asse delle lampade |      |      |      |      | Linea di mira parallela<br>all'asse delle lampade |      |      |      |      |
| 2H  | 2H   | 16.8   | 18.1 | 17.2 | 18.5 | 18.9 | 16.8  | 18.1 | 17.2 | 18.5 | 18.9 |
|   | 3H   | 18.3   | 19.4 | 18.7 | 19.8 | 20.3 | 18.2  | 19.4 | 18.7 | 19.8 | 20.2 |
|   | 4H   | 18.8   | 19.9 | 19.3 | 20.3 | 20.6 | 18.8  | 19.9 | 19.2 | 20.3 | 20.8 |
|   | 6H   | 19.2   | 20.3 | 19.7 | 20.7 | 21.2 | 19.2  | 20.2 | 19.7 | 20.7 | 21.1 |
|   | 8H   | 19.4   | 20.4 | 19.9 | 20.8 | 21.3 | 19.3  | 20.3 | 19.8 | 20.8 | 21.3 |
| 4H  | 12H  | 19.5   | 20.5 | 20.0 | 20.9 | 21.4 | 19.4  | 20.4 | 19.9 | 20.9 | 21.4 |
|   | 2H   | 17.4   | 18.5 | 17.9 | 18.9 | 19.4 | 17.4  | 18.5 | 17.9 | 18.9 | 19.4 |
|   | 3H   | 19.0   | 20.0 | 19.5 | 20.5 | 21.0 | 19.0  | 20.0 | 19.5 | 20.4 | 20.9 |
|   | 4H   | 19.7   | 20.6 | 20.3 | 21.1 | 21.6 | 19.7  | 20.6 | 20.2 | 21.0 | 21.6 |
|   | 6H   | 20.3   | 21.0 | 20.8 | 21.6 | 22.1 | 20.2  | 21.0 | 20.8 | 21.5 | 22.1 |
| 8H  | 12H  | 20.5   | 21.2 | 21.1 | 21.7 | 22.3 | 20.5  | 21.1 | 21.0 | 21.7 | 22.3 |
|   | 2H   | 20.7   | 21.3 | 21.2 | 21.9 | 22.5 | 20.6  | 21.3 | 21.2 | 21.8 | 22.4 |
|   | 4H   | 20.0   | 20.7 | 20.6 | 21.2 | 21.8 | 20.0  | 20.7 | 20.5 | 21.2 | 21.8 |
|   | 6H   | 20.7   | 21.3 | 21.3 | 21.8 | 22.5 | 20.7  | 21.2 | 21.2 | 21.8 | 22.4 |
|   | 8H   | 21.0   | 21.5 | 21.6 | 22.1 | 22.7 | 21.0  | 21.5 | 21.6 | 22.1 | 22.7 |
| 12H   | 2H   | 21.3   | 21.7 | 21.9 | 22.3 | 23.0 | 21.2  | 21.7 | 21.8 | 22.3 | 22.9 |
|   | 4H   | 20.0   | 20.6 | 20.6 | 21.2 | 21.8 | 20.0  | 20.6 | 20.5 | 21.2 | 21.8 |
|   | 6H   | 20.8   | 21.3 | 21.4 | 21.8 | 22.5 | 20.7  | 21.2 | 21.3 | 21.8 | 22.5 |
| 8H  | 21.1 | 21.6   | 21.7 | 22.2 | 22.8 | 21.1 | 21.5  | 21.7 | 22.1 | 22.8 |      |
| Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S |      |  |      |      |      |      |   |      |      |      |      |
| S = 1.0H  |      | +0.1 / -0.1  |      |      |      |      | +0.1 / -0.1                                       |      |      |      |      |
| S = 1.5H  |      | +0.2 / -0.4  |      |      |      |      | +0.3 / -0.4                                       |      |      |      |      |
| S = 2.0H  |      | +0.4 / -0.7  |      |      |      |      | +0.4 / -0.7                                       |      |      |      |      |
| Tabella standard  |      | BK06   |      |      |      |      | BK06  |      |      |      |      |
| Addendo di correzione   |      | 4.2  |      |      |      |      | 4.2   |      |      |      |      |
| Indici di abbagliamento corretti riferiti a 5740lm Flusso luminoso sferico  |      |  |      |      |      |      |   |      |      |      |      |

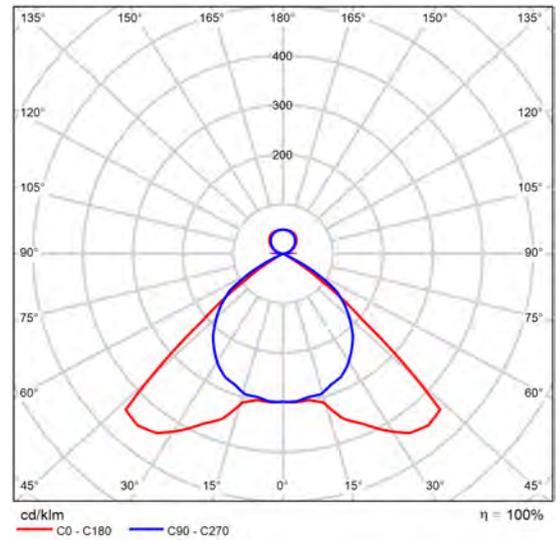
Diagramma UGR (SHR: 0.25)

### Scheda dati del prodotto

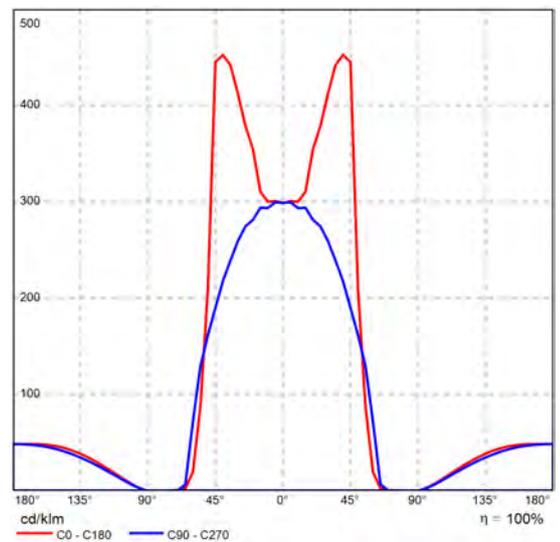
3F Filippi 3F Travetta LED DI 2x22W 2MG L1590



|                     |            |
|---------------------|------------|
| P                   | 49.0 W     |
| $\Phi_{Lampadina}$  | 5785 lm    |
| $\Phi_{Lampada}$    | 5785 lm    |
| $\eta$              | 100.00 %   |
| Rendimento luminoso | 118.1 lm/W |
| CCT                 | 3000 K     |
| CRI                 | 100        |



CDL polare



CDL lineare

### Scheda dati del prodotto

3F Filippi 3F Travetta LED DI 2x22W 2MG L1590

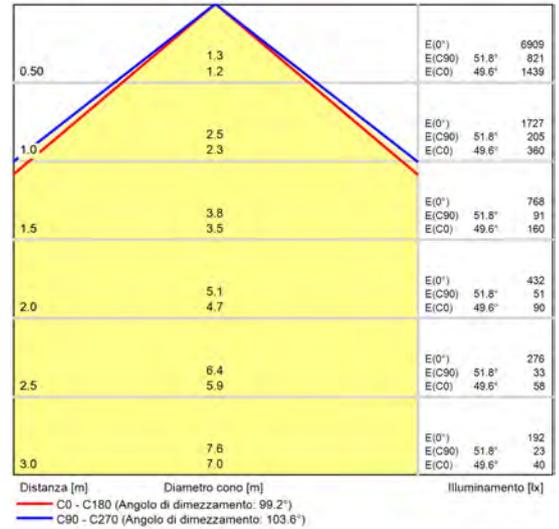


Diagramma conico

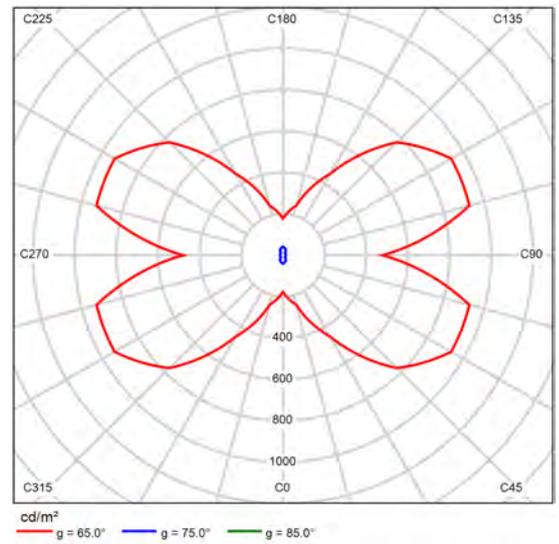


Diagramma della luminanza

## Scheda dati del prodotto

3F Filippi 3F Travetta LED DI 2x22W 2MG L1590

| 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   |
| L'osservatore del locale<br>X y   |     | Linea di mira perpendicolare<br>all'asse delle lampade |      |      |      |      | Linea di mira parallela<br>all'asse delle lampade |      |      |      |      |
| 2H  | 2H  | 18.9   | 19.9 | 19.4 | 20.4 | 20.9 | 18.2  | 19.2 | 18.7 | 19.7 | 20.2 |
|   | 3H  | 18.7   | 19.6 | 19.2 | 20.1 | 20.6 | 18.1  | 18.9 | 18.6 | 19.4 | 20.0 |
|   | 4H  | 18.6   | 19.4 | 19.2 | 19.9 | 20.5 | 18.0  | 18.8 | 18.5 | 19.3 | 19.9 |
|   | 6H  | 18.5   | 19.3 | 19.1 | 19.8 | 20.4 | 17.8  | 18.6 | 18.4 | 19.1 | 19.7 |
|   | 8H  | 18.5   | 19.2 | 19.0 | 19.7 | 20.3 | 17.8  | 18.5 | 18.4 | 19.1 | 19.7 |
| 4H  | 2H  | 18.8   | 19.6 | 19.4 | 20.1 | 20.7 | 18.1  | 19.0 | 18.7 | 19.5 | 20.1 |
|   | 3H  | 18.6   | 19.3 | 19.2 | 19.8 | 20.5 | 18.0  | 18.6 | 18.5 | 19.2 | 19.8 |
|   | 4H  | 18.5   | 19.1 | 19.1 | 19.7 | 20.3 | 17.9  | 18.4 | 18.5 | 19.0 | 19.7 |
|   | 6H  | 18.4   | 18.9 | 19.0 | 19.5 | 20.2 | 17.7  | 18.3 | 18.4 | 18.9 | 19.6 |
|   | 8H  | 18.3   | 18.8 | 19.0 | 19.4 | 20.2 | 17.7  | 18.2 | 18.3 | 18.8 | 19.5 |
| 8H  | 2H  | 18.3   | 18.7 | 18.9 | 19.4 | 20.1 | 17.6  | 18.1 | 18.3 | 18.7 | 19.5 |
|   | 4H  | 18.3   | 18.8 | 19.0 | 19.4 | 20.2 | 17.7  | 18.2 | 18.3 | 18.8 | 19.5 |
|   | 6H  | 18.2   | 18.6 | 18.9 | 19.3 | 20.0 | 17.6  | 18.0 | 18.3 | 18.6 | 19.4 |
|   | 8H  | 18.2   | 18.5 | 18.9 | 19.2 | 20.0 | 17.5  | 17.9 | 18.2 | 18.5 | 19.3 |
|   | 12H | 18.1   | 18.4 | 18.8 | 19.1 | 19.9 | 17.5  | 17.8 | 18.2 | 18.5 | 19.3 |
| 12H   | 4H  | 18.3   | 18.7 | 18.9 | 19.4 | 20.1 | 17.6  | 18.1 | 18.3 | 18.7 | 19.5 |
|   | 6H  | 18.2   | 18.5 | 18.9 | 19.2 | 20.0 | 17.5  | 17.9 | 18.2 | 18.5 | 19.3 |
|   | 8H  | 18.1   | 18.4 | 18.8 | 19.1 | 19.9 | 17.5  | 17.8 | 18.2 | 18.5 | 19.3 |
| Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S |     |  |      |      |      |      |   |      |      |      |      |
| S = 1.0H  |     | +1.9 / -3.7  |      |      |      |      | +0.7 / -1.2                                       |      |      |      |      |
| S = 1.5H  |     | +3.6 / -14.8   |      |      |      |      | +2.2 / -6.2                                       |      |      |      |      |
| S = 2.0H  |     | +5.5 / -26.1   |      |      |      |      | +3.0 / -19.2                                      |      |      |      |      |
| Tabella standard  |     | BK00   |      |      |      |      | BK00  |      |      |      |      |
| Addendo di correzione   |     | 0.8  |      |      |      |      | 0.1   |      |      |      |      |
| Indici di abbagliamento corretti riferiti a 5785lm Flusso luminoso sferico  |     |  |      |      |      |      |   |      |      |      |      |

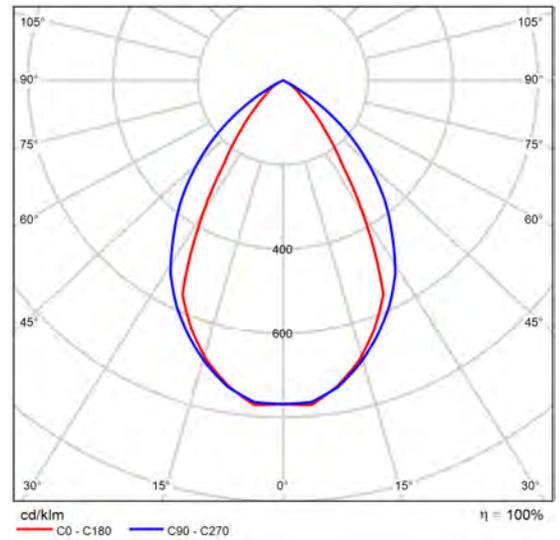
Diagramma UGR (SHR: 0.25)

## Scheda dati del prodotto

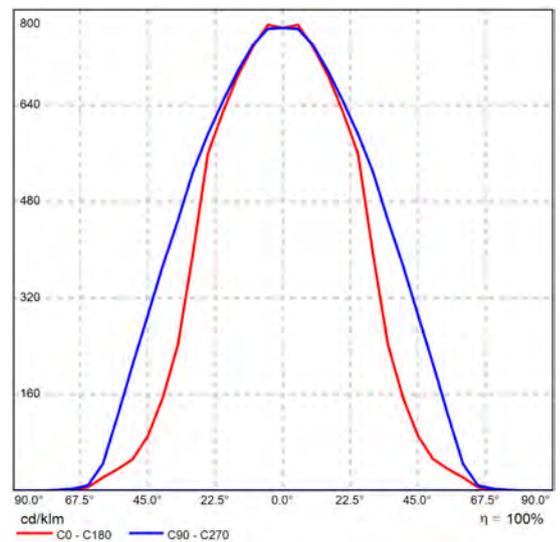
3F Filippi P 201x30W LED 2US 156x1531



|                     |           |
|---------------------|-----------|
| P                   | 35.0 W    |
| $\Phi_{Lampadina}$  | 3494 lm   |
| $\Phi_{Lampada}$    | 3494 lm   |
| $\eta$              | 100.00 %  |
| Rendimento luminoso | 99.8 lm/W |
| CCT                 | 3000 K    |
| CRI                 | 100       |



CDL polare



CDL lineare

### Scheda dati del prodotto

3F Filippi P 201x30W LED 2US 156x1531

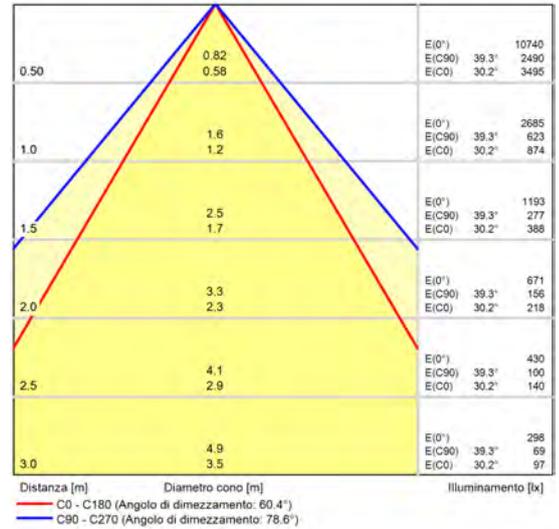


Diagramma conico

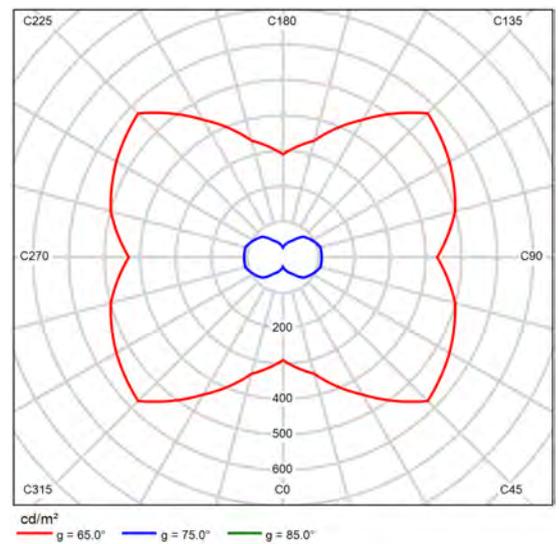


Diagramma della luminanza

## Scheda dati del prodotto

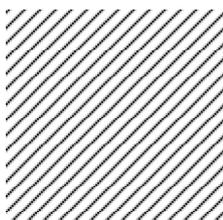
3F Filippi P 201x30W LED 2US 156x1531

| 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   |
| Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade                         |      | Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade |      |      |      |      | Linea di mira parallela all'asse delle lampade |      |      |      |      |
| Coordinate locali X y   |      |   |      |      |      |      |  |      |      |      |      |
| 2H  | 2H   | 12.4  | 13.3 | 12.6 | 13.5 | 13.8 | 17.1   | 18.1 | 17.4 | 18.3 | 18.5 |
|   | 3H   | 12.2  | 13.1 | 12.5 | 13.3 | 13.6 | 17.0   | 17.8 | 17.3 | 18.1 | 18.3 |
|   | 4H   | 12.2  | 13.0 | 12.5 | 13.2 | 13.5 | 16.9   | 17.7 | 17.2 | 18.0 | 18.2 |
|   | 6H   | 12.1  | 12.8 | 12.4 | 13.1 | 13.4 | 16.8   | 17.6 | 17.1 | 17.8 | 18.1 |
|   | 8H   | 12.1  | 12.8 | 12.4 | 13.1 | 13.4 | 16.8   | 17.5 | 17.1 | 17.8 | 18.1 |
| 4H  | 12H  | 12.0  | 12.7 | 12.4 | 13.0 | 13.3 | 16.7   | 17.4 | 17.1 | 17.7 | 18.0 |
|   | 2H   | 12.5  | 13.3 | 12.8 | 13.6 | 13.8 | 16.9   | 17.7 | 17.2 | 18.0 | 18.3 |
|   | 3H   | 12.4  | 13.0 | 12.7 | 13.3 | 13.7 | 16.8   | 17.5 | 17.2 | 17.8 | 18.1 |
|   | 4H   | 12.3  | 12.9 | 12.7 | 13.2 | 13.6 | 16.7   | 17.3 | 17.1 | 17.7 | 18.0 |
|   | 6H   | 12.2  | 12.7 | 12.6 | 13.1 | 13.5 | 16.6   | 17.2 | 17.0 | 17.5 | 17.9 |
| 8H  | 8H   | 12.2  | 12.7 | 12.6 | 13.0 | 13.4 | 16.6   | 17.1 | 17.0 | 17.5 | 17.9 |
|   | 12H  | 12.1  | 12.6 | 12.6 | 13.0 | 13.4 | 16.6   | 17.0 | 17.0 | 17.4 | 17.8 |
|   | 4H   | 12.2  | 12.7 | 12.6 | 13.0 | 13.4 | 16.6   | 17.1 | 17.0 | 17.5 | 17.9 |
|   | 6H   | 12.1  | 12.5 | 12.5 | 12.9 | 13.4 | 16.5   | 16.9 | 17.0 | 17.3 | 17.8 |
|   | 8H   | 12.0  | 12.4 | 12.5 | 12.8 | 13.3 | 16.5   | 16.8 | 16.9 | 17.3 | 17.7 |
| 12H   | 12H  | 12.0  | 12.3 | 12.5 | 12.8 | 13.3 | 16.4   | 16.7 | 16.9 | 17.2 | 17.7 |
|   | 4H   | 12.1  | 12.6 | 12.6 | 13.0 | 13.4 | 16.6   | 17.0 | 17.0 | 17.4 | 17.8 |
|   | 6H   | 12.0  | 12.4 | 12.5 | 12.8 | 13.3 | 16.5   | 16.8 | 16.9 | 17.3 | 17.7 |
| 8H  | 12.0 | 12.3  | 12.5 | 12.8 | 13.3 | 16.4 | 16.7   | 16.9 | 17.2 | 17.7 |      |
| Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S |      |   |      |      |      |      |  |      |      |      |      |
| S = 1.0H  |      | +2.5 / -4.5   |      |      |      |      | +0.7 / -1.7                                    |      |      |      |      |
| S = 1.5H  |      | +4.1 / -8.4   |      |      |      |      | +3.1 / -8.5                                    |      |      |      |      |
| S = 2.0H  |      | +5.9 / -15.5  |      |      |      |      | +5.0 / -16.1                                   |      |      |      |      |
| Tabella standard  |      | BK00  |      |      |      |      | BK00   |      |      |      |      |
| Addendo di correzione   |      | -6.1  |      |      |      |      | -1.5   |      |      |      |      |
| Indici di abbagliamento corretti riferiti a 3494lm Flusso luminoso sferico  |      |   |      |      |      |      |  |      |      |      |      |

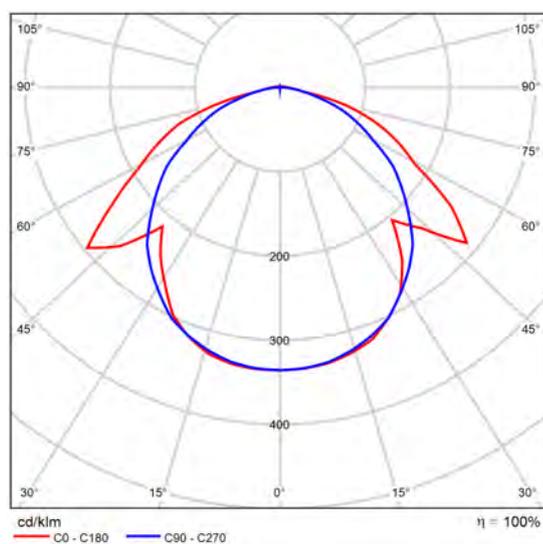
Diagramma UGR (SHR: 0.25)

## Scheda dati del prodotto

OVA Rilux T5 L/300/4Pb



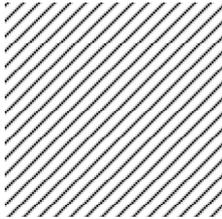
|                     |           |
|---------------------|-----------|
| P                   | 24.0 W    |
| $\Phi_{Lampadina}$  | 500 lm    |
| $\Phi_{Lampada}$    | 499 lm    |
| $\eta$              | 99.89 %   |
| Rendimento luminoso | 20.8 lm/W |
| CCT                 | 6000 K    |
| CRI                 | 60        |



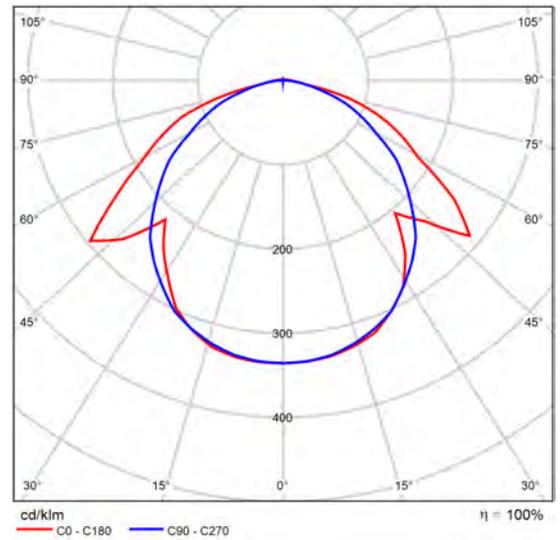
CDL polare

## Scheda dati del prodotto

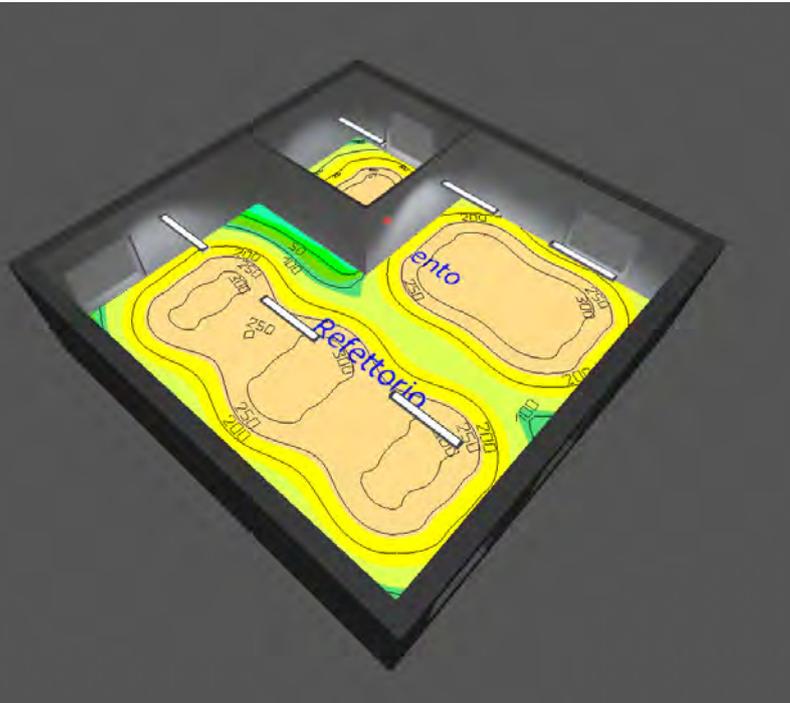
OVA Rilux T5 L/300/4Pb



|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| P                         | 24.0 W    |
| $\Phi_{\text{Lampadina}}$ | 300 lm    |
| $\Phi_{\text{Lampada}}$   | 300 lm    |
| $\eta$                    | 100.00 %  |
| Rendimento luminoso       | 12.5 lm/W |
| CCT                       | 6000 K    |
| CRI                       | 60        |



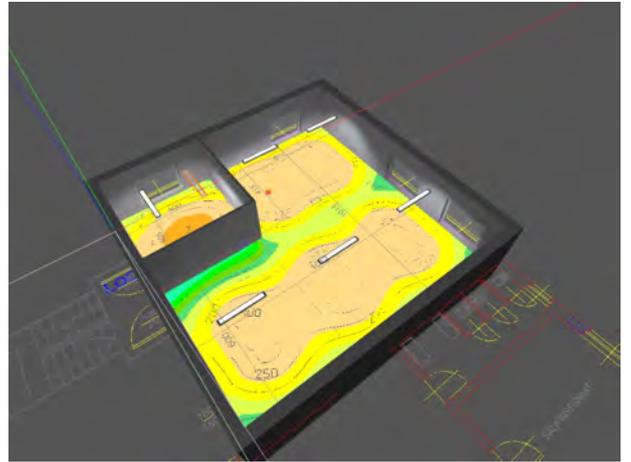
CDL polare



Refettorio

## Descrizione

## Immagini



Piano primo

**Lista lampade** $\Phi_{\text{totale}}$   
36008 lm $P_{\text{totale}}$   
366.0 WRendimento luminoso  
98.4 lm/W

| Pz. | Produttore | Articolo No. | Nome articolo                      | P      | $\Phi$  | Rendimento luminoso | Indice |
|-----|------------|--------------|------------------------------------|--------|---------|---------------------|--------|
| 6   | 3F Filippi | 10748        | 3F Travetta LED DI 2x22W 2MG L1590 | 49.0 W | 5785 lm | 118.1 lm/W          |        |
| 2   | OVA        | OVA39565     | Rilux T5 L/300/4Pb                 | 24.0 W | 499 lm  | 20.8 lm/W           |        |
| 1   | OVA        | OVA39565     | Rilux T5 L/300/4Pb                 | 24.0 W | 300 lm  | 12.5 lm/W           |        |

Piano primo · Piano 1 (Emergenza)

**Elenco dei locali**



Piano primo · Piano 1 (Emergenza)

**Elenco dei locali**

## Loc Sporzionamento

|                                     |   |   |  |
|-------------------------------------|---|---|--|
| <b>P<sub>totale</sub></b><br>24.0 W | <b>A<sub>Locale</sub></b><br>16.20 m <sup>2</sup> | <b>Valore di allacciamento specifico</b><br>1.48 W/m <sup>2</sup> = 15.84 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Locale) | <b>E<sub>orizzontale</sub> (Superficie utile)</b><br>9.36 lx |
|-------------------------------------|---|---|--|

| Pz. | Produttore | Articolo No. | Nome articolo      | P      | Φ <sub>Lampada</sub> |
|-----|------------|--------------|--------------------|--------|----------------------|
| 1   | OVA        | OVA39565     | Rilux T5 L/300/4Pb | 24.0 W | 300 lm               |

## Refettorio

|                                     |   |  |  |
|-------------------------------------|---|--|--|
| <b>P<sub>totale</sub></b><br>48.0 W | <b>A<sub>Locale</sub></b><br>85.71 m <sup>2</sup> | <b>Valore di allacciamento specifico</b><br>0.56 W/m <sup>2</sup> = 6.43 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Locale) | <b>E<sub>orizzontale</sub> (Superficie utile)</b><br>8.71 lx |
|-------------------------------------|---|--|--|

| Pz. | Produttore | Articolo No. | Nome articolo      | P      | Φ <sub>Lampada</sub> |
|-----|------------|--------------|--------------------|--------|----------------------|
| 2   | OVA        | OVA39565     | Rilux T5 L/300/4Pb | 24.0 W | 499 lm               |

Piano primo · Piano 1 (Ordinaria)

### Elenco dei locali



Piano primo · Piano 1 (Ordinaria)

**Elenco dei locali**

## Loc Sporzionamento

**P<sub>totale</sub>**  
49.0 W**A<sub>Locale</sub>**  
16.20 m<sup>2</sup>**Valore di allacciamento specifico**  
3.02 W/m<sup>2</sup> = 1.50 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Locale)**E<sub>orizzontale (Superficie utile)</sub>**  
201 lx

| Pz. | Produttore | Articolo No. | Nome articolo                      | P      | Φ <sub>Lampada</sub> |
|-----|------------|--------------|------------------------------------|--------|----------------------|
| 1   | 3F Filippi | 10748        | 3F Travetta LED DI 2x22W 2MG L1590 | 49.0 W | 5785 lm              |

## Refettorio

**P<sub>totale</sub>**  
245.0 W**A<sub>Locale</sub>**  
85.71 m<sup>2</sup>**Valore di allacciamento specifico**  
2.86 W/m<sup>2</sup> = 1.26 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Locale)**E<sub>orizzontale (Superficie utile)</sub>**  
227 lx

| Pz. | Produttore | Articolo No. | Nome articolo                      | P      | Φ <sub>Lampada</sub> |
|-----|------------|--------------|------------------------------------|--------|----------------------|
| 5   | 3F Filippi | 10748        | 3F Travetta LED DI 2x22W 2MG L1590 | 49.0 W | 5785 lm              |

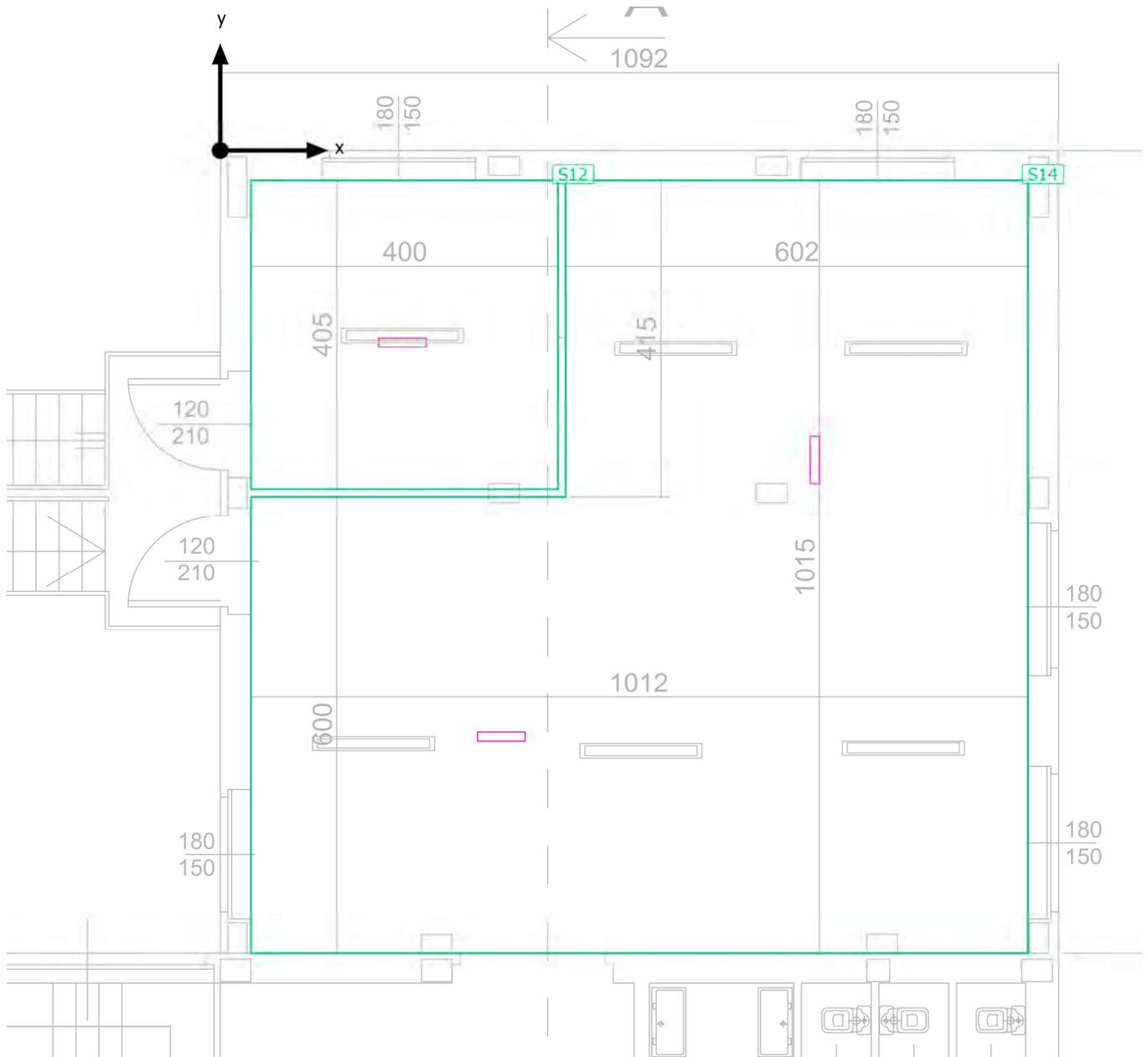
Piano primo · Piano 1

**Lista lampade** $\Phi_{\text{totale}}$   
36008 lm $P_{\text{totale}}$   
366.0 WRendimento luminoso  
98.4 lm/W

| Pz. | Produttore | Articolo No. | Nome articolo                      | P      | $\Phi$  | Rendimento luminoso | Indice |
|-----|------------|--------------|------------------------------------|--------|---------|---------------------|--------|
| 6   | 3F Filippi | 10748        | 3F Travetta LED DI 2x22W 2MG L1590 | 49.0 W | 5785 lm | 118.1 lm/W          |        |
| 2   | OVA        | OVA39565     | Rilux T5 L/300/4Pb                 | 24.0 W | 499 lm  | 20.8 lm/W           |        |
| 1   | OVA        | OVA39565     | Rilux T5 L/300/4Pb                 | 24.0 W | 300 lm  | 12.5 lm/W           |        |

Piano primo · Piano 1 (Emergenza)

### Oggetti di calcolo



Piano primo · Piano 1 (Emergenza)

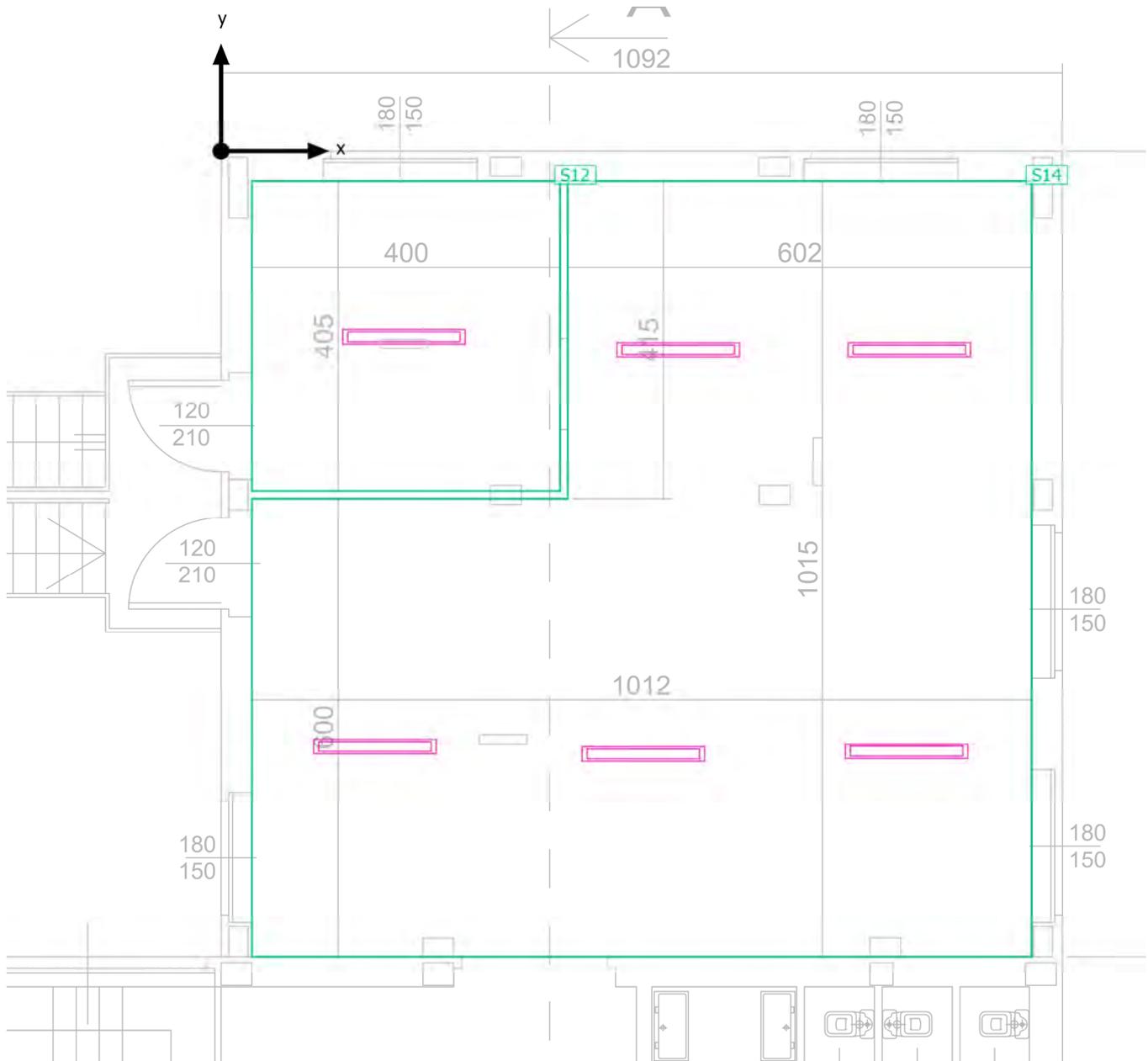
**Oggetti di calcolo**

Superfici utili

| Proprietà  | $\bar{E}$<br>(Nominale)           | $E_{min.}$ | $E_{max}$ | $g_1$ | $g_2$ | Indice |
|--|-----------------------------------|------------|-----------|-------|-------|--------|
| Loc Sporzionamento<br>Illuminamento perpendicolare (adattivo)<br>Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m | 9.36 lx<br>( $\geq 200$ lx)<br>✗  | 3.50 lx    | 18.6 lx   | 0.37  | 0.19  | S12    |
| Refettorio<br>Illuminamento perpendicolare (adattivo)<br>Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m         | 8.71 lx<br>( $\geq 50.0$ lx)<br>✗ | 1.00 lx    | 30.1 lx   | 0.11  | 0.033 | S14    |

Piano primo · Piano 1 (Ordinaria)

### Oggetti di calcolo



Piano primo · Piano 1 (Ordinaria)

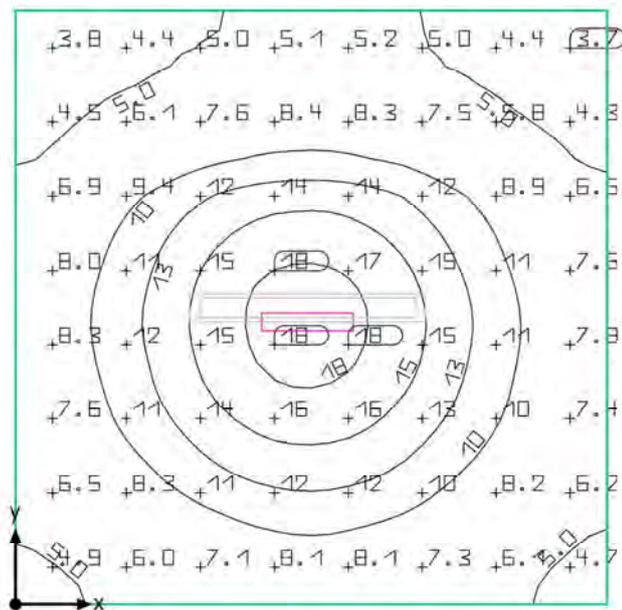
**Oggetti di calcolo**

Superfici utili

| Proprietà  | $\bar{E}$<br>(Nominale)          | $E_{min.}$ | $E_{max}$ | $g_1$ | $g_2$ | Indice |
|--|----------------------------------|------------|-----------|-------|-------|--------|
| Loc Sporzionamento<br>Illuminamento perpendicolare (adattivo)<br>Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m | 201 lx<br>( $\geq 200$ lx)<br>✓  | 78.3 lx    | 298 lx    | 0.39  | 0.26  | S12    |
| Refettorio<br>Illuminamento perpendicolare (adattivo)<br>Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m         | 227 lx<br>( $\geq 50.0$ lx)<br>✓ | 28.3 lx    | 347 lx    | 0.12  | 0.082 | S14    |

Piano primo · Piano 1 · Loc Sporzionamento (Emergenza)

**Riepilogo**



Piano primo · Piano 1 · Loc Sporzionamento (Emergenza)

**Riepilogo**

## Risultati

|                                   | Unità          | Calcolato                      | Nominale       | OK |
|-----------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------|----|
| Superficie utile                  | Ē              | 9.36 lx                        | ≥ 200 lx       | ✗  |
|                                   | g <sub>1</sub> | 0.37                           | -              | -  |
| Valori di consumo                 | Consumo        | 71 - 94 kWh/a                  | max. 600 kWh/a | ✓  |
| Valore di allacciamento specifico | Locale         | 1.48 W/m <sup>2</sup>          | -              | -  |
|                                   |                | 15.84 W/m <sup>2</sup> /100 lx | -              | -  |

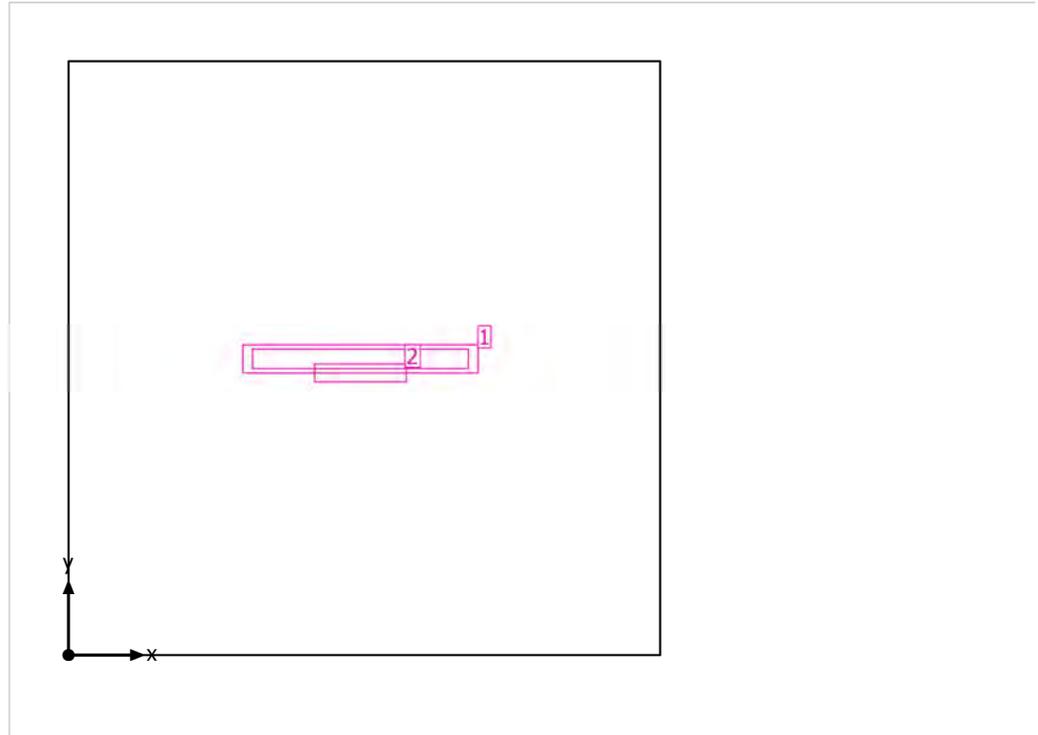
Profilo di utilizzo: Settore pubblico - ristoranti e alberghi, Ristoranti self-service

## Lista lampade

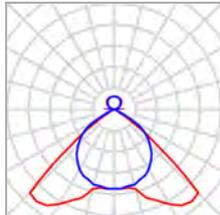
| Pz. | Produttore | Articolo No. | Nome articolo      | P      | Φ      | Rendimento luminoso |
|-----|------------|--------------|--------------------|--------|--------|---------------------|
| 1   | OVA        | OVA39565     | Rilux T5 L/300/4Pb | 24.0 W | 300 lm | 12.5 lm/W           |

Piano primo · Piano 1 · Loc Sporzionamento

### Disposizione lampade



Piano primo · Piano 1 · Loc Sporzionamento

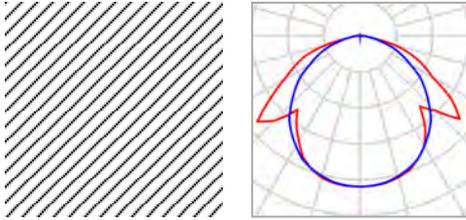
**Disposizione lampade**

|               |                                       |
|---------------|---------------------------------------|
| Produttore    | 3F Filippi                            |
| Articolo No.  | 10748                                 |
| Nome articolo | 3F Travetta LED DI<br>2x22W 2MG L1590 |

## Lampade singole

| X       | Y       | Altezza di<br>montaggio | Lampada |
|---------|---------|-------------------------|---------|
| 1.974 m | 2.025 m | 3.000 m                 | 1       |

Piano primo · Piano 1 · Loc Sporzionamento

**Disposizione lampade**

|               |                    |
|---------------|--------------------|
| Produttore    | OVA                |
| Articolo No.  | OVA39565           |
| Nome articolo | Rilux T5 L/300/4Pb |

## Lampade singole

| X       | Y       | Altezza di<br>montaggio | Lampada |
|---------|---------|-------------------------|---------|
| 1.974 m | 1.930 m | 3.000 m                 | 2       |

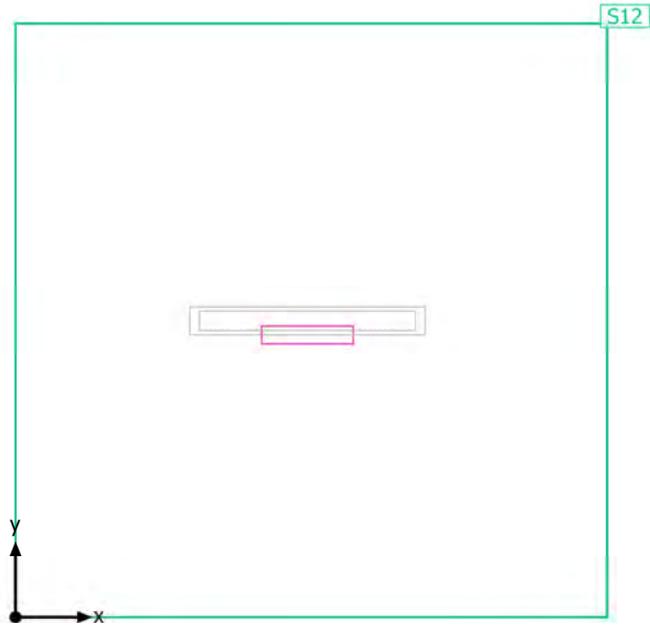
Piano primo · Piano 1 · Loc Sporzionamento

**Lista lampade** $\Phi_{\text{totale}}$   
6085 lm $P_{\text{totale}}$   
73.0 WRendimento luminoso  
83.4 lm/W

| Pz. | Produttore | Articolo No. | Nome articolo                      | P      | $\Phi$  | Rendimento luminoso | Indice |
|-----|------------|--------------|------------------------------------|--------|---------|---------------------|--------|
| 1   | 3F Filippi | 10748        | 3F Travetta LED DI 2x22W 2MG L1590 | 49.0 W | 5785 lm | 118.1 lm/W          |        |
| 1   | OVA        | OVA39565     | Rilux T5 L/300/4Pb                 | 24.0 W | 300 lm  | 12.5 lm/W           |        |

Piano primo · Piano 1 · Loc Sporzionamento (Emergenza)

### Oggetti di calcolo



Piano primo · Piano 1 · Loc Sporzionamento (Emergenza)

**Oggetti di calcolo**

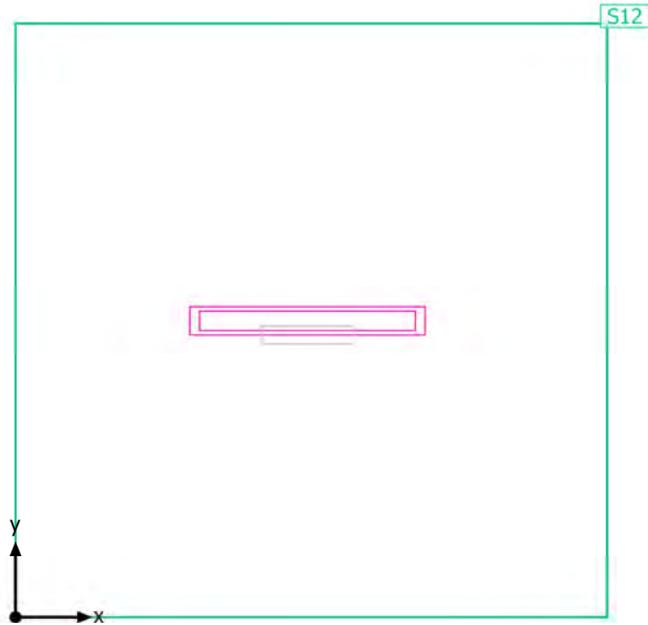
Superfici utili

| Proprietà  | $\bar{E}$<br>(Nominale)          | $E_{min.}$ | $E_{max}$ | $g_1$ | $g_2$ | Indice |
|--|----------------------------------|------------|-----------|-------|-------|--------|
| Loc Sporzionamento<br>Illuminamento perpendicolare (adattivo)<br>Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m | 9.36 lx<br>( $\geq 200$ lx)<br>✗ | 3.50 lx    | 18.6 lx   | 0.37  | 0.19  | S12    |

Profilo di utilizzo: Settore pubblico - ristoranti e alberghi, Ristoranti self-service

Piano primo · Piano 1 · Loc Sporzionamento (Ordinaria)

### Oggetti di calcolo



Piano primo · Piano 1 · Loc Sporzionamento (Ordinaria)

**Oggetti di calcolo**

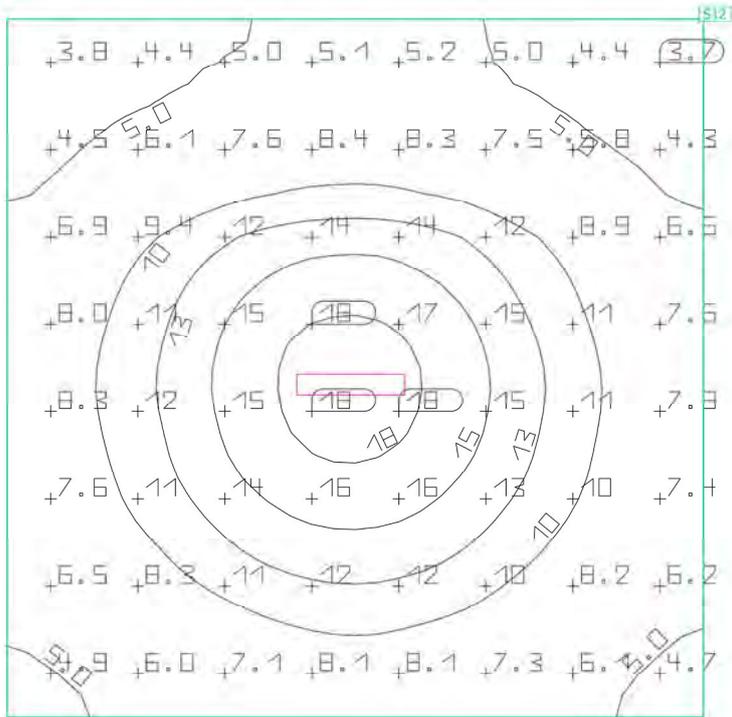
Superfici utili

| Proprietà  | $\bar{E}$<br>(Nominale)         | $E_{min.}$ | $E_{max}$ | $g_1$ | $g_2$ | Indice |
|--|---------------------------------|------------|-----------|-------|-------|--------|
| Loc Sporzionamento<br>Illuminamento perpendicolare (adattivo)<br>Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m | 201 lx<br>( $\geq 200$ lx)<br>✓ | 78.3 lx    | 298 lx    | 0.39  | 0.26  | S12    |

Profilo di utilizzo: Settore pubblico - ristoranti e alberghi, Ristoranti self-service

Piano primo · Piano 1 · Loc Sporzionamento (Emergenza)

### Loc Sporzionamento

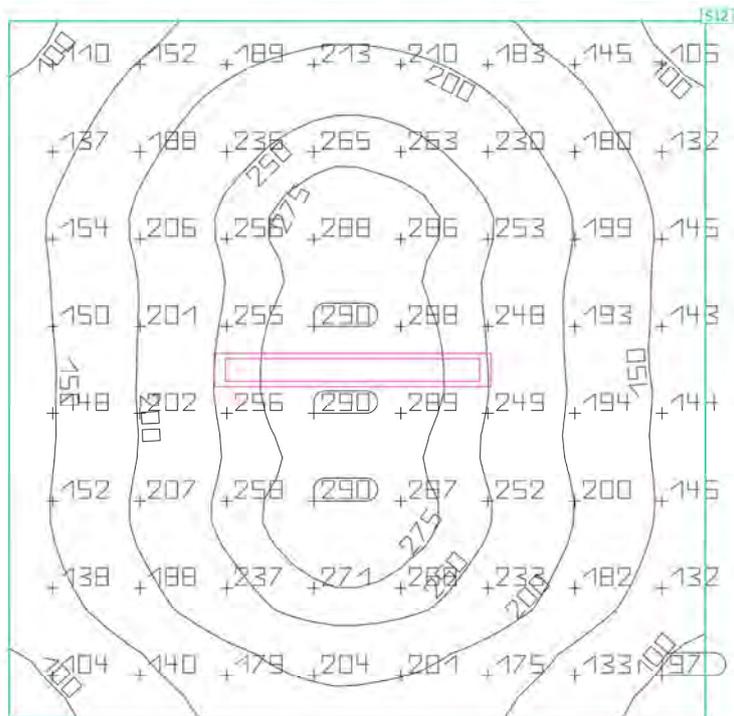
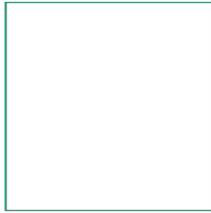


| Proprietà  | $\bar{E}$<br>(Nominale)                 | $E_{min.}$ | $E_{max}$ | $g_1$ | $g_2$ | Indice     |
|--|---|------------|-----------|-------|-------|------------|
| Loc Sporzionamento<br>Illuminamento perpendicolare (adattivo)<br>Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m | 9.36 lx<br>( $\geq 200$ lx)<br><b>X</b> | 3.50 lx    | 18.6 lx   | 0.37  | 0.19  | <b>S12</b> |

Profilo di utilizzo: Settore pubblico - ristoranti e alberghi, Ristoranti self-service

Piano primo · Piano 1 · Loc Sporzionamento (Ordinaria)

### Loc Sporzionamento



| Proprietà  | Ē<br>(Nominale)           | E <sub>min.</sub> | E <sub>max.</sub> | g <sub>1</sub> | g <sub>2</sub> | Indice |
|--|---------------------------|-------------------|-------------------|----------------|----------------|--------|
| Loc Sporzionamento<br>Illuminamento perpendicolare (adattivo)<br>Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m | 201 lx<br>(≥ 200 lx)<br>✓ | 78.3 lx           | 298 lx            | 0.39           | 0.26           | S12    |

Profilo di utilizzo: Settore pubblico - ristoranti e alberghi, Ristoranti self-service



Piano primo · Piano 1 · Refettorio (Emergenza)

**Riepilogo**

## Risultati

|                                   | Unità          | Calcolato                     | Nominale        | OK |
|-----------------------------------|----------------|-------------------------------|-----------------|----|
| Superficie utile                  | E              | 8.71 lx                       | ≥ 50.0 lx       | ✗  |
|                                   | g <sub>1</sub> | 0.11                          | -               | -  |
| Valori di consumo                 | Consumo        | 140 - 190 kWh/a               | max. 3050 kWh/a | ✓  |
| Valore di allacciamento specifico | Locale         | 0.56 W/m <sup>2</sup>         | -               | -  |
|                                   |                | 6.43 W/m <sup>2</sup> /100 lx | -               | -  |

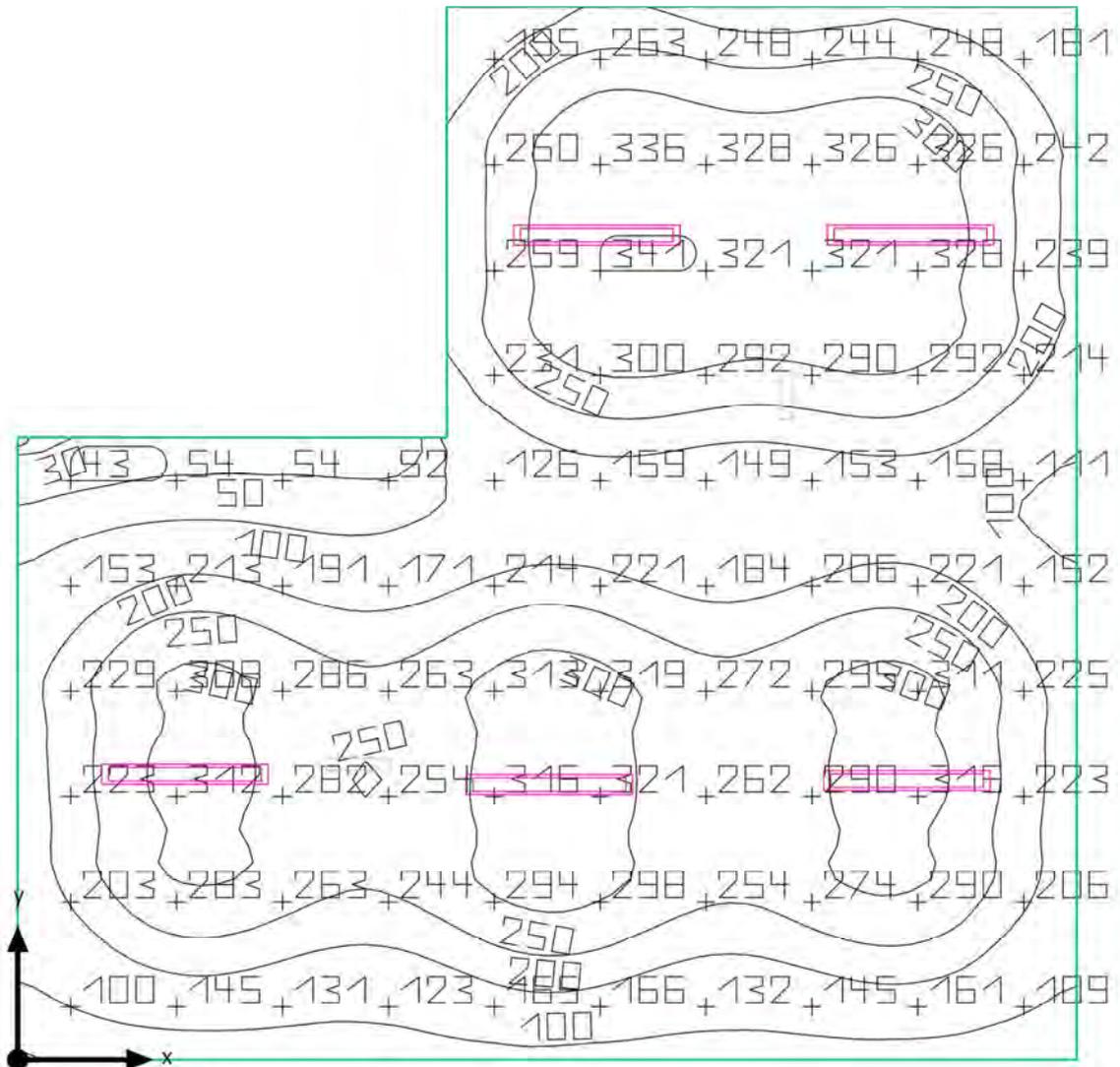
Profilo di utilizzo: Settore pubblico - ristoranti e alberghi, Ristoranti, sale da pranzo, sale funzionali

## Lista lampade

| Pz. | Produttore | Articolo No. | Nome articolo      | P      | Φ      | Rendimento luminoso |
|-----|------------|--------------|--------------------|--------|--------|---------------------|
| 2   | OVA        | OVA39565     | Rilux T5 L/300/4Pb | 24.0 W | 499 lm | 20.8 lm/W           |

Piano primo · Piano 1 · Refettorio (Ordinaria)

**Riepilogo**



Piano primo · Piano 1 · Refettorio (Ordinaria)

**Riepilogo**

## Risultati

|                                   | Unità          | Calcolato                     | Nominale        | OK |
|-----------------------------------|----------------|-------------------------------|-----------------|----|
| Superficie utile                  | Ē              | 227 lx                        | ≥ 50.0 lx       | ✓  |
|                                   | g <sub>1</sub> | 0.12                          | -               | -  |
| Valori di consumo                 | Consumo        | 770 - 960 kWh/a               | max. 3050 kWh/a | ✓  |
| Valore di allacciamento specifico | Locale         | 2.86 W/m <sup>2</sup>         | -               | -  |
|                                   |                | 1.26 W/m <sup>2</sup> /100 lx | -               | -  |

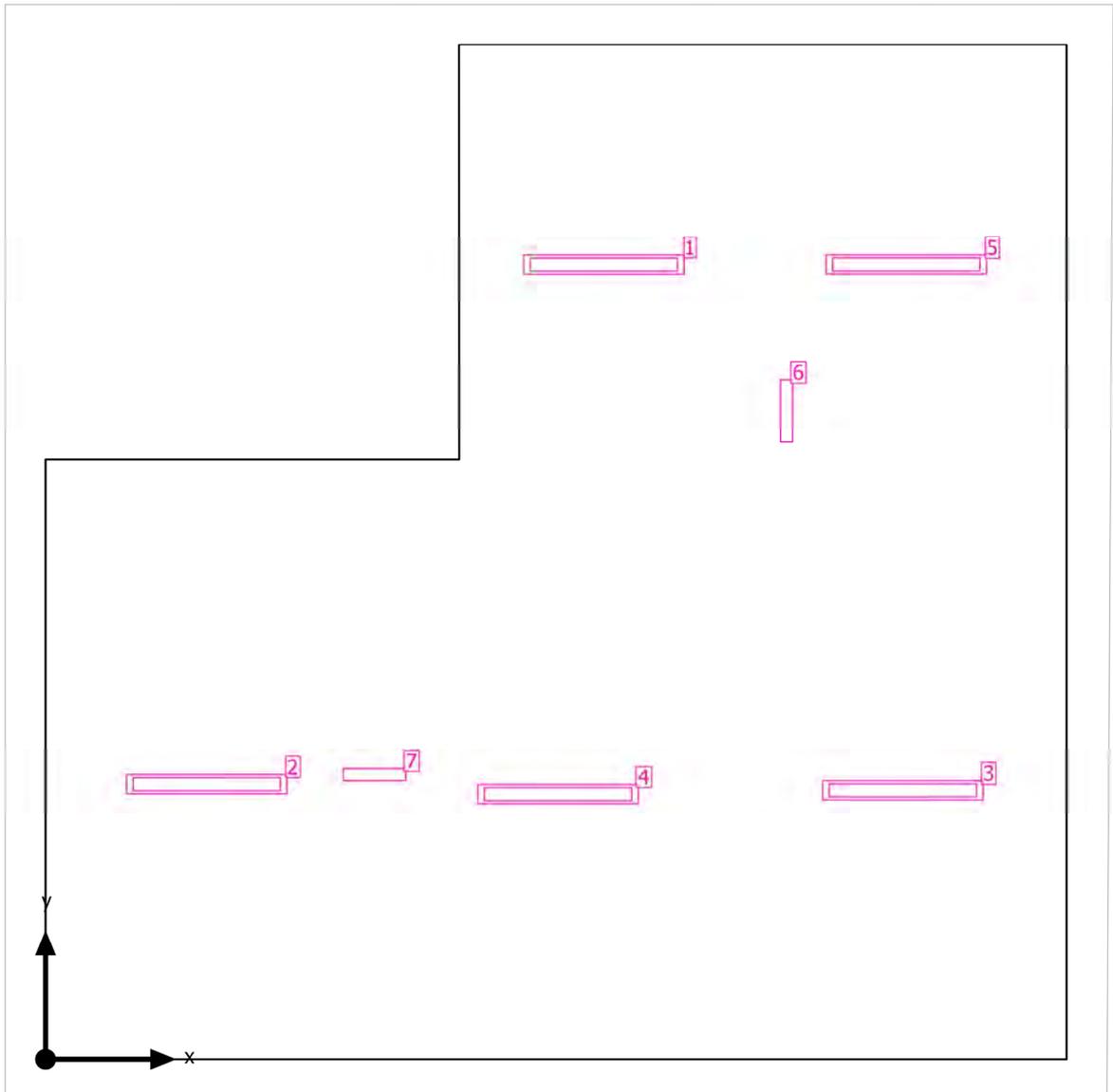
Profilo di utilizzo: Settore pubblico - ristoranti e alberghi, Ristoranti, sale da pranzo, sale funzionali

## Lista lampade

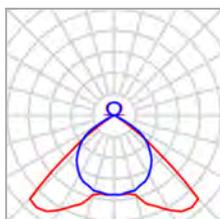
| Pz. | Produttore | Articolo No. | Nome articolo                      | P      | Φ       | Rendimento luminoso |
|-----|------------|--------------|------------------------------------|--------|---------|---------------------|
| 5   | 3F Filippi | 10748        | 3F Travetta LED DI 2x22W 2MG L1590 | 49.0 W | 5785 lm | 118.1 lm/W          |

Piano primo · Piano 1 · Refettorio

### Disposizione lampade



Piano primo · Piano 1 · Refettorio

**Disposizione lampade**

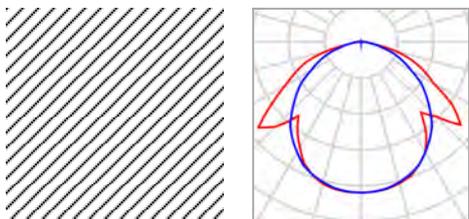
|               |                                       |
|---------------|---------------------------------------|
| Produttore    | 3F Filippi                            |
| Articolo No.  | 10748                                 |
| Nome articolo | 3F Travetta LED DI<br>2x22W 2MG L1590 |

## Lampade singole

| X       | Y       | Altezza di<br>montaggio | Lampada |
|---------|---------|-------------------------|---------|
| 5.534 m | 7.952 m | 3.000 m                 | 1       |
| 1.597 m | 2.749 m | 3.000 m                 | 2       |
| 8.498 m | 2.688 m | 3.000 m                 | 3       |
| 5.080 m | 2.651 m | 3.000 m                 | 4       |
| 8.532 m | 7.954 m | 3.000 m                 | 5       |

Piano primo · Piano 1 · Refettorio

## Disposizione lampade



|               |                    |
|---------------|--------------------|
| Produttore    | OVA                |
| Articolo No.  | OVA39565           |
| Nome articolo | Rilux T5 L/300/4Pb |

### Lampade singole

| X       | Y       | Altezza di montaggio | Lampada |
|---------|---------|----------------------|---------|
| 7.345 m | 6.484 m | 3.000 m              | 6       |
| 3.260 m | 2.844 m | 3.000 m              | 7       |

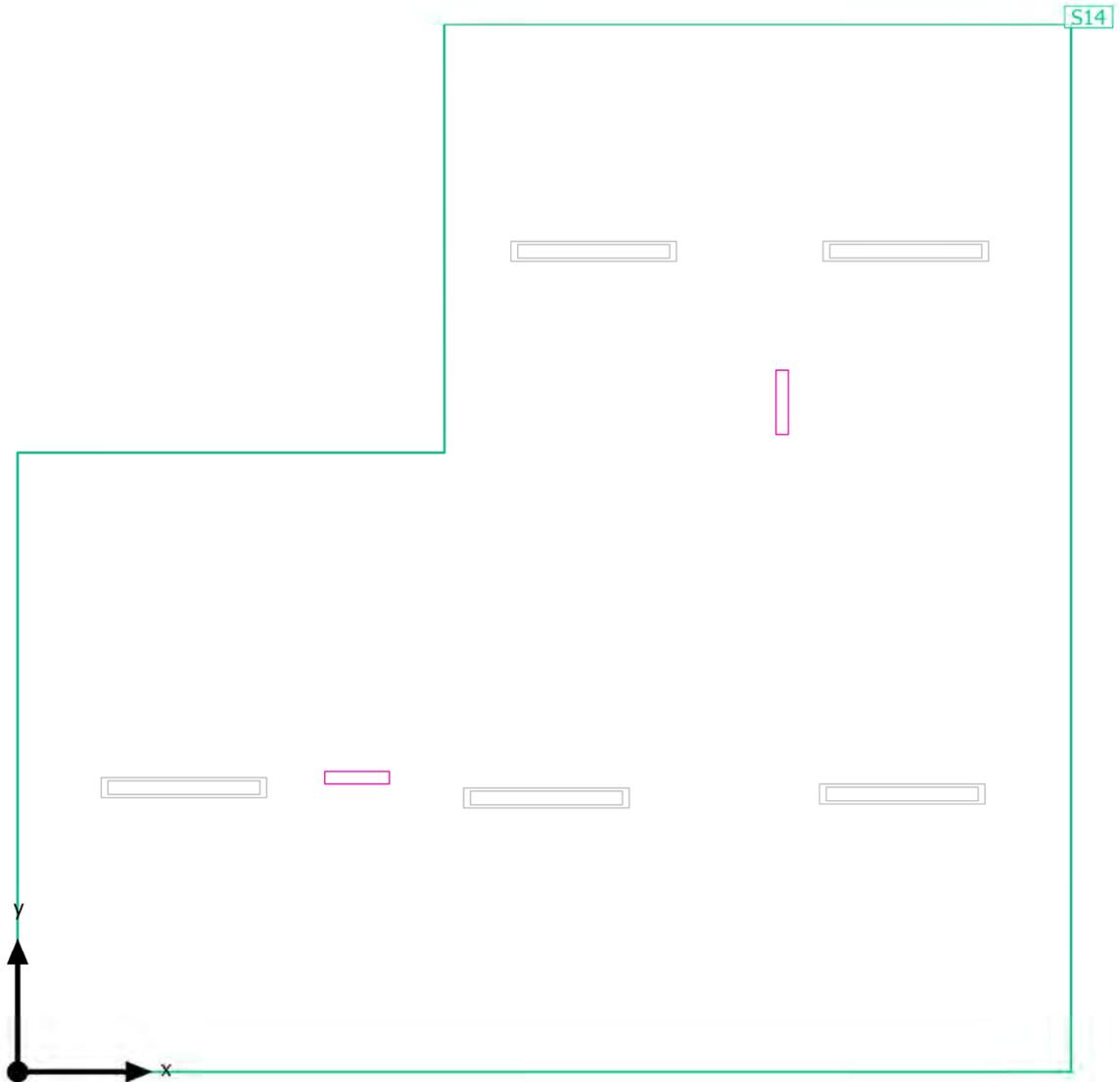
Piano primo · Piano 1 · Refettorio

**Lista lampade** $\Phi_{\text{totale}}$   
29923 lm $P_{\text{totale}}$   
293.0 WRendimento luminoso  
102.1 lm/W

| Pz. | Produttore | Articolo No. | Nome articolo                      | P      | $\Phi$  | Rendimento luminoso | Indice |
|-----|------------|--------------|------------------------------------|--------|---------|---------------------|--------|
| 5   | 3F Filippi | 10748        | 3F Travetta LED DI 2x22W 2MG L1590 | 49.0 W | 5785 lm | 118.1 lm/W          |        |
| 2   | OVA        | OVA39565     | Rilux T5 L/300/4Pb                 | 24.0 W | 499 lm  | 20.8 lm/W           |        |

Piano primo · Piano 1 · Refettorio (Emergenza)

**Oggetti di calcolo**



Piano primo · Piano 1 · Refettorio (Emergenza)

**Oggetti di calcolo**

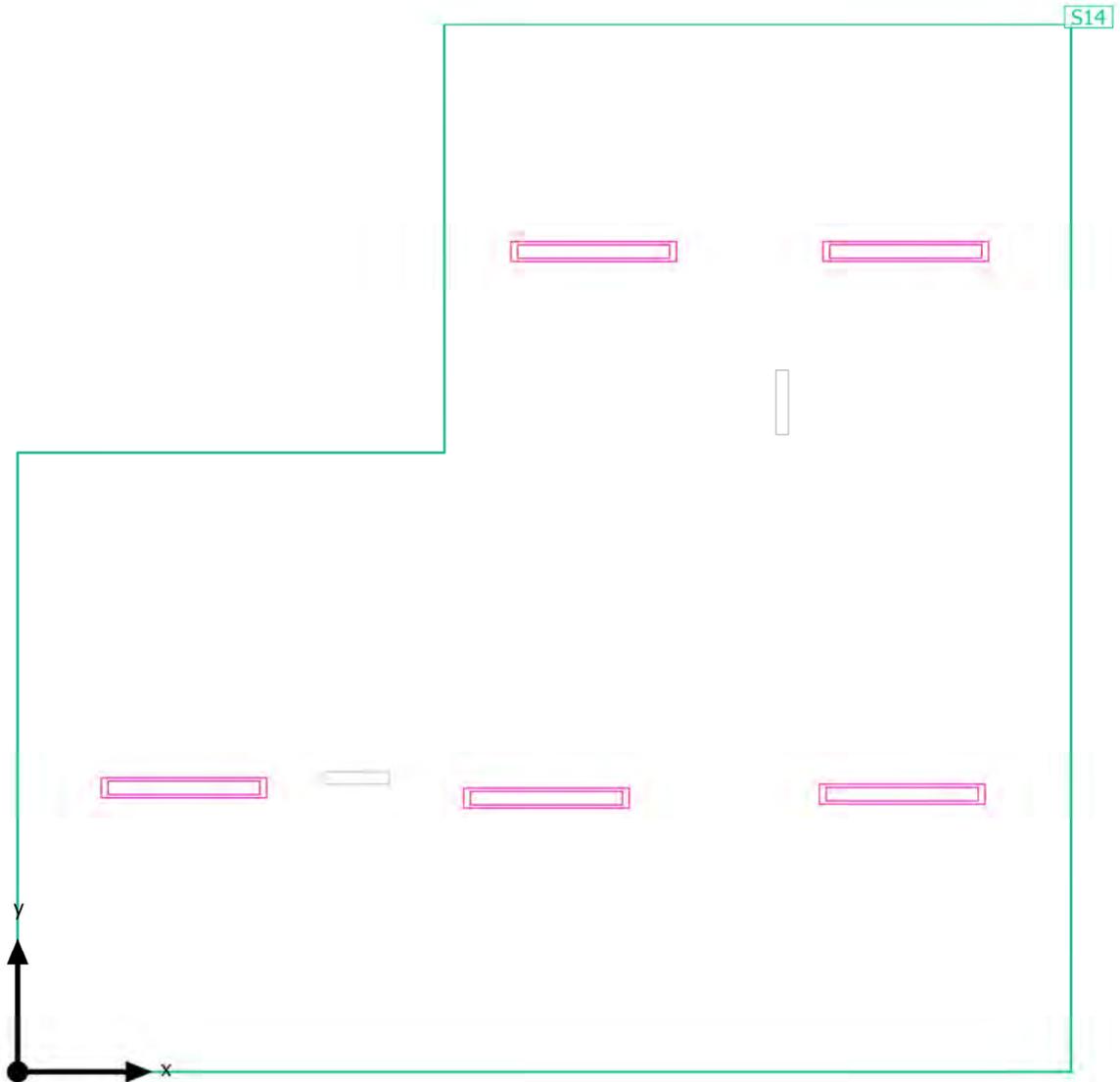
Superfici utili

| Proprietà  | $\bar{E}$<br>(Nominale)           | $E_{min.}$ | $E_{max}$ | $g_1$ | $g_2$ | Indice |
|--|-----------------------------------|------------|-----------|-------|-------|--------|
| Refettorio<br>Illuminamento perpendicolare (adattivo)<br>Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m | 8.71 lx<br>( $\geq 50.0$ lx)<br>✗ | 1.00 lx    | 30.1 lx   | 0.11  | 0.033 | S14    |

Profilo di utilizzo: Settore pubblico - ristoranti e alberghi, Ristoranti, sale da pranzo, sale funzionali

Piano primo · Piano 1 · Refettorio (Ordinaria)

**Oggetti di calcolo**



Piano primo · Piano 1 · Refettorio (Ordinaria)

**Oggetti di calcolo**

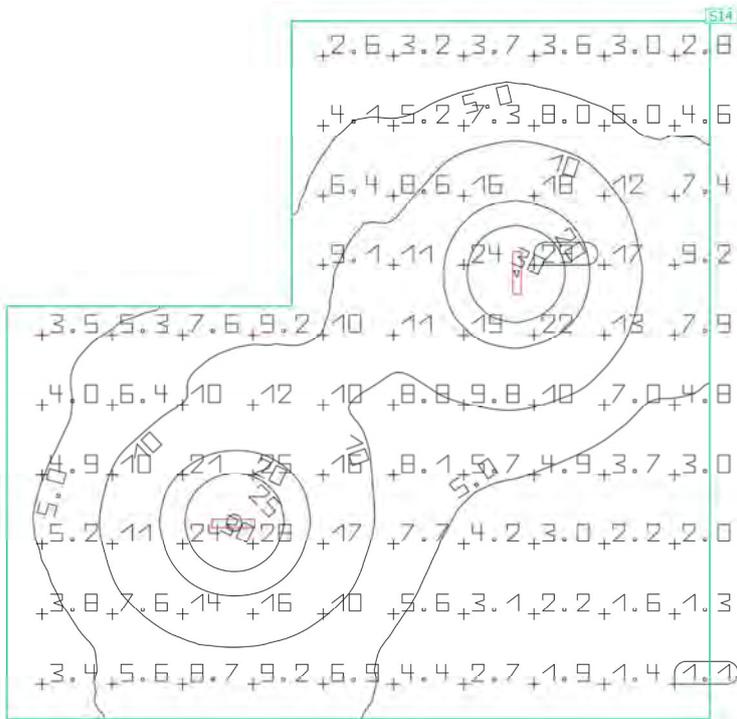
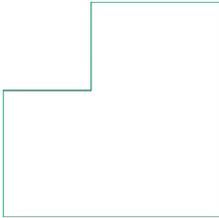
Superfici utili

| Proprietà  | $\bar{E}$<br>(Nominale)          | $E_{min.}$ | $E_{max}$ | $g_1$ | $g_2$ | Indice |
|--|----------------------------------|------------|-----------|-------|-------|--------|
| Refettorio<br>Illuminamento perpendicolare (adattivo)<br>Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m | 227 lx<br>( $\geq 50.0$ lx)<br>✓ | 28.3 lx    | 347 lx    | 0.12  | 0.082 | S14    |

Profilo di utilizzo: Settore pubblico - ristoranti e alberghi, Ristoranti, sale da pranzo, sale funzionali

Piano primo · Piano 1 · Refettorio (Emergenza)

**Refettorio**

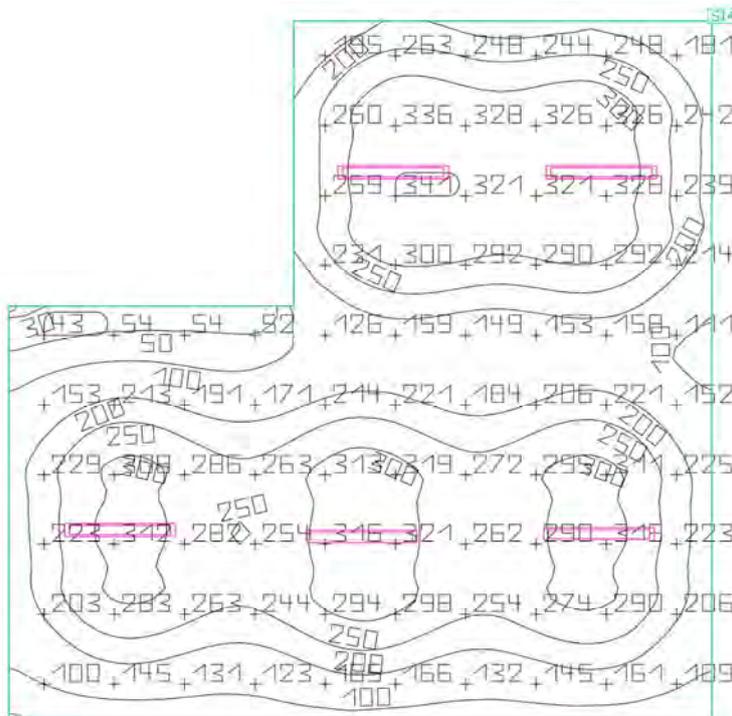
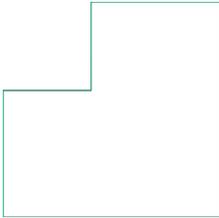


| Proprietà  | $\bar{E}$<br>(Nominale)                  | $E_{min.}$ | $E_{max}$ | $g_1$ | $g_2$ | Indice     |
|--|--|------------|-----------|-------|-------|------------|
| Refettorio<br>Illuminamento perpendicolare (adattivo)<br>Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m | 8.71 lx<br>( $\geq 50.0$ lx)<br><b>X</b> | 1.00 lx    | 30.1 lx   | 0.11  | 0.033 | <b>S14</b> |

Profilo di utilizzo: Settore pubblico - ristoranti e alberghi, Ristoranti, sale da pranzo, sale funzionali

Piano primo · Piano 1 · Refettorio (Ordinaria)

**Refettorio**



| Proprietà  | Ē<br>(Nominale)            | E <sub>min.</sub> | E <sub>max</sub> | g <sub>1</sub> | g <sub>2</sub> | Indice |
|--|----------------------------|-------------------|------------------|----------------|----------------|--------|
| Refettorio<br>Illuminamento perpendicolare (adattivo)<br>Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m | 227 lx<br>(≥ 50.0 lx)<br>✓ | 28.3 lx           | 347 lx           | 0.12           | 0.082          | S14    |

Profilo di utilizzo: Settore pubblico - ristoranti e alberghi, Ristoranti, sale da pranzo, sale funzionali

## Glossario

### A

|                         |  |
|-------------------------|--|
| A                       | Simbolo usato nelle formule per una superficie in geometria  |
| Altezza libera          | Denominazione per la distanza tra il bordo superiore del pavimento e il bordo inferiore del soffitto (quando un locale è stato smantellato).   |
| Area circostante        | L'area circostante è direttamente adiacente all'area del compito visivo e dovrebbe essere larga almeno 0,5 m secondo la UNI EN 12464-1. Si trova alla stessa altezza dell'area del compito visivo. |
| Area del compito visivo | L'area necessaria per l'esecuzione del compito visivo conformemente alla UNI EN 12464-1. L'altezza corrisponde a quella alla quale viene eseguito il compito visivo.                               |

### C

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| CCT                         | <p>(ingl. correlated colour temperature)</p> <p>Temperatura del corpo di una lampada ad incandescenza che serve a descrivere il suo colore della luce. Unità: Kelvin [K]. Più è basso il valore numerico e più rossastro sarà il colore della luce, più è alto il valore numerico e più bluastrò sarà il colore della luce. La temperatura di colore delle lampade a scarica di gas e dei semiconduttori è detta "temperatura di colore più simile" a differenza della temperatura di colore delle lampade ad incandescenza.</p> <p>Assegnazione dei colori della luce alle zone di temperatura di colore secondo la UNI EN 12464-1:</p> <p>colore della luce - temperatura di colore [K]<br/> bianco caldo (bc) &lt; 3.300 K<br/> bianco neutro (bn) ≥ 3.300 – 5.300 K<br/> bianco luce diurna (bld) &gt; 5.300 K</p> |
| Coefficiente di riflessione | Il coefficiente di riflessione di una superficie descrive la quantità della luce presente che viene riflessa. Il coefficiente di riflessione viene definito dai colori della superficie.   |
| CRI                         | <p>(ingl. colour rendering index)</p> <p>Indice di resa cromatica di una lampada o di una lampadina secondo la norma DIN 6169: 1976 oppure CIE 13.3: 1995.</p> <p>L'indice generale di resa cromatica Ra (o CRI) è un indice adimensionale che descrive la qualità di una sorgente di luce bianca in merito alla sua somiglianza, negli spettri di remissione di 8 colori di prova definiti (vedere DIN 6169 o CIE 1974), con una sorgente di luce di riferimento.</p>   |

## Glossario

### E

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Eta (<math>\eta</math>)</b> | (light output ratio) The light output ratio describes what percentage of the luminous flux of a free radiating lamp (or LED module) is emitted by the luminaire when installed. Unit: % |
|--------------------------------|---|

---

### F

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Fattore di diminuzione</b> | Vedere MF  |
| <b>Fattore di luce diurna</b> | Rapporto dell'illuminamento in un punto all'interno, ottenuto esclusivamente con l'incidenza della luce diurna, rispetto all'illuminamento orizzontale all'esterno sotto un cielo non ostruito.<br><br>Simbolo usato nelle formule: D (ingl. daylight factor)<br>Unità: %  |
| <b>Flusso luminoso</b>        | Misura della potenza luminosa totale emessa da una sorgente luminosa in tutte le direzioni. Si tratta quindi di una "grandezza trasmettitore" che indica la potenza di trasmissione complessiva. Il flusso luminoso di una sorgente luminosa si può calcolare solo in laboratorio. Si fa distinzione tra il flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED e il flusso luminoso di una lampada.<br><br>Unità: lumen<br>Abbreviazione: lm<br>Simbolo usato nelle formule: $\Phi$ |

---

### G

|           |  |
|-----------|--|
| <b>g1</b> | Spesso anche Uo (ingl. overall uniformity)<br>Descrive l'uniformità complessiva dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di $E_{min}/E$ e viene richiesto anche dalle norme sull'illuminazione dei posti di lavoro.          |
| <b>g2</b> | Descrive più esattamente la "disuniformità" dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di $E_{min}/E_{max}$ ed è rilevante di solito solo per la verifica della rispondenza alla UNI EN 1838 per l'illuminazione di emergenza. |

---

## Glossario

### I

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Illuminamento</b>                 | <p>Descrive il rapporto del flusso luminoso, che colpisce una determinata superficie, rispetto alle dimensioni di tale superficie (<math>\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}</math>). L'illuminamento non è legato alla superficie di un oggetto ma può essere definito in qualsiasi punto di un locale (sia all'interno che all'esterno). L'illuminamento non è una caratteristica del prodotto, infatti si tratta di una grandezza ricevitore. Per la misurazione si utilizzano luxmetri.</p> <p>Unità: lux<br/>         Abbreviazione: lx<br/>         Simbolo usato nelle formule: E</p> |
| <b>Illuminamento, adattivo</b>       | <p>Per determinare su una superficie l'illuminamento medio adattivo, la rispettiva griglia va suddivisa in modo da essere "adattiva". Nell'ambito di grandi differenze di illuminamento all'interno della superficie, la griglia è suddivisa più finemente mentre in caso di differenze minime la suddivisione è più grossolana.</p>  |
| <b>Illuminamento, orizzontale</b>    | <p>Illuminamento calcolato o misurato su un piano orizzontale (potrebbe trattarsi per es. della superficie di un tavolo o del pavimento). L'illuminamento orizzontale è contrassegnato di solito nelle formule da Eh.</p>   |
| <b>Illuminamento, perpendicolare</b> | <p>Illuminamento calcolato o misurato perpendicolarmente ad una superficie. È da tener presente per le superfici inclinate. Se la superficie è orizzontale o verticale, non c'è differenza tra l'illuminamento perpendicolare e quello orizzontale o verticale.</p>   |
| <b>Illuminamento, verticale</b>      | <p>Illuminamento calcolato o misurato su un piano verticale (potrebbe trattarsi per es. della parte anteriore di uno scaffale). L'illuminamento verticale è contrassegnato di solito nelle formule da Ev.</p>   |
| <b>Intensità luminosa</b>            | <p>Descrive l'intensità della luce in una determinata direzione (grandezza trasmettitore). L'intensità luminosa è il flusso luminoso <math>\Phi</math> che viene emesso in un determinato angolo solido <math>\Omega</math>. La caratteristica dell'irraggiamento di una sorgente luminosa viene rappresentata graficamente in una curva di distribuzione dell'intensità luminosa (CDL). L'intensità luminosa è un'unità base SI.</p> <p>Unità: candela<br/>         Abbreviazione: cd<br/>         Simbolo usato nelle formule: I</p>  |
| <b>L</b>                             |   |
| <b>LENI</b>                          | <p>(ingl. lighting energy numeric indicator)<br/>         Parametro numerico di energia luminosa secondo UNI EN 15193</p> <p>Unità: kWh/m<sup>2</sup> anno</p>  |

## Glossario

|                 |  |
|-----------------|--|
| LLMF            | (ingl. lamp lumen maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005<br>Fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine che tiene conto della diminuzione del flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di riduzione del flusso luminoso).   |
| LMF             | (ingl. luminaire maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005<br>Fattore di manutenzione lampade che tiene conto della sporcizia di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione lampade è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).   |
| LSF             | (ingl. lamp survival factor)/secondo CIE 97: 2005<br>Fattore di sopravvivenza lampadina che tiene conto dell'avaria totale di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di sopravvivenza lampadina è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (nessun guasto entro il lasso di tempo considerato o sostituzione immediata dopo il guasto).  |
| Luminanza       | Misura per l'"impressione di luminosità" che l'occhio umano ha di una superficie. La superficie stessa può illuminare o riflettere la luce incidente (grandezza trasmettitore). Si tratta dell'unica grandezza fotometrica che l'occhio umano può percepire.<br><br>Unità: candela / metro quadrato<br>Abbreviazione: $\text{cd}/\text{m}^2$<br>Simbolo usato nelle formule: L   |
| M               |  |
| MF              | (ingl. maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005<br>Fattore di manutenzione come numero decimale compreso tra 0 e 1, che descrive il rapporto tra il nuovo valore di una grandezza fotometrica pianificata (per es. dell'illuminamento) e il fattore di manutenzione dopo un determinato periodo di tempo. Il fattore di manutenzione prende in considerazione la sporcizia di lampade e locali, la riduzione del riflesso luminoso e la défaillance di sorgenti luminose.<br>Il fattore di manutenzione viene considerato in blocco oppure calcolato in modo dettagliato secondo CIE 97: 2005 utilizzando la formula $\text{RMF} \times \text{LMF} \times \text{LLMF} \times \text{LSF}$ . |
| O               |  |
| Osservatore UGR | Punto di calcolo nel locale per il quale DIALux determina il valore UGR. La posizione e l'altezza del punto di calcolo devono corrispondere alla posizione tipica dell'osservatore (posizione e altezza degli occhi dell'utente).  |

## Glossario

### P

|   |   |
|---|---|
| P | (ingl. power)<br>Assorbimento elettrico |
|   | Unità: watt<br>Abbreviazione: W         |

---

### R

|                     |  |
|---------------------|--|
| Rendimento luminoso | Ratio of the emitted luminous flux $\Phi$ [lm] to the absorbed electrical power P [W] Unit: lm/W. This ratio can be formed for the lamp or LED module (lamp or module light output), the lamp or module with control gear (system light output) and the complete luminaire (luminaire light output). |
|---------------------|--|

---

|     |  |
|-----|--|
| RMF | (ingl. room surface maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005<br>Fattore di manutenzione locale che tiene conto della sporcizia delle superfici che racchiudono il locale durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione locale è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia). |
|-----|--|

---

### S

|   |  |
|---|--|
| Superficie utile                            | Superficie virtuale di misurazione o di calcolo all'altezza del compito visivo, che di solito segue la geometria del locale. La superficie utile può essere provvista anche di una zona marginale. |
| Superficie utile per fattori di luce diurna | Una superficie di calcolo entro la quale viene calcolato il fattore di luce diurna.  |

---

### U

|           |   |
|-----------|---|
| UGR (max) | (unified glare rating) Measure for the psychological glare effect in interiors. In addition to luminaire luminance, the UGR value also depends on the position of the observer, the viewing direction and the ambient luminance. Among other things, EN 12464-1 specifies maximum permissible UGR values for various indoor workplaces. |
|-----------|---|

---

### Z

|                |  |
|----------------|--|
| Zona di sfondo | Secondo la norma UNI EN 12464-1 la zona di sfondo è adiacente all'area immediatamente circostante e si estende fino ai confini del locale. Per locali di dimensioni maggiori la zona di sfondo deve avere un'ampiezza di almeno 3 m. Si trova orizzontalmente all'altezza del pavimento. |
|----------------|--|

---

## Glossario

Zona margine

Area perimetrale tra superficie utile e pareti che non viene considerata nel calcolo.

---